آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه یازدهم	مرحله سوم
۰۶ - ۱۴۰۵	۱۳/شهریور/۱۴۰۵

ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۵

ویژگی‌های برنامه راهبردی آزمون‌های آزمایشی خیلی سبز در تابستان ۰۶-۱۴۰۵

مرحله / پایه	اول ۲مرداد	دوم ۲۳مرداد	سوم ۱۳ شهریور	چهارم ۳مهر
دهم	✓	✓	✓	✓
یازدهم	–	✓	✓	–

۱- دوره دروس پایه دهم

۲- مطالعه‌بخشی از دروس پایه یازدهم

۳- امکان فرایند ترکیبی هر کدام از موارد فوق

- با توجه به موارد فوق، دفترچه آزمون خیلی سبز در این آزمون از ۲ قسمت تشکیل شده است که هرداوطلب باید در جلسه آزمون به یک یا دو قسمت (که قبلاً در پنل کاربری انتخاب کرده است) پاسخ دهد.
- آزمون مرحله سوم (همین دفترچه‌ای که در دست دارید) ادامه پیشروی پایه دهم و یازدهم است.
- تمامی سرفصل‌های یازدهم، مجدداً از مهر، در برنامه راهبردی دیده شده است.

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
زیست‌شناسی (۱) زیست‌شناسی (۲)	طراحان: روزا امیری کچائی ـ محمدمهدی روزبهانی ـ حسن محمد نشتایی کارشناس علمی: علی محمد باطبی	محمدمهدی روزبهانی ـ حسن محمد نشتایی
فیزیک (۱) فیزیک (۲)	طراحان: یاشار انگوتی ـ نوید شاهی کارشناسان علمی: علیرضا جباری ـ سعید محبی ـ هادی نجفی	نوید شاهی ـ یاشار انگوتی
شیمی (۱) شیمی (۲)	طراحان: یاسر عبداللهی ـ ارژنگ خانلری ـ مهدی براتی ـ محمد قهرمانی‌نژاد روح‌الله حاجی‌سلیمانی کارشناسان علمی: مرتضی نصیرزاده ـ محمدمهدی کریمیان ـ یاشار ذریه	یاسر عبداللهی
ریاضی (۱) ریاضی (۲)	طراحان: مازیار احمدی‌نیاو ـ میثم حصارکی ـ محسن علی نجاری کارشناسان علمی: علی افضل‌زاده ـ سروش موئینی	محسن علی‌نجاری

مدیر تألیف آزمون: دکتر فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

دفترچه سؤالات آزمون‌های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال‌ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه‌ها، نوع صفحه‌آرایی، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و...) در شبیه‌ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می‌شود.

Azmoonkheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پایه دهم

چنان‌چه پایهٔ دهم را در پنل کاربری خود انتخاب کرده‌اید، به سؤالات این دفترچه مطابق جدول زیر در زمان مقرر پاسخ دهید.

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	بودجه‌بندی دروس
زیست	۲۰	۱	۲۰	۲۰ دقیقه	زیست (۱) فصل ۴ (گفتار ۲ تا ۴) و فصل ۵ صفحهٔ ۵۵ تا ۷۸
فیزیک	۱۵	۲۱	۳۵	۲۵ دقیقه	فیزیک (۱) فصل ۳ (از ابتدای کار و انرژی جنبشی) و فصل ۴ (تا ابتدای گرما) صفحهٔ ۶۱ تا ۹۵
شیمی	۱۵	۳۶	۵۰	۱۵ دقیقه	شیمی (۱) فصل ۲ (از ابتدای رفتار گازها) و فصل ۳ (تا ابتدای محلول و مقدار حل‌شونده‌ها) صفحهٔ ۷۶ تا ۹۲
ریاضی	۱۵	۵۱	۶۵	۲۵ دقیقه	ریاضی (۱) فصل ۴ (درس ۲ و ۳)، فصل ۵ و ۶ (درس ۱) صفحهٔ ۷۸ تا ۱۲۶
مجموع	۶۵ سؤال			۸۵ دقیقه	–

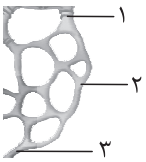
آزمون آزمایشی خیلی سبز – رشته تجربی

پایه یازدهم – مرحله سوم ۱۳ شهریور ۱۴۰۵

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی دهم

۱- شکل زیر بخشی از مویرگ‌های خونی انسان سالم و بالغ را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام مورد درست است؟



۱) در بخش «۲» میزان فشار خون در مویرگ با فشار اسمزی با هم برابر می‌شوند.
۲) افزایش فشار خون سیاهرگی موجب کاهش برگشت مواد در نزدیکی بخش «۳» می‌شود.
۳) بخش «۱» می‌تواند انشعابی از سرخرگ آوران در مجاورت بخش ابتدایی نفرون باشد.
۴) در بخش «۱» همهٔ مولکول‌های تراوش‌شده، از غشای یاخته‌های پوششی عبور می‌کنند.

۲- کدام مورد جانور مهره‌دار بالغی را که در شرایطی بازجذب آب در مثانهٔ خود را افزایش می‌دهد، از جانور دارای کارایی تنفس بالاتر نسبت به سایر مهره‌داران، متمایز نمی‌کند؟

۱) تغییر رنگ خون در خارج از مویرگ‌های اندام‌ها
۲) انقباض ماهیچه‌های ناحیهٔ دهان جهت واردکردن هوا به درون شش
۳) آسان‌شدن حفظ فشار در سامانهٔ گردش مضاعف
۴) مرطوب‌بودن سطح پوست به منظور تبادل گاز اکسیژن و CO_2

۳- با توجه به اطلاعات کتاب درسی در رابطه با روند تشکیل لختهٔ خون و پروتئین‌های مؤثر در آن، کدام مورد درست است؟ (منظور از فرد سالم، فردی است که فاقد هرگونه آسیب به دیوارهٔ رگ‌های خونی است.)

۱) همهٔ پروتئین‌هایی که در خوناب فرد سالم حضور دارند، به صورت غیرفعال هستند.
۲) تنها بعضی از پروتئین‌هایی که در خوناب فرد سالم حضور دارند، در تشکیل درپوش نقش دارند.
۳) همهٔ پروتئین‌هایی که در خوناب فرد دارای زخم عمیق حضور دارند، به مولکول دیگری تبدیل می‌شوند.
۴) تنها بعضی از پروتئین‌هایی که در خوناب فرد دارای زخم عمیق حضور دارند، فقط گویچه‌های قرمز چروکیده را در بر می‌گیرند.

۴- در ارتباط با بخش‌های مختلف در نفرون‌های کلیوی انسان، کدام مورد درست است؟

۱) بلافاصله پس از قطورترین بخش آن، فرایند ورود مواد به شبکهٔ مویرگی دوم آغاز می‌شود.
۲) بلافاصله پس از بخش ضخیم بالاروی هنله، آخرین وقایع مربوط به ترشح و بازجذب در کلیه انجام می‌شود.
۳) بلافاصله در مجاورت بخش ضخیم پایین‌روی هنله، جهت جریان خون در شبکهٔ مویرگی با جهت مایع درون این مجرا یکسان است.
۴) بلافاصله پس از خروج سرخرگ وابران از کپسول بومن، این سرخرگ به دو شاخه با طول نابرابر منشعب می‌شود.

۵- چند مورد گویچه‌های قرمز موجود در خون را از یاخته‌هایی که به طور مستقیم از تمایز آن ایجاد شده‌اند، متمایز می‌کند؟

الف) امکان وجود فرورفتگی در بخش(هایی) از غشا
ب) نیاز به فولیک‌اسید برای تشکیل‌شدن
ج) داشتن مقدار زیادی هموگلوبین در سیتوپلاسم خود
د) ظاهر کروی‌شکل

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۶- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در رابطه با خون‌رسانی کلیه در بدن انسان، درست است؟

۱) سرخرگ کلیوی راست از سرخرگ کلیوی چپ بلندتر است و از جلوی بزرگ‌سیاهرگ زیرین عبور می‌کند.
۲) سیاهرگ کلیوی راست از سیاهرگ کلیوی چپ کوتاه‌تر است و از پشت سرخرگ آئورت عبور می‌کند.
۳) سرخرگ کلیوی چپ از سرخرگ کلیوی راست کوتاه‌تر است و از پشت بزرگ‌سیاهرگ زیرین عبور می‌کند.
۴) سیاهرگ کلیوی چپ از سیاهرگ کلیوی راست بلندتر است و از جلوی سرخرگ آئورت عبور می‌کند.

۷- با توجه به فرایند تشکیل ادرار در بدن یک فرد بالغ، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) هر مولکول نیتروژن‌داری که از کلافک خارج می‌شود، از بندارهٔ داخلی میزراه عبور می‌کند.
۲) هر مولکول دفعی که با آب واکنش می‌دهد، بخش عمدهٔ آن از طریق کلیه‌ها دفع می‌شود.
۳) فقط بعضی از مواد زائد نیتروژن‌دار بدن می‌توانند توسط حرکات کرمی میزنای به مثانه وارد شوند.
۴) فقط بعضی از مولکول‌های آلی درون ادرار می‌توانند در مثانه ذخیره شوند و به‌تدریج دفع شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد ساختار قلب ملخ را از ساختار قلب کرم خاکی متمایز می‌سازد؟

۱) در ارتباط با رگ‌هایی است که همگی در ابتدای خود دارای دریچه هستند.

۲) در رساندن مواد غذایی مانند گلوکز به یاخته‌های زندهٔ بدن مؤثر است.

۳) به صورت ساختارهای لوله‌ای‌شکل در سطح پشتی پیکر جانور قرار دارد.

۴) فقط برخی دریچه‌های مرتبط با قلب در زمان استراحت باز می‌شوند.

۹- با توجه به ساختار رگ‌های خونی، کدام مورد درست است؟

۱) هر رگی که خون‌رسانی به نوعی اندام را برعهده دارد، انشعابی از بزرگ‌ترین سرخرگ بدن است.

۲) هر رگی که حجم زیادی خون را درون خود جای می‌دهد، بدون جریان خون نیز باز خواهد ماند.

۳) هر رگی که در طول خود دریچه دارد، دارای رشته‌های پروتئینی کشسان فراوان در لایهٔ میانی خود است.

۴) هر رگی که در بخش‌های عمقی بدن دیده می‌شود، مقطعی گرد داشته و ضخامت لایهٔ میانی آن زیاد است.

۱۰- اگر در ساختار کپسول بومن، دیوارهٔ دارای غشای پایهٔ مشترک را A و دیوارهٔ دیگر را B بنامیم، کدام مورد درست است؟

۱) هستهٔ یاخته‌ها در B از A بزرگ‌تر است.

۲) غشای پایه در A برخلاف B ضخیم است.

۳) غشای پایهٔ B برخلاف A به سمت خارج کپسول بومن قرار دارد.

۴) یاخته‌ها در A برخلاف B، شکاف‌های پهن متعدد ایجاد می‌کنند.

۱۱- در فعالیت کتاب درسی، به منظور مشاهدهٔ گردش خون در بدن نوعی جانور، آن را در ظرف پتری قرار می‌دهیم. در ارتباط با این جانور، کدام مورد درست است؟

۱) همانند کرم خاکی، خون در هر بار گردش ساده و بسته، تنها یک بار از قلب عبور می‌نماید.

۲) همانند قورباغه، قلب به صورت دو تلمبه با فشار متفاوت برای دو نوع گردش خون در بدن عمل می‌کند.

۳) همانند کروکودیل، تنها بخشی از مواد زائد تولیدشده در بدن به کمک دستگاه دفع ادرار از بدن خارج می‌شود.

۴) همانند گاو، نوعی سازوکار تهویه‌ای، جریان پیوسته‌ای از هوا را در مجاورت بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس برقرار می‌کند.

۱۲- براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در رابطه با جانور دارای سامانهٔ گردش آب نادرست است؟

۱) حضور زوائد نوک‌تیز و بلند در مجاورت محل خروج آب

۲) حضور ساختارهای ستاره‌ای‌شکل در مجاورت یاخته‌های یقه‌دار

۳) مشابه‌بودن برخی یاخته‌ها در سطح داخلی و خارجی بدن

۴) زنش تاژک‌های یاختهٔ یقه‌دار به منظور خروج آب از سوراخ بزرگ

۱۳- فردی با سابقهٔ بیماری فشار خون بالا، به دنبال ادم مشاهده شده در پاهای خود به بیمارستان مراجعه کرده است. کدام موارد می‌توانند موجب بروز چنین وضعیتی در وی شده باشند؟

الف) انسداد رگ‌های لنفی در اثر سرطان

ب) افزایش شدید غلظت پروتئین آلبومین در خوناب

ج) عدم ترشح هورمون ضدادراری در مغز

د) اختلال در عملکرد گیرنده‌های حساس به کاهش اکسیژن

۱) الف ـ د ۲) الف ـ ب ـ ج ـ د ۳) ب ـ ج ۴) ب ـ ج ـ د

۱۴- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در رابطه با دستگاه لنفی یک انسان سالم نادرست است؟

۱) تنها بخشی از لنف دست راست با لنف نیمهٔ راست گردن ادغام شده و سپس به مجرای لنفی راست می‌ریزد.

۲) هر رگ لنفی که از اندام‌های حفرهٔ شکمی وارد مجرای لنفی چپ می‌شود، از گره(های) لنفی عبور کرده است.

۳) تعداد گره‌های لنفی در ناحیهٔ آرنج دست چپ از نواحی زیربغل همان سمت کم‌تر است و اندازه‌های متفاوتی دارند.

۴) ساختارهای لنفی در دیوارهٔ بخش انتهایی رودهٔ باریک نسبت به گره‌های لنفی مجاور کولون پایین‌رو، ابعاد کوچک‌تری دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵- با توجه به مطالب کتاب درسی، در بدن یک مرد ۳۵ساله، بالاترین اندام لنفی در حفرهٔ شکمی برخلاف اندامی که به اندازهٔ مشت بستهٔ اوست و به علت موقعیت کبد مقداری پایین‌تر قرار گرفته است، چه مشخصه‌ای دارد؟ (مغز قرمز استخوان را در نظر نگیرید.)

۱) سرخرگ این اندام از سیاهرگ آن بالاتر است.

۲) در سطح خود دارای تعدادی شیار فرورفته است.

۳) توسط نوعی پردهٔ پیوندی احاطه شده است.

۴) محل تخریب فراوان‌ترین گویچه‌های خونی است.

۱۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در رابطه با ساختارهای محافظت‌کننده از کلیه‌ها در انسان سالم درست است؟ (ساختارهایی را در نظر بگیرید که در بخش خارجی کلیه‌ها، قرار دارند.)

۱) همهٔ آن‌ها دارای مادهٔ زمینه‌ای حاوی رشته‌های کلاژن هستند.

۲) فقط یکی از آن‌ها می‌توانند دارای یاخته(هایی) باشند که هستهٔ غیرمرکزی دارند.

۳) فقط یکی از آن‌ها به کمک رشته‌هایی به سطح کلیه متصل است.

۴) همهٔ آن‌ها تنها در حفاظت از بخشی از هر یک از کلیه‌ها دخالت دارند.

۱۷- با توجه به شکل مقابل، کدام مورد درست است؟



۱) A برخلاف B دارای دانه‌های ریز است و همانند آن هستهٔ دوقسمتی دارد.

۲) D برخلاف E توسط یاخته‌های لنفوئیدی تولید شده و همانند آن دانه ندارد.

۳) C برخلاف A دانه‌های روشن دارد و همانند آن می‌تواند در بافت‌ها پراکنده شود.

۴) B برخلاف C دانه‌های درشت سیتوپلاسمی دارد و همانند آن در لنف هم دیده می‌شود.

۱۸- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، هر نوع مجرا با یک انتهای بسته در بدن ملخ چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) محتویات خود را ابتدا وارد همولنف می‌کند.

۲) یک سر آن به سطح بدن جانور باز می‌شود.

۳) در دفع مواد زائد نیتروژن‌دار جانور دخالت دارد.

۴) قطر آن در انتهای باز بیشتر از انتهای بسته است.

۱۹- در بخشی از کتاب درسی، تصویری از یک لولهٔ آزمایش حاوی خون انسان پس از سانتریفیوژ نشان داده شده است. با توجه به این موضوع کدام مورد درست است؟

۱) در محتویات بخش بالایی، هر نوع گاز تنفسی موجود در بخش دیگر لوله قابل رؤیت است.

۲) در محتویات بخش پایینی، هر یاختهٔ زنده در محاسبهٔ صورت کسر هماتوکریت (خون‌بهر) نقش دارد.

۳) در محتویات بخش بالایی، هر مولکول پروتئینی در انتقال داروهایی مانند پنی‌سیلین دخالت دارد.

۴) در محتویات بخش پایینی، هر ساختار دانه‌دار، به دنبال پراکنده‌شدن در بافت با عوامل بیگانه مبارزه می‌کند.

۲۰- هر مویرگ خونی در بدن انسان سالم و بالغ که می‌تواند هورمون اریتروپویتین را از یاخته‌های سازندهٔ خود دریافت نماید، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) غشای پایهٔ یکپارچه داشته و در ساختار خود فاقد حفرات بین‌یاخته‌ای است.

۲) یاخته‌های سنگفرشی تک‌لایه داشته و بخشی با توانایی تنظیم ورود و خروج مواد دارد.

۳) حفره‌های بزرگ در دیوارهٔ خود داشته و فاقد نوعی صافی برای عبور مولکول‌های بسیار درشت است.

۴) دیوارهٔ نازک و جریان خون کند داشته و فاصلهٔ بسیار زیادی تا یاخته‌های سازندهٔ هورمون‌ها دارند.

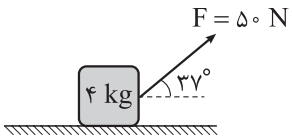
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک دهم

۲۱- یک خودرو به جرم $1200\ kg$ با تندی $20\ m/s$ در حرکت است. راننده ترمز کرده و تندی خودرو را به $10\ m/s$ می‌رساند. کار کل انجام‌شده روی خودرو در این حرکت، چند کیلوژول است؟

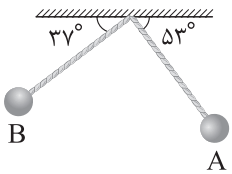
۱) ۲۴۰ ۲) ۱۸۰ ۳) -240 ۴) -180

۲۲- در شکل زیر، نیروی ثابت $\vec{F}$، جسم را روی سطح افقی از حال سکون به حرکت درمی‌آورد. اگر بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جسم برابر با $24\ N$ باشد، پس از طی مسافت $2\ m$، تندی جسم به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟ $(\cos 37^\circ = 0/8)$



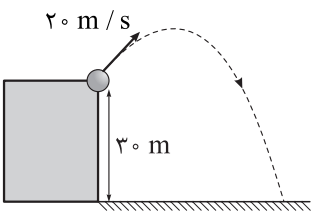
۱) ۲ ۲) $2\sqrt{2}$ ۳) ۴ ۴) $4\sqrt{2}$

۲۳- در شکل زیر، گلولهٔ آونگی به جرم $200\ g$ از نقطهٔ A تا نقطهٔ B جابه‌جا می‌شود. اگر تغییر انرژی پتانسیل گرانشی گلوله در طی این جابه‌جایی برابر $0/2\ J$ باشد، طول این آونگ چند سانتی‌متر است؟ $(g = 10\ m/s^2$ و $\sin 37^\circ = 0/6)$



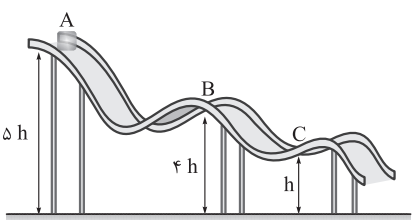
۱) ۲۵ ۲) ۳۰ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

۲۴- در شکل زیر، توپی از بالای ساختمانی با تندی $20\ m/s$ پرتاب می‌شود. با صرف نظر از نیروی مقاومت هوا، در چه فاصله‌ای از سطح زمین، تندی توپ به $10\ m/s$ می‌رسد؟ $(g = 10\ m/s^2)$



۱) ۳۵
۲) ۴۰
۳) ۴۵
۴) ۵۰

۲۵- در شکل زیر، جسمی روی یک سطح بدون اصطکاک از نقطهٔ A رها می‌شود. اگر اختلاف تندی جسم در نقاط B و C برابر با $10\ m/s$ باشد، ارتفاع h چند متر است؟ $(g = 10\ m/s^2)$



۱) ۲
۲) ۲/۵
۳) ۴
۴) ۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۶- جسمی را از پایین سطح شیبداری که با افق زاویهٔ 30° می‌سازد، با تندی $6\ m/s$ رو به بالا پرتاب می‌کنیم. جسم روی سطح شیبدار $3\ m$ بالا رفته و سپس به نقطهٔ پرتاب بازمی‌گردد. تندی جسم هنگام بازگشت به نقطهٔ پرتاب چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10\ m/s^2)$

۱) $2\sqrt{2}$ ۲) $2\sqrt{3}$ ۳) $2\sqrt{5}$ ۴) $2\sqrt{6}$

۲۷- پمپی با توان معین، در هر دقیقه $200\ kg$ از آب دریاچه‌ای را تا ارتفاع $10\ m$ بالا می‌برد و آن را با تندی $10\ m/s$ از دهانهٔ لوله خارج می‌کند. بیشینهٔ جرم آبی که این پمپ می‌تواند در مدت یک ساعت تا ارتفاع $20\ m$ بالا ببرد، چند تن است؟ $(g = 10\ m/s^2)$

۱) ۶ ۲) ۹ ۳) ۶۰ ۴) ۹۰

۲۸- یک بالابر برقی برای این‌که جسمی به جرم $40\ kg$ را با سرعت ثابت، به اندازهٔ $20\ m$ بالا ببرد، $10\ kJ$ انرژی الکتریکی مصرف می‌کند. بازده این بالابر چند درصد است؟ $(g = 10\ m/s^2)$

۱) ۵۰ ۲) ۷۵ ۳) ۸۰ ۴) ۹۰

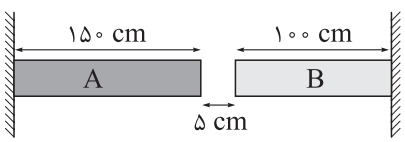
۲۹- دمای شهری در دو روز مختلف یک سال، $18/5\ ^\circ F$ و $63/5\ ^\circ F$ است. اختلاف دما در این دو روز چند کلوین است؟

۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۲۷/۵ ۴) ۳۰

۳۰- کدام‌یک از دماسنج‌های زیر، جزء دماسنج‌های معیار نیست؟

۱) ترموکوپل
۲) دماسنج گازی
۳) دماسنج مقاومت پلاتینی
۴) تف‌سنج

۳۱- در شکل زیر، دو میلهٔ فلزی A و B بین دو دیوارهٔ ثابت قرار دارند. اگر دمای این دو میله $200\ ^\circ C$ افزایش یابد، دو میله به یکدیگر می‌رسند. اگر ضریب انبساط طولی این دو میله به ترتیب α_A و α_B باشد، کدام رابطهٔ زیر در SI درست است؟



۱) $2\alpha_A + 3\alpha_B = 2\times10^{-4}$
۲) $3\alpha_A + 2\alpha_B = 2\times10^{-4}$
۳) $2\alpha_A + 3\alpha_B = 5\times10^{-4}$
۴) $3\alpha_A + 2\alpha_B = 5\times10^{-4}$

۳۲- روی یک ورقهٔ مسی، حفره‌ای ایجاد کرده‌ایم. اگر دمای ورقه $150\ ^\circ C$ افزایش یابد، مساحت حفره، چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ $(\alpha_{مس} = 1/8\times10^{-5}\ K^{-1})$

۱) ۰/۲۷، کاهش می‌یابد.
۲) ۰/۲۷، افزایش می‌یابد.
۳) ۰/۵۴، کاهش می‌یابد.
۴) ۰/۵۴، افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۳- یک ارلن شیشه‌ای با ضریب انبساط طولی $۹\times۱۰^{-۶}\ K^{-۱}$ و حجم $۲۵۰\ cm^{۳}$ به طور کامل پر از گلیسیرین با ضریب انبساط حجمی $۴۹\times۱۰^{-۵}\ K^{-۱}$ است. اگر دمای این مجموعه را $۴۰\ ^{\circ}C$ افزایش دهیم، چند سانتی‌متر مکعب گلیسیرین از ارلن بیرون می‌ریزد؟

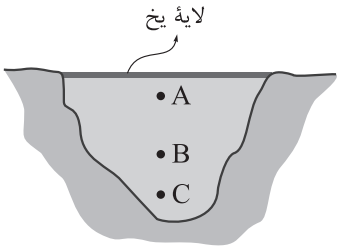
۱) ۴/۹ ۲) ۴/۸۱ ۳) ۴/۶۳ ۴) ۴/۵۴

۳۴- دمای یک قطعهٔ توپر سربی تقریباً چند درجهٔ فارنهایت و چگونه تغییر کند تا چگالی آن ۰/۴۵ درصد، کاهش یابد؟ $(\alpha_{\text{سرب}} = ۳\times۱۰^{-۵}K^{-۱})$

۱) ۵۰، کاهش یابد. ۲) ۵۰، افزایش یابد.

۳) ۹۰، کاهش یابد. ۴) ۹۰، افزایش یابد.

۳۵- شکل زیر دریاچه‌ای را نشان می‌دهد که آب سطح آن یخ زده است. کدام‌یک از موارد زیر دربارهٔ دما (θ) و چگالی (ρ) آب در ناحیه‌های A، B و C می‌تواند درست باشد؟



الف) $\theta_A = ۰\ ^{\circ}C$

ب) $\theta_C > \theta_A$

پ) $\rho_A > \rho_B$

ت) $\rho_B > \rho_C$

۱) الف و ب ۲) الف و پ

۳) ب و پ ۴) ب و ت

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی دهم

۳۶- کدام مورد درست است؟

۱) گازها برخلاف جامدها و مانند مایع‌ها، حجم و شکل معینی ندارند.

۲) قراردادن بادکنک‌های پرشده از هوا درون نیتروژن مایع، سبب می‌شود که حجم آن‌ها به شدت کاهش یابد.

۳) عبارت «۳/۲ گرم گاز اکسیژن در دمای $25\ ^\circ C$» توصیف کاملاً دقیقی از یک نمونه گاز است.

۴) با افزایش فشار بر یک نمونهٔ گاز، حجم مولکول‌های آن کم‌تر می‌شود.

۳۷- درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر، به ترتیب چگونه است؟ $(C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

الف) در دما و فشار یکسان، حجم ۰/۴ مول گاز کربن دی‌اکسید بیشتر از حجم ۰/۴ مول گاز اکسیژن است.

ب) براساس قانون آووگادرو، حجم مولی گازها در فشار و دمای ثابت برابر با ۲۲/۴ لیتر است.

پ) در شرایط استاندارد (STP)، ۲۲/۴ لیتر از گازهای مختلف جرم برابری دارند.

ت) طبق قانون آووگادرو، در فشار ۵ اتمسفر و دمای $25\ ^\circ C$، یک مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند.

۱) نادرست ـ نادرست ـ نادرست ـ درست
۲) نادرست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست
۳) درست ـ درست ـ نادرست ـ درست
۴) درست ـ نادرست ـ نادرست ـ نادرست

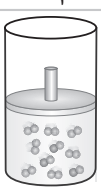
۳۸- در ظرفی به حجم ۷ لیتر از گاز اکسیژن در دمای ۲۷۳ K و فشار ۱ atm، به تقریب چه تعداد مولکول O_2 وجود دارد؟

۱) $15/5\times10^{22}$
۲) $18/8\times10^{22}$
۳) $18/8\times10^{23}$
۴) $15/5\times10^{23}$

۳۹- مطابق قانون بویل، در دمای معین، حاصل‌ضرب فشار در حجم یک نمونهٔ گاز همواره مقدار معینی است. اگر حجم گازی در دمای $25\ ^\circ C$ و فشار ۲ atm برابر با ۲ لیتر باشد، فشار آن را باید چند اتمسفر کاهش دهیم تا در دمای ثابت، حجم آن ۳ لیتر افزایش یابد؟

۱) ۰/۴
۲) ۰/۸
۳) ۱/۰
۴) ۱/۲

۴۰- با توجه به جدول زیر که چند نمونهٔ گازی را در شرایط STP نشان می‌دهد، کدام موارد درست است؟ (هر ذره معادل ۰/۲ مول است و $Ne=20, O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1}$)

شمارهٔ نمونه	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)
گاز	H_2	Ne	CO_2	O_2
ظرف محتوی گاز				

الف) حجم نمونهٔ (۳) برابر ۴۸/۴ لیتر است.

ب) اکسیژن موجود در ظرف (۴) برای سوختن کامل ۱ مول پروپان کافی است.

پ) شمار اتم‌ها در ظرف‌های (۳) و (۴) برابر است.

ت) جرم گاز موجود در ظرف (۲)، ۱۰ برابر ظرف (۱) است.

۱) «الف» ـ «پ»
۲) «الف» ـ «ت»
۳) «ب» ـ «پ»
۴) «ب» ـ «ت»

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۱- واکنش آلومینیم با نمکی از آمونیوم به صورت زیر انجام می‌شود:

$Al(s) + NH_4ClO_4(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + AlCl_3(s) + H_2O(l) + N_2(g)$ (معادله موازنه شود.)

نسبت جرمی آلومینیم اکسید به گاز نیتروژن تولیدشده در این واکنش کدام است؟

$(N = 14, O = 16, Al = 27 : g.mol^{-1})$

۱) ۱/۳۳ ۲) ۲/۵۷ ۳) ۳/۶۴ ۴) ۴/۸۶

۴۲- مطابق واکنش‌های زیر، ۱ گرم آلومینیم و ۱ گرم سیلیسیم با مقدار کافی کروم (III) اکسید واکنش می‌دهند. نسبت جرم کروم تولیدشده در واکنش (b) به واکنش (a) به تقریب کدام است؟ $(Al = 27, Si = 28 : g.mol^{-1})$

a) $Cr_2O_3(s) + 2Al(s) \rightarrow 2Cr(s) + Al_2O_3(s)$

b) $2Cr_2O_3(s) + 3Si(s) \rightarrow 4Cr(s) + 3SiO_2(s)$

۱) ۰/۷۸ ۲) ۰/۹۶ ۳) ۱/۲۹ ۴) ۱/۴۵

۴۳- در دما و فشار معین، پتاسیم نیترات (KNO_3) مطابق معادلهٔ موازنه‌نشدهٔ زیر تجزیه می‌شود:

$KNO_3(s) \rightarrow K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$

اگر با تجزیهٔ ۵۰/۵ گرم پتاسیم نیترات، ۳۵ لیتر گاز تولید شود، حجم مولی گازها در شرایط واکنش چند لیتر است؟

$(N = 14, O = 16, K = 39 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۰ ۲) ۲۸ ۳) ۳۲ ۴) ۴۰

۴۴- کدام مورد نادرست است؟

۱) فراوان‌ترین جزء سازندهٔ هواکره در مقایسه با دومین جزء فراوان هواکره، از نظر شیمیایی غیرفعال و واکنش‌ناپذیر است.

۲) فراوردهٔ واکنش هابر، نوعی کود است که به طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود.

۳) در دمای اتاق، گازهای N_2 و H_2 در حضور کاتالیزگر یا جرقه، در یک واکنش سریع آمونیاک تولید می‌کنند.

۴) در محیط‌هایی که گاز اکسیژن عامل ایجاد تغییر شیمیایی است، به جای آن از گاز نیتروژن استفاده می‌کنند.

۴۵- مخلوطی از گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) و شکر ($C_{12}H_{22}O_{11}$) به جرم ۱۹۸ گرم را به طور کامل می‌سوزانیم. اگر جرم کربن دی‌اکسید تولیدشده برابر ۳۰۳/۶ گرم باشد، درصد مولی شکر در مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟

$(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۵ ۲) ۲۳/۱ ۳) ۷۶/۹ ۴) ۸۵

۴۶- کدام مورد، نادرست است؟

۱) نزدیک به $\frac{3}{4}$ سطح زمین را آب تشکیل می‌دهد.

۲) پس از اقیانوس‌ها، بیشترین مقدار آب جهان در کوه‌های یخ ذخیره شده است.

۳) با توجه به خروج مقداری ماده از آب دریاها و اقیانوس‌ها، جرم کل مواد حل‌شده در آب‌های کرهٔ زمین رو به کاهش است.

۴) دریاها مخلوطی همگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب هستند.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۷- کدام گزینه، جملهٔ زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«فراوان‌ترین ..... موجود در آب دریا، ..... .»

۱) کاتیون ـ آرایشی مانند سومین گاز نجیب جدول دوره‌ای را دارد

۲) آنیون ـ دارای ۱۱ الکترون با $l=1$ در آرایش الکترونی خود است

۳) یون ـ بار الکتریکی یکسانی با یون نیترات دارد

۴) آنیون چندتایی ـ دارای فرمول شیمیایی به فرم XO_3^{2-} است

۴۸- برای شناسایی یون‌های کلسیم، باریم و نقره به ترتیب می‌توان از محلول‌های ..... ، ..... و ..... استفاده کرد.

۱) سدیم کلرید ـ سدیم فسفات ـ منیزیم نیترات

۲) سدیم فسفات ـ سدیم سولفات ـ پتاسیم نیترات

۳) پتاسیم نیترات ـ پتاسیم فسفات ـ سدیم کلرید

۴) پتاسیم فسفات ـ پتاسیم سولفات ـ سدیم کلرید

۴۹- فرمول شیمیایی چه تعداد از ترکیب‌های زیر درست است؟

- **آلومینیم سولفات: $AlSO_4$**
- **باریم هیدروکسید: $Ba(OH)_2$**
- **سدیم فسفات: Na_3PO_4**
- **آمونیوم کربنات: $(NH_4)_2CO_3$**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۰- اگر در مقداری معین از یک نمونهٔ آب، به ترتیب ۷۲ و ۱۸۴ گرم از یون‌های Mg^{2+} و Na^+ و مقدار کافی یون SO_4^{2-} وجود داشته باشد، پس از تبخیر آب، نسبت جرم نمک منیزیم به شمار مول‌های نمک سدیم، به تقریب کدام است؟

$(O=16, Na=23, Mg=24, S=32 : g.mol^{-1})$

۱) ۹۰ ۲) ۸۰ ۳) ۳۰ ۴) ۵۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ریاضی دهم

۵۱- کدام‌یک از روابط زیر بیانگر یک تابع نیست؟

۱) رابطه‌ای که به ضلع یک مثلث متساوی‌الاضلاع، مساحت آن را نسبت می‌دهد.

۲) رابطه‌ای که به هر عدد حقیقی مثبت، ریشهٔ مرتبهٔ زوج و مثبت آن را نسبت می‌دهد.

۳) رابطه‌ای که به هر زاویه مانند α، مقدار $\sin\alpha$ را نسبت می‌دهد.

۴) رابطه‌ای که به هر عدد حقیقی مثبت، ریشهٔ چهارم آن را نسبت می‌دهد.

۵۲- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}2x^2-1 & ; \ x>-1\\ \frac{x^2}{5}+3 & ; \ x\le -1\end{cases}$ مفروض است. حاصل $f(-\sqrt{5})-f(\sqrt{6})$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) -11 ۳) -7 ۴) ۱۳

۵۳- در تابع $f=\{(a,3),(4,2a-b),(3,5)\}$، دامنه و برد با هم برابرند. مقدار ab کدام است؟

۱) ۴۰ ۲) ۳۰ ۳) ۲۰ ۴) ۱۰

۵۴- مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $\frac{-(x^2-9)}{3x+2}\ge 0$ کدام است؟

۱) $(-\infty,-3]\cup(-\frac{2}{3},3]$ ۲) $(-\infty,-3]\cup[3,+\infty)$

۳) $(-\infty,-3]\cup[-\frac{2}{3},3]$ ۴) $[-3,-\frac{2}{3}]\cup[3,+\infty)$

۵۵- سهمی $y=ax^2+bx-c$، محور yها را در نقطه‌ای به عرض ۱۲ و محور xها را در نقاطی به طول‌های ۳ و -4 قطع می‌کند. حاصل $ac-b$ کدام است؟

۱) ۱۱ ۲) -11 ۳) ۱۳ ۴) -13

۵۶- نقاط $A(2a-1,a+2)$ و $B(5-2a,a+2)$ دو نقطهٔ متمایز با مؤلفه‌های صحیح و مثبت روی یک سهمی هستند. اگر نقطهٔ $S(b-2,b)$ رأس این سهمی باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۵ ۴) ۶

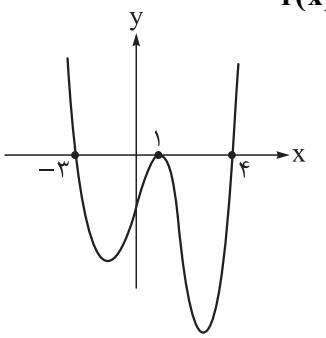
۵۷- بازهٔ $(-1,-\frac{1}{2})$ بزرگ‌ترین بازه‌ای است که سهمی $y=-2x^2-3x+c$ بالای نمودار تابع $y=\frac{2|x|}{x}$ قرار می‌گیرد. مقدار c کدام است؟

۱) -1 ۲) -2 ۳) -3 ۴) -4

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۸- اگر نمودار تابع $y=f(x)$ به صورت زیر باشد، مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $\frac{-(x+3)}{f(x)} \geq 0$ کدام است؟



۱) $(-\infty,4)-\{-3,1\}$
۲) $(1,4)$
۳) $(-3,1)$
۴) $(4,+\infty)$

۵۹- مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $|1+|(2x+1)-3|<8$ به صورت $(a,b)-[0,2]$ است. مقدار $b-\frac{1}{a}+1$ کدام است؟

۱) -1 ۲) $-2/5$ ۳) $-0/4$ ۴) $-3/1$

۶۰- اگر دامنهٔ تابع خطی f برابر با $[-1,2]$ و برد آن $[0,1]$ باشد، مقدار $f(1)$ کدام می‌تواند باشد؟

۱) $\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{2}{5}$ ۴) $\frac{3}{4}$

۶۱- اگر $f=\{(b,b-2),(2,-k^2+k),(k,-6)\}$ تابعی ثابت، g تابعی همانی با دامنهٔ $\mathbb{R}$ و $g(3a-1)=a+2$ باشد، اختلاف مقادیر ممکن برای عبارت $2a+b-k$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۶۲- مساحت سطح محدود به نمودارهای توابع $y=|x-2|-1$ و $y=-|x-2|+3$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۶۳- کدام انتقال‌های متوالی، نمودار تابع $y=x^2+3x$ را بر نمودار تابع $y=x^2-x$ منطبق می‌کنند؟

الف) ۲ واحد به چپ
ب) ۲ واحد به راست
ج) ۲ واحد به پایین
د) ۲ واحد به بالا

۱) الف ـ د ۲) ب ـ د ۳) الف ـ ج ۴) ب ـ ج

۶۴- با جایگشت حروف کلمهٔ «NEGARIN»، چند کلمهٔ هفت‌حرفی می‌توان ساخت که حرف دوم و ششم آن N باشد؟

۱) ۱۲۰ ۲) ۶۰ ۳) ۱۶۰ ۴) ۸۰

۶۵- با ارقام ۸، ۷، ۵، ۳، ۲ و ۰، چند عدد چهاررقمی زوج و بزرگ‌تر از ۴۰۰۰، بدون تکرار ارقام می‌توان نوشت؟

۱) ۲۴ ۲) ۳۶ ۳) ۷۲ ۴) ۹۶

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پایه یازدهم

آزمون آزمایشی خیلی سبز- رشته تجربی

پایه یازدهم- مرحله سوم ۱۳ شهریور ۱۴۰۵

چنان چه پایهٔ یازدهم را در پنل کاربری خود انتخاب کرده اید، به سؤالات این دفترچه مطابق جدول زیر در زمان مقرر پاسخ دهید.

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	بودجه‌بندی دروس
زیست	۲۰	۶۶	۸۵	۲۰ دقیقه	زیست (۲) فصل ۱ و ۲ (گفتار ۱ و ۲ تا ابتدای شنوایی و تعادل) صفحهٔ ۱ تا ۲۸
فیزیک	۱۵	۸۶	۱۰۰	۲۵ دقیقه	فیزیک (۲) فصل ۱ (تا ابتدای خطوط میدان الکتریکی) صفحهٔ ۱ تا ۱۶
شیمی	۱۵	۱۰۱	۱۱۵	۱۵ دقیقه	شیمی (۲) فصل ۱ (تا ابتدای دنیای واقعی واکنش‌ها) صفحهٔ ۱ تا ۲۲
ریاضی	۱۵	۱۱۶	۱۳۰	۲۵ دقیقه	ریاضی (۲) فصل ۱ صفحهٔ ۱ تا ۲۴
مجموع	۶۵ سوال			۸۵ دقیقه	–

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی یازدهم

۶۶- کدام مورد در رابطه با همهٔ گیرنده‌های حسی در بدن یک انسان بالغ و سالم درست است؟

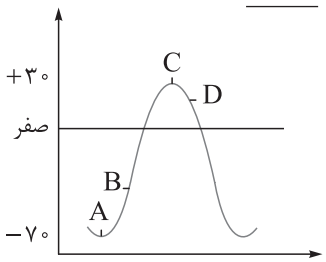
۱) یاخته‌های عصبی هستند که تحت تأثیر نوعی محرک، پتانسیل دو سوی غشای آن‌ها تغییر می‌کند.

۲) فقط به دنبال اثر نوعی محرک مکانیکی، دمایی، درد و یا شیمیایی، کانال‌های غشایی خود را باز می‌کنند.

۳) یاخته‌هایی هستند که اثر نوعی محرک حسی را دریافت کرده و سپس آن را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند.

۴) توانایی تفسیر اثر محرک را نداشته و به طور مستقیم یا غیرمستقیم در ارتباط با دستگاه عصبی مرکزی هستند.

۶۷- با توجه به نمودار زیر که اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون رابط را نشان می‌دهد، کدام عبارت نادرست است؟



۱) در نقطهٔ A برخلاف نقطهٔ C بیشترین اختلاف پتانسیل بین داخل و خارج نورون وجود دارد.

۲) در نقطهٔ D همانند نقطهٔ B یون‌های پتاسیم به سمت داخل و خارج نورون جابه‌جا می‌شوند.

۳) در نقطهٔ D برخلاف نقطهٔ B اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون در حال کاهش‌یافتن است.

۴) در نقطهٔ A همانند نقطهٔ C بیش از یک نوع پروتئین غشایی در حال عبور سدیم از خود می‌باشد.

۶۸- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام موارد برای تکمیل عبارت زیر مناسب هستند؟

«در ساختار چشم چپ یک انسان سالم و با توجه به محل قرارگیری گوش و بینی نسبت به چشم فرد، ..... به ..... فرد نزدیک‌تر است.»

الف) نقطهٔ کور نسبت به لکهٔ زرد ـ بینی

ب) سرخرگ ورودی از محل عصب بینایی نسبت به سیاهرگ ـ گوش چپ

ج) لکهٔ زرد نسبت به نقطهٔ کور ـ گوش چپ

د) سیاهرگ خروجی از محل عصب بینایی نسبت به سرخرگ ـ بینی

۱) الف و ب
۲) الف و ج
۳) ب و د
۴) ج و د

۶۹- مطابق اطلاعات کتاب درسی، بخشی از مغز انسان در تنظیم ترشح مایع محافظت‌کننده از سطح کرهٔ چشم دخالت دارد. کدام مورد عملکرد اختصاصی دیگری از این بخش در مغز است؟ (عملکردی را در نظر بگیرید که فقط توسط همین بخش انجام می‌شود.)

۱) تنظیم ترشح مایع حاوی موسین و لیزوزیم در دهان

۲) هماهنگی اعصاب مؤثر در تنظیم ضربان قلب

۳) پایان‌دادن به انقباض دیافراگم طی شرایط مشخص

۴) تنظیم انعکاس مؤثر در خروج مواد از ابتدای مجرای تنفس

۷۰- در بخشی از کتاب درسی، از ارتباط مستقیم بین مصرف تنباکو و افزایش ریسک سرطان در گروهی از اندام‌های بدن انسان صحبت شده است. کدام مورد ویژگی مشترک همهٔ این اندام‌ها می‌باشد؟

۱) اعصاب حسی خروجی از همهٔ آن‌ها ابتدا وارد طناب عصبی می‌شود.

۲) اعصاب حرکتی ورودی به همهٔ آن‌ها از بخشی از مغز منشأ می‌گیرد.

۳) تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک همهٔ فعالیت‌های آن‌ها افزایش پیدا می‌کند.

۴) حداقل در بخشی از خود دارای ترشحات ضدمیکروبی و محافظت‌کننده است.

۷۱- با توجه به فعالیت تشریح مغز گوسفند در کتاب درسی، بخشی از مغز که بلافاصله در عقب غدهٔ اپی‌فیز قرار دارد، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) بلافاصله در مجاورت رابط سفیدرنگ و مثلثی‌شکل قرار دارد.

۲) با تحریک این منطقه، رفتارهای احساسی جانور برانگیخته می‌شود.

۳) پیام‌هایی را از گیرنده‌های حسی مژک‌دار و بدون مژک دریافت می‌کند.

۴) تنها موجب تقویت گروهی از پیام‌های حسی واردشده به مغز می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۲- با توجه به جانوران مطرح‌شده در فصل ۱ زیست‌شناسی یازدهم، کدام مورد ویژگی دستگاه عصبی جانوری است که سری با ظاهر مثلثی‌شکل دارد؟

۱) منشعب‌شدن همهٔ رشته‌های عصبی دستگاه عصبی در انتهای خود
۲) تعداد برابر جسم یاخته‌ای نورون‌ها در قسمت‌های مختلف مغز جانور
۳) عدم وجود جسم یاخته‌ای در طناب‌های عصبی امتدادیافته در طول بدن
۴) عدم اتصال گروهی از رشته‌های عصبی جانبی به طناب‌های عصبی جانور

۷۳- اگر لایهٔ سطحی پوست انسان را A و لایهٔ عمقی آن را که بلافاصله در بخش بالای بافت چربی قرار گرفته است، B بنامیم، کدام مورد نادرست است؟

۱) در بخش B، رگ‌های قسمت پایینی برخلاف رگ‌های بالایی آن، بیشتر عمودی هستند.
۲) بخش‌هایی از مو در لایهٔ B، فقط توسط گیرنده‌های حاوی پوشش پیوندی احاطه شده‌اند.
۳) مجرای نوعی غده پس از عبور از لایهٔ B، ترشحات خود را به سطح لایهٔ A وارد می‌کند.
۴) بخش‌هایی از لایهٔ A به داخل لایهٔ B نفوذ کرده و در مجاورت نوعی ماهیچه قرار دارد.

۷۴- با توجه به اجزای لایه‌های کرهٔ چشم انسان سالم و بالغ، ضخیم‌ترین بخش کدام مشخصهٔ زیر را دارد؟

۱) فعالیت آن در تغییر قطر عدسی نقش بسزایی دارد.
۲) مقدار بسیار زیادی رنگدانه و مویرگ‌های خونی دارد.
۳) سفیدرنگ و محکم است و از کرهٔ چشم محافظت می‌کند.
۴) تنها با یکی از بخش‌های مربوط به لایهٔ خارجی چشم تماس دارد.

۷۵- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، به منظور اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یک نورون، چنان‌چه الکترودی که نوک بزرگ‌تر دارد را A و الکترودی که نوک کوچک‌تر دارد را B بنامیم، کدام مورد درست است؟

۱) در هر لحظه که الکترود A بار مثبت بیشتری دریافت می‌کند، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند.
۲) در هر لحظه که الکترود B بار مثبت بیشتری دریافت می‌کند، اختلاف پتانسیل در حال افزایش‌یافتن است.
۳) در هر لحظه که دریچهٔ نوعی کانال به سمت الکترود A باز است، دو نوع کانال در حال جابه‌جایی سدیم هستند.
۴) در هر لحظه که دریچهٔ نوعی کانال به سمت الکترود B باز است، میزان تولید فسفات آزاد در نورون افزایش می‌یابد.

۷۶- ویژگی مشترک هر مولکول ناقل عصبی ترشح‌شده از یاختهٔ پیش‌سیناپسی کدام است؟

۱) در تمام بخش‌های یاختهٔ پیش‌سیناپسی قابل رؤیت است.
۲) حرکت آن در فضای سیناپسی بدون صرف انرژی زیستی رخ می‌دهد.
۳) پس از ورود به فضای سیناپسی، ممکن نیست از غشای یاخته‌ای عبور کند.
۴) وضعیت کانال‌های پروتئینی در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی را تغییر می‌دهند.

۷۷- در خصوص هر یاختهٔ عصبی یک انسان سالم که حداقل بخشی از آن‌ها خارج از مغز و نخاع قرار گرفته، کدام مورد یا موارد درست است(اند)؟

الف) پیام‌های عصبی را به مغز وارد کرده و یا از آن خارج می‌نماید.
ب) حداقل در بخشی از خود دارای انشعاب و چند نوع پروتئین غشایی است.
ج) به طور مستقیم دستگاه عصبی مرکزی را با بخش‌های دیگر بدن مرتبط می‌نماید.
د) دندریت‌های آن می‌توانند پیام عصبی را به صورت جهشی یا نقطه‌ای هدایت کنند.

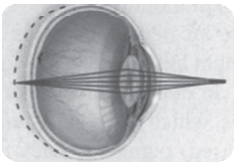
۱) الف ـ ب ـ ج ـ د ۲) ج ـ د ۳) ب ـ ج ۴) فقط ب

۷۸- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در نوعی بیماری دستگاه عصبی در انسان، بینایی و حرکت فرد دچار اختلال می‌شود. مشخصهٔ همهٔ یاخته‌هایی که در این بیماری دچار اختلال عملکرد می‌شوند، کدام است؟

۱) تغییر فعالیت آن‌ها می‌تواند منجر به تغییر وضعیت نمودارهای نامنظم در نوار مغزی شود.
۲) افزایش فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم در آن‌ها موجب تبدیل پتانسیل آرامش به حالت آرامش می‌شود.
۳) تنها در حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف خود دخالت دارد و هستهٔ آن در بخش حاشیه‌ای یاخته استقرار می‌یابد.
۴) به دور بخش‌هایی از نوعی رشتهٔ عصبی می‌پیچد و موجب افزایش سرعت هدایت پیام‌های عصبی در طول آن می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۹- مطابق با شکل زیر، بیماری چشم فرد با استفاده از نوعی عدسی برطرف می‌شود. در ارتباط با چشم غیرمسلح (بدون عینک) در این فرد، کدام مورد قطعاً صحیح است؟



۱) میزان مادهٔ ژله‌ای موجود در پشت عدسی نسبت به چشم سالم کاهش یافته است.
۲) با شل‌شدن تارهای آویزی، پرتوهای اجسام نزدیک در جلوی شبکیه به یکدیگر می‌رسند.
۳) پس از فعال‌شدن اعصاب پاراسمپاتیک، تحریک گیرنده‌های استوانه‌ای کاهش پیدا می‌کند.
۴) در پی کاهش تحدب عدسی، تصویر مناظر دور، در محل صحیح روی شبکیه تشکیل می‌شود.

۸۰- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد گیرنده‌های حس ویژهٔ فراوان‌تر در محل لکهٔ زرد شبکیهٔ چشم انسان را از گیرنده‌هایی با فراوانی کم‌تر در این محل، متمایز می‌کند؟ (فرض کنید طول هر دو نوع گیرنده با هم برابر باشد.)

۱) دارای بخش‌های حاوی مادهٔ حساس به نور، با اندازهٔ مساوی
۲) مدت‌زمان کم‌تر هدایت پیام از جسم یاخته‌ای تا انتهای منشعب
۳) قطر بیشتر رشته در حد فاصل محل استقرار مادهٔ حساس به نور و بخش واجد هسته
۴) داشتن یک هستهٔ مرکزی با ظاهر بیضی‌شکل و حاوی مولکول‌های دنا

۸۱- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد دربارهٔ اولین محل پردازش اطلاعات بینایی در مغز انسان سالم، درست است؟

الف) مرکزی است که سومین بطن مغزی به طور کامل در بالای آن قرار دارد.
ب) با نازک‌ترین بخش سامانهٔ مؤثر در ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت تماس دارد.
ج) بخش عمدهٔ آن حاوی جسم یاخته‌ای نورون‌ها بوده و حاوی شیارهای عمیق است.
د) به رابط بالایی بین دو نیمکرهٔ مخ نسبت به رابط پایینی بین آن‌ها، نزدیک‌تر است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۸۲- در بخشی از کتاب درسی در ارتباط با تشریح چشم گاو، اطلاعاتی در رابطه با بخشی آورده شده است که در صورت فروبردن بیش از حد قیچی به درون کرهٔ چشم آسیب می‌بینند. کدام مورد در رابطه با این بخش درست است؟

۱) به هنگام تشریح به طور کامل شفاف نیست و حاوی دانه‌های رهاشده از بخش‌های دیگر چشم است.
۲) به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد و درون آن بخشی نازک‌تر و ماهیچه‌ای وجود دارد.
۳) شفاف و برآمده دیده می‌شود و به شکل تخم‌مرغی است که بخش پهن‌تر آن به سمت بینی قرار گرفته است.
۴) بخش شفافی است که در سطح پشتی عدسی قرار دارد و در تغییر مسیر پرتوهای نوری در کرهٔ چشم دخالت دارد.

۸۳- مطابق اطلاعات کتاب درسی، زردپی ماهیچه‌های حرکت‌دهندهٔ کرهٔ چشم به کدام بخش از چشم متصل هستند؟

۱) ساختاری سفیدرنگ و محکم
۲) بخشی در امتداد محور نوری کرهٔ چشم
۳) بخش حاوی رنگدانه‌های فراوان
۴) بخش رنگین موجود در لایهٔ میانی چشم

۸۴- به دنبال نشستن به مدت طولانی در یک وضعیت ثابت، کدام مورد دیرتر از سایرین رخ می‌دهد؟

۱) تغییر وضعیت نشستن به صورت آگاهانه
۲) کاهش جریان خون در بافت‌های در حال کشش
۳) تحریک گیرندهٔ درد در پی تولید لاکتیک‌اسید درخون
۴) کاهش ورود اکسیژن به ماهیچهٔ محل نشیمنگاه

۸۵- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، تشریح بخش‌های درونی مغز گوسفند با استفاده از چاقوی جراحی در چند مرحله انجام می‌شود. با توجه به این موضوع، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ (مراحل را از زمانی در نظر بگیرید که از چاقوی جراحی استفاده می‌شود.)

«در مرحلهٔ ..... از تشریح مغز گوسفند، باید برش ..... ایجاد شود تا ..... قابل رؤیت گردد.»

۱) اول ـ کم‌عمق در عقب رابط پینه‌ای ـ فضای بطن‌های ۱ و ۲
۲) دوم ـ طولی در رابط سه‌گوش ـ اپی‌فیز در لبهٔ پایینی بطن سوم
۳) سوم ـ در امتداد شیار بین دو نیمکره ـ درخت زندگی سفیدرنگ
۴) سوم ـ در کرمینه ـ بطن مغزی که در مجاورت ساقهٔ مغز قرار دارد

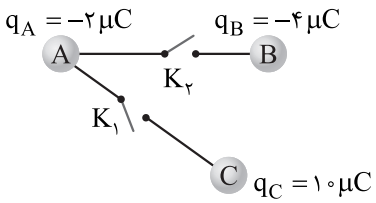
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک یازدهم

۸۶- عدد اتمی منگنز $Z = ۲۵$ است. بار الکتریکی هستهٔ اتم منگنز چند پیکوکولن است؟ $(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}\ C)$

۱) ۴×۱۰^{-۵} ۲) ۴×۱۰^{-۶} ۳) $۶/۴ \times ۱۰^{-۵}$ ۴) $۶/۴ \times ۱۰^{-۶}$

۸۷- مطابق شکل زیر، سه کرهٔ فلزی هم‌اندازه و باردار A، B و C توسط کلیدهای $K_۱$ و $K_۲$ با یکدیگر ارتباط دارند و هر دو کلید باز هستند. در ابتدا کلید $K_۱$ را بسته و سپس باز می‌کنیم. در ادامه اگر کلید $K_۲$ را ببندیم از این کلید چند الکترون و در چه جهتی عبور می‌کند؟ $(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}\ C)$ و هیچ باری روی سیم‌های رابط باقی نمی‌ماند.)



۱) $۲/۵ \times ۱۰^{۱۳}$ از B به A

۲) $۲/۵ \times ۱۰^{۱۳}$ از A به B

۳) ۴×۱۰^{۱۳} از B به A

۴) ۴×۱۰^{۱۳} از A به B

۸۸- در اتم هلیم $(_۲^۴He)$، الکترون‌ها در فاصلهٔ تقریبی $m\ ۵ \times ۱۰^{-۱۱}$ از هستهٔ اتم قرار دارند. بزرگی نیروی جاذبهٔ الکتریکی بین هر الکترون و هستهٔ اتم هلیم، تقریباً چند نیوتون است؟ $(k = ۹ \times ۱۰^{۹}\ \frac{N.m^۲}{C^۲}$ و $e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}\ C)$

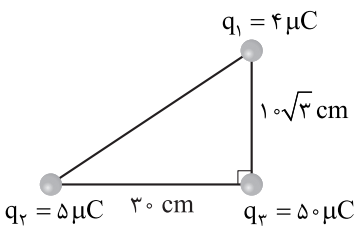
۱) ۹×۱۰^{-۸} ۲) ۹×۱۰^{-۹} ۳) ۱۸×۱۰^{-۸} ۴) ۱۸×۱۰^{-۹}

۸۹- دو ذرهٔ باردار A و B با بارهای $q_A = q$ و $q_B = -۲q$ در فاصلهٔ r، بر یکدیگر نیروی الکتریکی F وارد می‌کنند. اگر ۷۵ درصد از بار الکتریکی ذرهٔ B را به ذرهٔ A منتقل کنیم، فاصلهٔ بین این دو ذره را باید چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا بزرگی نیروی الکتریکی بین دو ذره برابر با $\frac{F}{۲}$ شود؟

۱) ۵۰ درصد کاهش
۲) ۵۰ درصد افزایش
۳) ۲۵ درصد کاهش
۴) ۲۵ درصد افزایش

۹۰- در مثلث شکل زیر، اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی $q_۳$، چند نیوتون است؟ $(k = ۹ \times ۱۰^{۹}\ \frac{N.m^۲}{C^۲})$

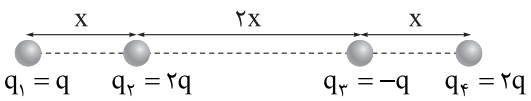
۱) ۸۵
۲) ۷۵
۳) ۷۰
۴) ۶۵



محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۱- چهار ذرهٔ باردار مطابق شکل زیر، روی محور x ثابت شده‌اند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۲$ چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۳$ است؟



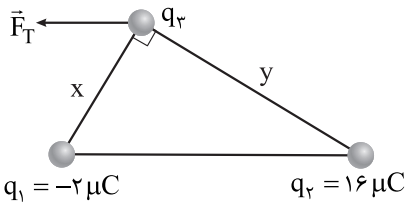
۱) ۲

۲) $\frac{۳}{۲}$

۳) $\frac{۳۷}{۲۵}$

۴) $\frac{۲۷}{۲۵}$

۹۲- در مثلث قائم‌الزاویهٔ شکل زیر، $\vec{F}_T$ نیروی خالص وارد بر بار الکتریکی $q_۳$ و موازی خط واصل بارهای $q_۱$ و $q_۲$ است. $\frac{x}{y}$ کدام است؟



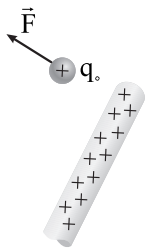
۱) $\frac{۱}{۲}$

۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۳) ۲

۴) $\sqrt{۲}$

۹۳- در شکل زیر، میلهٔ باردار بر بار آزمون $q_۰ = ۳۰\ nC$، نیروی $\vec{F}$ به بزرگی $۶\times۱۰^{-۵}\ N$ را وارد می‌کند. میدان الکتریکی حاصل از میله در محل بار آزمون چند نیوتون بر کولن و در چه جهتی است؟



۱) ۲۰۰۰، ↖

۲) ۲۰۰۰، ↘

۳) ۱۸۰۰، ↖

۴) ۱۸۰۰، ↘

۹۴- بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای $q = ۱\mu C$ در فاصلهٔ $۳\ m$ از آن چند نیوتون بر کولن است؟

$(k = ۹\times۱۰^۹\ \frac{N.m^۲}{C^۲})$

۱) ۱۰۰

۲) ۳۰۰

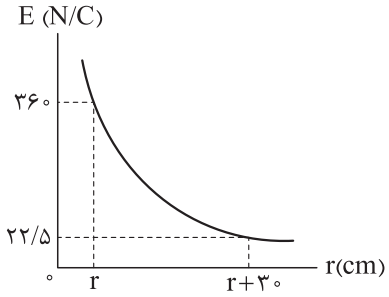
۳) ۱۰۰۰

۴) ۳۰۰۰

محل انجام محاسبات

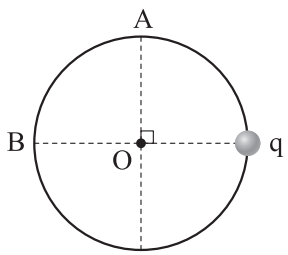
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۵- نمودار تغییرات اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای برحسب فاصله از آن به شکل زیر است. اندازهٔ میدان الکتریکی در فاصلهٔ $20\ cm$ از این بار چند نیوتون بر کولن است؟



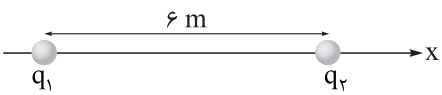
۱) ۲۷۰
۲) ۱۸۰
۳) ۹۰
۴) ۴۵

۹۶- در شکل زیر، بار الکتریکی q روی محیط دایره‌ای قرار دارد. اگر اختلاف بزرگی میدان الکتریکی حاصل از این بار در نقاط A و B برابر با $200\ N/C$ باشد، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از این بار در مرکز دایره (نقطهٔ O) چند نیوتون بر کولن است؟



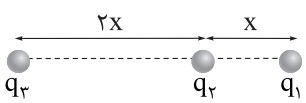
۱) $200\sqrt{2}$
۲) ۴۰۰
۳) $400\sqrt{2}$
۴) ۸۰۰

۹۷- مطابق شکل زیر، دو ذره با بارهای $q_1 = 4\ nC$ و $q_2 = -6\ nC$ در فاصلهٔ $6\ m$ از یکدیگر ثابت شده‌اند. بردار میدان الکتریکی خالص در وسط خط واصل دو ذره در SI کدام است؟ $\left(k = 9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2}\right)$



۱) $10\vec{i}$
۲) $-10\vec{i}$
۳) $2\vec{i}$
۴) $-2\vec{i}$

۹۸- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در محل هر یک از بارها، برابر صفر است. مجموع بار الکتریکی این سه ذره، چند برابر بار q_2 است؟

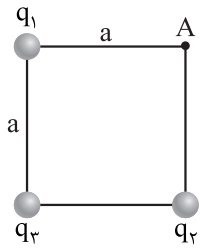


۱) ۱۰/۲۵
۲) ۱۲/۲۵
۳) $-10/25$
۴) $-12/25$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۹- در شکل زیر، سه ذرهٔ باردار $q_1 = q$، $q_2 = -q$ و $q_3 = 2q$ روی سه رأس مربعی به ضلع a، ثابت شده‌اند. اگر اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصلهٔ a از آن برابر E باشد، اندازهٔ میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A چند برابر E است؟



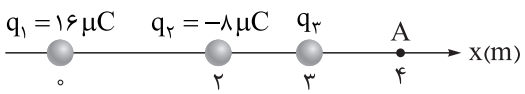
۱) $\sqrt{2}$

۲) $\sqrt{3}$

۳) ۲

۴) $\sqrt{5}$

۱۰۰- در شکل زیر، سه ذرهٔ باردار روی محور x ثابت شده‌اند. اگر بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A، برابر $27\times10^{3}\ N/C$ باشد، بار q_3 چند میکروکولن می‌تواند باشد؟ $(k = 9\times10^{9}\ \frac{N.m^2}{C^2})$



۱) ۱

۲) −۲

۳) ۳

۴) −۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی یازدهم

۱۰۱- در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، دو عنصری که تفاوت عدد اتمی آن‌ها برابر ..... است، به یقین ..... .

۱) ۸ ـ سطح صیقلی دارند
۲) ۱۸ ـ شبه‌فلزند
۳) ۳۲ ـ توانایی از دست دادن الکترون دارند
۴) ۳۶ ـ رسانای قوی جریان برق هستند

۱۰۲- درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) در دمای $25\ ^{\circ}C$، حالت فیزیکی ژرمانیم با دیگر عنصرهای هم‌دورهٔ آن متفاوت است.
۲) به طور معمول، فلزها واکنش‌پذیری زیاد و نافلزها، واکنش‌پذیری کمی دارند.
۳) گازهای نجیب، همگی عنصرهایی از دستهٔ p هستند که در گروه ۱۸ قرار دارند.
۴) عدد اتمی یک عنصر فلزی، به یقین بیشتر از عدد اتمی نافلز هم‌گروه آن است.

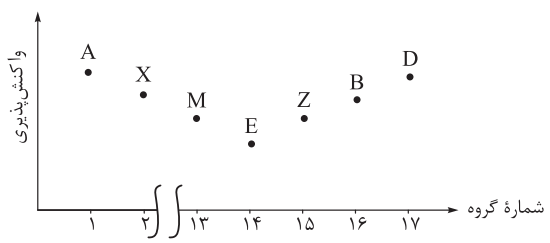
۱۰۳- در بین عنصرهایی با عددهای اتمی .....، عنصری با عدد اتمی .....، ..... را دارد.

۱) ۸، ۹، ۱۶ ـ کوچک‌تر ـ کم‌ترین خصلت نافلزی
۲) ۱۲، ۳۷، ۳۸ ـ بزرگ‌تر ـ بیشترین شعاع اتمی
۳) ۱۶، ۱۷، ۳۵ ـ کوچک‌تر ـ بیشترین واکنش‌پذیری
۴) ۱۵، ۲۳، ۳۲ ـ بزرگ‌تر ـ کم‌ترین تعداد الکترون‌های ظرفیتی

۱۰۴- کدام مورد، درست است؟

۱) در جدول تناوبی، هر دوره از سمت چپ، با یک فلز قلیایی شروع می‌شود.
۲) هر چه عدد اتمی یک عنصر بیشتر باشد، بار مثبت هستهٔ آن، بیشتر و در نتیجه شعاع اتمی آن کوچک‌تر است.
۳) فلز قلیایی خاکی یک دوره، نسبت به فلز قلیایی همان دوره، واکنش‌پذیری کم‌تری دارد.
۴) خارجی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی اتم فلزهای واسطه، زیرلایه با $l = 2$ است.

۱۰۵- با توجه به عناصر دورهٔ سوم و نمودار واکنش‌پذیری آن‌ها، کدام مورد درست است؟



۱) E و Z به ترتیب نخستین نافلز و شبه‌فلز دوره هستند.
۲) عنصر بالای M در جدول تناوبی، کم‌ترین واکنش‌پذیری را در دورهٔ خود دارد.
۳) اختلاف شعاع اتمی میان عنصرهای A و X، بیشتر از اختلاف شعاع اتمی میان عنصرهای B و D است.
۴) عنصر B، تنها نافلز جامد این دوره بوده و به رنگ زرد است.

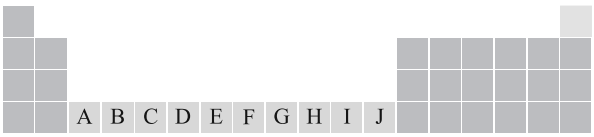
۱۰۶- با افزایش عدد اتمی عنصرها در گروه هالوژن‌ها، کدام دو ویژگی آن‌ها با هم افزایش می‌یابد؟

۱) شمار الکترون‌های ظرفیت ـ واکنش‌پذیری
۲) دمای لازم برای واکنش با گاز هیدروژن ـ نقطهٔ ذوب
۳) نقطهٔ ذوب ـ خصلت نافلزی
۴) شعاع اتمی ـ شمار الکترون‌ها در خارجی‌ترین زیرلایهٔ اتم

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۷- با توجه به شکل زیر که عنصرهای واسطهٔ دورهٔ چهارم با نمادهای فرضی A تا J را نشان می‌دهد، کدام موارد درست است؟



الف) A در تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.
ب) نماد شیمیایی همهٔ این عنصرها دوحرفی است.
پ) این عنصرها با از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.
ت) واکنش‌پذیری عنصر I از عنصر J کم‌تر است.

۱) «الف» ـ «ب» ۲) «پ» ـ «ت» ۳) «الف» ـ «ت» ۴) «ب» ـ «پ»

۱۰۸- آرایش الکترونی اتم a عنصر از دورهٔ چهارم، به زیرلایه‌ای با دو الکترون ختم می‌شود. a کدام است و چند درصد از این عنصرها، جزء عنصرهای اصلی‌اند؟

۱) ۱۰، ۲۰ ۲) ۸، ۲۵ ۳) ۱۰، ۳۰ ۴) ۸، ۵۰

۱۰۹- کدام مورد دربارهٔ طلا ($Au : [Xe] 4f^{14} 5d^{10} 6s^{1}$)، نادرست است؟

۱) در دورهٔ ششم جدول تناوبی قرار دارد و عدد اتمی آن برابر ۷۹ است.
۲) پرتوهای خورشیدی را بازتاب می‌کند و فلزی نرم است.
۳) آرایش الکترونی آن برخلاف اولین عنصر هم‌گروه آن، از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند.
۴) استخراج آن از سنگ معدن، آثار زیان‌بار زیست‌محیطی بر جای می‌گذارد.

۱۱۰- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌های یون A^{3+} ، ۵۲ نصف عدد اتمی شبه‌فلز دورهٔ سوم باشد، کدام مورد نادرست است؟

۱) عنصر A چهارمین فلز واسطهٔ جدول تناوبی محسوب می‌شود.
۲) تفاوت عدد اتمی A با عدد اتمی فلزی با کم‌ترین شعاع اتمی در دورهٔ سوم، برابر با ۱۳ است.
۳) عنصر A همانند فلز آهن، دارای کاتیون‌های پایداری با بارهای +۲ و +۳ است.
۴) در آرایش الکترونی یون A^{3+} ، ۳ الکترون با $l = 2$ وجود دارد.

۱۱۱- کدام گزینه نادرست است؟

۱) برخی نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن، هیدروژن و گوگرد، به شکل آزاد در طبیعت دیده می‌شوند.
۲) فلزهای نقره، مس و پلاتین در طبیعت به حالت آزاد وجود دارند.
۳) در بین فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زردرنگ در خاک یافت می‌شود.
۴) فلزی که بیشترین مصرف در جهان را دارد، اغلب به حالت اکسید در طبیعت یافت می‌شود.

۱۱۲- کدام گزینه درست است؟

۱) با اضافه‌کردن ۱۰ گرم آهن (III) اکسید به ۱۰ گرم آب، محلولی زردرنگ حاصل می‌شود.
۲) ترکیب یونی دوتایی تولیدشده در واکنش مربوط به کلریدهای آهن با سدیم هیدروکسید، یکسان است.
۳) در واکنش موازنه‌شدهٔ محلول آهن (II) کلرید با مقدار کافی محلول سدیم هیدروکسید، اختلاف ضریب رسوب سبزرنگ با هر یک از نمک‌های محلول یکسان است.
۴) از واکنش محلول کلرید زردرنگ آهن با هیدروکلریک اسید، رسوب قرمز مایل به قهوه‌ای تولید می‌شود.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۳- در جدول زیر واکنش‌پذیری سه دسته از فلزها با هم مقایسه شده است. اگر فلز پتاسیم در دستهٔ A قرار گیرد، فلزهای مس، روی و طلا به ترتیب از راست به چپ، در کدام دسته‌ها قرار می‌گیرند؟

رفتار	واکنش‌پذیری		
	زیاد	کم	ناچیز
نام فلز	A	X	D

۱) X, D, D
۲) D, X, D
۳) D, D, X
۴) D, X, X

۱۱۴- اگر مقایسهٔ پایداری ترکیب‌های یونی حاصل از سه فلز X، Y و Z به صورت $Z < Y < X$ باشد، استخراج فلز ..... دشوارتر است و اگر X و Y، هم‌گروه و Y و Z هم‌دوره باشند، عدد اتمی فلز ..... کم‌تر است.

۱) Z ـ X
۲) Y ـ Z
۳) Y ـ X
۴) X ـ Z

۱۱۵- کدام موارد زیر دربارهٔ واکنش کلی که منجر به تولید آهن از Fe_2O_3 در شرکت‌های فولاد جهان می‌شود، درست است؟

$(C = ۱۲, O = ۱۶, Fe = ۵۶ : g.mol^{-1})$

الف) مجموع ضرایب مواد در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ آن برابر ۱۲ است.

ب) نسبت جرمی آهن به گاز تولیدشده در این واکنش، برابر $\frac{۴}{۳}$ است.

پ) اگر در این فرایند به جای کربن از سدیم استفاده شود، واکنش به طور طبیعی انجام نخواهد شد.

ت) اگر به جای Fe_2O_3 از FeO استفاده شود، ضریب استوکیومتری کربن در معادله، $\frac{۱}{۳}$ برابر می‌شود.

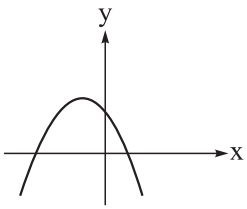
۱) «الف» ـ «ت»
۲) «ب» ـ «پ»
۳) «الف» ـ «پ»
۴) «ب» ـ «ت»

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ریاضی یازدهم

۱۱۶- شکل زیر، نمودار تابع درجه‌دوم $y = ax^2 + bx + c$ است. کدام گزینه نادرست است؟



۱) عبارت $\sqrt{b} + \sqrt{-a}$ تعریف‌نشده است.

۲) عبارت $a^2 + c$ مثبت است.

۳) مقدار $\frac{c}{b}$ منفی است.

۴) مقدار $\frac{a}{|a|}$ برابر ۱ است.

۱۱۷- خطی با شیب $\frac{-1}{m+1}$ و عرض از مبدأ $\frac{m}{m+3}$، از ناحیهٔ اول دستگاه مختصات عبور نمی‌کند. حدود m کدام است؟

۱) $-1 < m < 0$ ۲) $-1 \le m \le 0$ ۳) $-1 < m \le 0$ ۴) $-1 \le m < 0$

۱۱۸- از محل تلاقی دو خط $d_1 : 2y - 3x = 6$ و $d_2 : 2x + y = -4$، خطی عمود بر خط d_2 رسم می‌کنیم و آن را d_3 می‌نامیم. طول نقطهٔ تلاقی خط d_3 با نیمساز ناحیه‌های دوم و چهارم کدام است؟

۱) $-\frac{2}{3}$ ۲) -2 ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) -1

۱۱۹- قرینهٔ نقطهٔ $A(-1,0)$ نسبت به نقطهٔ $(1,3)$ روی کدام خط قرار دارد؟

۱) $y = \frac{x+5}{2}$ ۲) $y = 2x - 1$ ۳) $y = \frac{x+9}{2}$ ۴) $y = -x + 8$

۱۲۰- خطی از مرکز دایره‌ای می‌گذرد و آن را در نقاط $A(-4,0)$ و $B(2,8)$ قطع می‌کند. کدام‌یک از نقاط زیر روی این دایره قرار دارد؟

۱) $(0,3)$ ۲) $(1,4)$ ۳) $(2,0)$ ۴) $(-1,2)$

۱۲۱- عمودمنصف پاره‌خط AB که در آن $A(1,1)$ و $B(4,-2)$ است، نمودار تابع $y = \sqrt{4x}$ را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند؟

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۹

۱۲۲- حاصل‌ضرب جواب‌های معادلهٔ $(x^2 - 2x - 1)^2 + 13(x^2 - 2x - 1) - 48 = 0$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) -4 ۳) -2 ۴) ۵

۱۲۳- اگر α و β جواب‌های معادلهٔ $x^2 - mx + m - 1 = 0$ باشند، کم‌ترین مقدار عبارت $\alpha^2 + \beta^2$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۴- به ازای کدام مقدار حقیقی m، اختلاف جذر جواب‌های معادلهٔ $mx^۲ + (m-۲)x - ۱ = ۰$ برابر ۱ است؟

۱) -۳ ۲) -۲

۳) -۱ ۴) مقداری حقیقی برای m وجود ندارد.

۱۲۵- خط $y = ۳ - x$، نمودار تابع درجه‌دوم $f(x) = x^۲ + ax + ۲b$ را روی محورهای مختصات قطع می‌کند. رأس این سهمی در کدام ناحیهٔ دستگاه مختصات قرار می‌گیرد؟

۱) اول ۲) دوم ۳) سوم ۴) چهارم

۱۲۶- به ازای کدام مقادیر a، سهمی به معادلهٔ $y = ax^۲ + (a+۳)x + a$ فقط از ناحیهٔ دوم دستگاه مختصات نمی‌گذرد؟

۱) $-۱ < a < ۳$ ۲) $a \le ۰$ ۳) $-۱ < a < ۰$ ۴) $a < ۰$

۱۲۷- اگر $x = ۲$ یکی از جواب‌های معادلهٔ $\frac{x-a}{x} + \frac{x^۲ - ۴x + ۷}{x-۱} = ۱$ باشد، مجموع مربعات جواب‌های دیگر کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۷ ۳) ۱۳ ۴) ۵

۱۲۸- دو نقاش با هم دیواری را طی مدت ۱۶ ساعت رنگ می‌کنند؛ اما اگر هر کدام به تنهایی کار کنند، نقاش دوم ۲۴ ساعت زودتر کار خود را تمام می‌کند. نقاش اول در چه مدت‌زمانی (بر حسب ساعت) به تنهایی کار را تمام می‌کند؟

۱) ۴۸ ۲) ۳۶ ۳) ۳۲ ۴) ۲۸

۱۲۹- معادلهٔ $\sqrt{-x+۳} - x = -۲$ چند جواب دارد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۳۰- معادلهٔ $\sqrt[۳]{x^۳ + \sqrt{۵-x}} + \sqrt[۶]{x^۶ + \sqrt{۲x-۱۰}} = ۲x$ چند جواب دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛

نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی Kheilisabz_edit@ در همهٔ پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

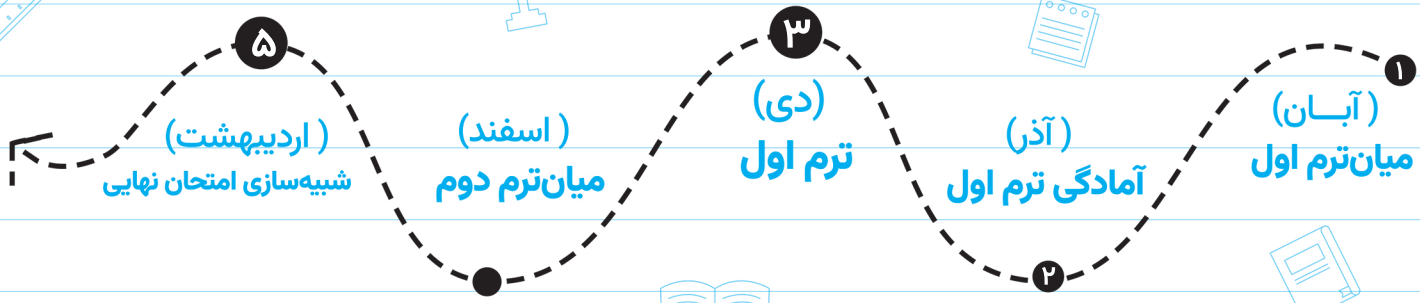
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون‌های تشریحی خیلی‌سبز

۵ مرحله در طول سال

شبیه‌سازی کامل امتحان نهایی

- منطبق بر بارم‌بندی آموزش و پرورش
- تشابه کامل فرم برگه سوال، پاسخبرگ، کلید، پاسخنامه و حتی فونت سوال‌ها با امتحان نهایی
- پوشش همه مطالب و انواع سوالات
- ارائه یک یا دو تست عینا مشابه امتحان نهایی
- هم‌سطح با دشواری سوالات امتحان نهایی



پاسخنامه‌های خیلی تشریحی

- ارائه پاسخ کامل و مرحله به مرحله
- محتوای یاددهنده شامل درسنامه
- ارائه نکات کلیدی هر سوال

تصحیح کاملا مکانیزه

- تصحیح کاملا حرفه‌ای توسط دو مصحّح
- تصحیح سوم در صورت اختلاف نظر دو مصحّح قبل
- تصحیح به صورت بررسی یک سوال برای گروهی از دانش‌آموزان
- امکان کامنت‌گذاری مصحّح در فرایند تصحیح
- امکان درخواست تصحیح مجدد در پنل ثبت اعتراض

کارنامه‌های بسیار کاربردی

- کارنامه تحلیلی و مقایسه‌ای
- نمره به تفکیک سوال
- کارنامه مبحثی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه یازدهم	مرحله سوم
۰۶-۱۴۰۵	۱۳/شهریور/۱۴۰۵

ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۵

ویژگی‌های برنامه راهبردی آزمون‌های آزمایشی خیلی سبز در تابستان ۰۶-۱۴۰۵

۱- دوره دروس پایه دهم

۲- مطالعه بخشی از دروس پایه یازدهم

۳- امکان فرایند ترکیبی هر کدام از موارد فوق

مرحله / پایه	اول ۲مرداد	دوم ۲۳مرداد	سوم ۱۳ شهریور	چهارم ۳مهر
دهم	✓	✓	✓	✓
یازدهم	-	✓	✓	-

با توجه به موارد فوق، دفترچه آزمون خیلی سبز در این آزمون از ۲ قسمت تشکیل شده است که هر داوطلب باید در جلسه آزمون به یک یا دو قسمت (که قبلاً در پنل کاربری انتخاب کرده است) پاسخ دهد.

آزمون مرحله سوم (همین دفترچه‌ای که در دست دارید) ادامه پیشروی پایه دهم و یازدهم است.

تمامی سرفصل‌های یازدهم، مجدداً در مهر، در برنامه راهبردی دیده شده است.

Azmoonkheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون آزمایشی خیلی سبز

تیم اجرایی و تألیف آزمون	بیتا ابراهیمی ـ عادل حسینی ـ مینا کریم‌زاده

سرپرست تولید	الناز علی‌یاری‌زاده
ویراستاران فنی	نیلوفر اعتمادی ـ نیوشا پیمان ـ زهرا صفری الهه صفری ـ فاطمه علی‌اکبری ـ محیا غنی‌فرد ساناز فلاحی ـ نادره نازآوری ـ ساعده نمازی
رسام	ندا فخاری سارا گنجی آزادپور
صفحه‌آرایی	مریم حسین‌زاده ـ سپیده سخائی ـ الهام سهرابی طاهره صادق‌نژاد ـ مائده صبری ـ نیلوفر فرخجسته فاطمه قیاسوند ـ مهدیه گل‌پور ـ دریا لطفی

ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۵

Azmoonkheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

پایه‌یازدهم ـ مرحله‌سوم ـ ۱۳ شهریور ۱۴۰۵

پایه دهم

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی (۱)	روزا امیری کچائی ـ محمدمهدی روزبهانی ـ حسن محمد نشتایی
فیزیک (۱)	یاشار انگوتی ـ نوید شاهی
شیمی (۱)	مهدی براتی ـ روح‌الله حاجی‌سلیمانی ـ ارژنگ خانلری ـ محمد قهرمانی‌نژاد ـ یاسر عبداللهی
ریاضی (۱)	مازیار احمدی‌ناو ـ میثم حصارکی ـ محسن علی‌نجاری

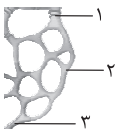
نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی (۱)	محمدمهدی روزبهانی	حسن محمد نشتایی	روزا امیری کچائی	علی محمد باطبی	معین فیاضی رویا راه‌پیما راضیه نصراله‌زاده
فیزیک (۱)	نوید شاهی	یاشار انگوتی	علی محمدی	علیرضا جباری سعید محبی هادی نجفی	مدیا عیدی احسان محمدی امیر محمودی انزابی نادره نازآوری
شیمی (۱)	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	مرتضی نصیرزاده محمدمهدی کریمیان یاشار ذریه	عماد ربیعی عرشیا شفیعی هادی عبادی محمد نوروزی‌مال
ریاضی (۱)	محسن علی‌نجاری	محسن علی‌نجاری	محمدرضا راسخ	علی افضل‌زاده سروش موئینی	محبوبه اصفهانی محمد بهرامی سهند محمد کریم‌نژاد

مدیر تألیف آزمون: دکتر فاطمه آقاجانپور

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی دهم

۱ **شکل زیر بخشی از مویرگ‌های خونی انسان سالم و بالغ را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام مورد درست است؟**



۱) در بخش «۲» میزان فشار خون در مویرگ با فشار اسمزی با هم برابر می‌شوند.

۲) افزایش فشار خون سیاهرگی موجب کاهش برگشت مواد در نزدیکی بخش «۳» می‌شود.

۳) بخش «۱» می‌تواند انشعابی از سرخرگ آوران در مجاورت بخش ابتدایی نفرون باشد.

۴) در بخش «۱» همهٔ مولکول‌های تراوش‌شده، از غشای یاخته‌های پوششی عبور می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ مویرگ‌های خونی و تبادل مواد در آن‌ها

Hint بخش (۱) ابتدای سرخرگی، بخش (۲)، میانهٔ مویرگ خونی و بخش (۳) انتهای سیاهرگی مویرگ را نشان می‌دهد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ افزایش فشار خون سیاهرگی موجب کاهش برگشت مواد در بخش انتهایی مویرگ (بخش سیاهرگی) می‌شود. در نتیجه، مواد خارج‌شده از درون مویرگ در فضای بین یاخته‌ای باقی مانده و چون به خون بر نمی‌گردند، می‌تواند باعث بروز ادم شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): توجه داشته باشید که فشار اسمزی و فشار خون تقریبن در یک‌سوم انتهایی مویرگ خونی و در نزدیکی انتهای سیاهرگی با هم برابر می‌شوند نه در میانهٔ آن و نزدیک به انتهای سرخرگی مویرگ.

گزینهٔ (۳): سرخرگ آوران در کپسول بومن نفرون موجب تشکیل گلومرول (نخستین شبکهٔ مویرگی مرتبط با نفرون) می‌شود که در تمام طول خود خون روشن دارد. بنابراین این شکل نمی‌تواند مربوط به شبکهٔ مویرگی اول در نفرون‌ها باشد.

گزینهٔ (۴): تراوش مولکول‌ها در ابتدای سرخرگی مویرگ‌ها، می‌تواند با عبور مواد از غشای یاخته‌های پوششی و یا از فضای بین آن‌ها صورت بگیرد. هم‌چنین محل شمارهٔ (۱) مجاور بندارهٔ مویرگی است که در انتهای سرخرگ قبل از مویرگ می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲ **کدام مورد جانور مهره‌دار بالغی را که در شرایطی بازجذب آب در مثانهٔ خود را افزایش می‌دهد، از جانور دارای کارایی تنفس بالاتر نسبت به سایر مهره‌داران، متمایز نمی‌کند؟**

دوزیستان بالغ ← **پرندگان**

۱) تغییر رنگ خون در خارج از مویرگ‌های اندام‌ها

۲) انقباض ماهیچه‌های ناحیهٔ دهان جهت واردکردن هوا به درون شش

۳) آسان‌شدن حفظ فشار در سامانهٔ گردش مضاعف

۴) مرطوب‌بودن سطح پوست به منظور تبادل گاز اکسیژن و CO_2

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل‌های ۳ و ۴ ـ دوزیستان

Hint دوزیستان بالغ در شرایط خشکی محیط دفع ادرار را کاهش می‌دهند و با بزرگ‌شدن مثانه و بازجذب بیشتر آب از آن، آب را در بدن حفظ می‌کنند. پرندگان نیز به علت داشتن کیسه‌های هوادار، کارایی تنفسی بالاتری نسبت به سایر مهره‌داران دارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در جانورانی که دارای دو بطن کاملن جدا از یکدیگر هستند (مانند پستانداران، پرندگان و برخی خزندگان مثل کروکودیل)، حفظ فشار خون در سامانهٔ گردش مضاعف آسان شده است. همان‌طور که می‌دانید، دوزیستان بالغ تنها یک بطن دارند.

گول نخوری ✘ دوزیستان بالغ دارای سامانهٔ گردش مضاعف هستند، اما چون فقط یک بطن دارد برخلاف مهره‌داران دارای قلب چهارحفره‌ای با دیوارهٔ بین بطنی کامل، حفظ فشار خون بالا در این سامانه آسان نشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در پرندگان تغییر رنگ خون از تیره به روشن (تغییر میزان کربن دی‌اکسید در خون) و یا بالعکس تنها در مویرگ‌های اندام‌ها دیده می‌شود، در حالی که در دوزیستان بالغ علاوه بر مویرگ‌های خونی، با مخلوط‌شدن خون روشن و تیره در بطن نیز، رنگ خون تغییر می‌کند.

گزینهٔ (۲): دوزیستان بالغ دارای پمپ فشار مثبت هستند و پس از واردکردن هوا به دهان از راه بینی، با انقباض ماهیچه‌های ناحیهٔ دهان و حلق، آن را به سمت شش می‌رانند. پرندگان چنین توانایی‌ای ندارند، پرندگان واجد پمپ فشار منفی (مکشی) هستند.

گزینهٔ (۴): می‌دانیم که دوزیستان بالغ، تنفس پوستی دارند. در این جانوران، سطح پوست مرطوب بوده و تبادل گازهای تنفسی (اکسیژن و کربن دی‌اکسید) مشاهده می‌شود. در پرندگان تنفس پوستی مشاهده نمی‌شود.

نکته در همهٔ جانوران، وجود رطوبت در محل تبادل گازها برای جابه‌جایی گازهای تنفسی بین یاخته‌ها و محیط اطرافشان الزامی است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی در رابطه با روند تشکیل لختهٔ خون و پروتئین‌های مؤثر در آن، کدام مورد درست است؟ (منظور از فرد سالم، فردی است که فاقد هرگونه آسیب به دیوارهٔ رگ‌های خونی است.)**

۱) همهٔ پروتئین‌هایی که در خوناب فرد سالم حضور دارند، به صورت غیرفعال هستند.

۲) تنها بعضی از پروتئین‌هایی که در خوناب فرد سالم حضور دارند، در تشکیل درپوش نقش دارند.

۳) همهٔ پروتئین‌هایی که در خوناب فرد دارای زخم عمیق حضور دارند، به مولکول دیگری تبدیل می‌شوند.

۴) تنها بعضی از پروتئین‌هایی که در خوناب فرد دارای زخم عمیق حضور دارند، فقط گویچه‌های قرمز چروکیده را در بر می‌گیرند.

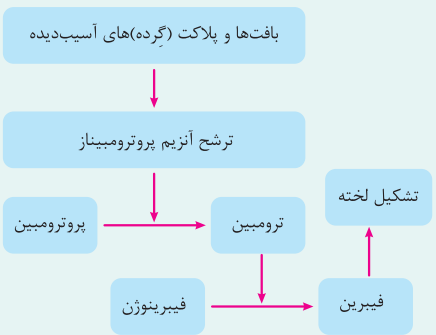
پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ انعقاد خون

درس Box

۱) پلاکت(گِرده)ها به چند طریق از هدررفتن خون جلوگیری می‌کنند:

- در خونریزی‌های محدود که دیوارهٔ رگ آسیب جزئی می‌بیند ← دور هم جمع‌شدن پلاکت (گرده)ها ← به هم چسبیدن پلاکت‌ها ← ایجاد درپوش
- در خونریزی‌های شدیدتر ← آزادشدن پروترومبیناز توسط بافت‌ها و پلاکت‌های آسیب‌دیده ← تبدیل پروترومبین به ترومبین توسط این آنزیم ← تبدیل فیبرینوژن به فیبرین ← در بر گرفتن یاخته‌های خونی و پلاکت‌ها توسط رشته‌های فیبرین ← تشکیل لختهٔ خون
- وجود ویتامین K و یون کلسیم برای انعقاد خون لازم است.



۲) برخی ویژگی‌های گرده‌ها:

- گرده‌ها از قطعه‌قطعه‌شدن مگاکاریوسیت‌ها در مغز استخوان ایجاد می‌شوند؛ در نتیجه، گرده‌ها و مگاکاریوسیت‌ها، هیچ‌کدامشان تقسیم نمی‌شوند!
- گرده‌ها قطعات یاخته‌ای بدون رنگ و بدون هسته هستند و از یاخته‌های خونی کوچک‌ترند.
- مگاکاریوسیت‌ها که در مغز استخوان و به دنبال تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و تمایز یاخته‌های حاصل تولید می‌شوند، بزرگ هستند و در همان مغز استخوان قطعه‌قطعه می‌شوند و پلاکت‌ها را می‌سازند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در خوناب یک فرد سالم (فاقد آسیب به دیوارهٔ رگ‌های خونی) از بین پروتئین‌های انعقادی مطرح‌شده در کتاب درسی، تنها پروترومبین و فیبرینوژن دیده می‌شود که هردو غیرفعال هستند، در حالی که در خوناب فردی که آسیب شدیدی به دیوارهٔ رگ خونی او وارد شده است، پروترومبیناز، پروترومبین، ترومبین، فیبرینوژن و فیبرین دیده می‌شود.

نکته

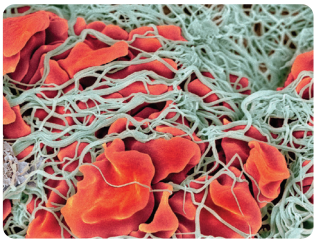
گروهی از پروتئین‌های مؤثر در انعقاد خون به دنبال تغییر سایر پروتئین‌های خون ایجاد می‌شوند، پس همهٔ پروتئین‌های انعقادی در فرد سالم وجود ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): درپوش در آسیب محدود دیوارهٔ رگ‌های خونی و از به هم پیوستن پلاکت‌ها ایجاد می‌شود. هیچ‌یک از این پروتئین‌های انعقادی، نقشی در تشکیل درپوش ندارند.

گزینهٔ (۳): پروتئین‌هایی مانند پروترومبیناز، ترومبین و فیبرین در روند تولید لخته به مولکول دیگری تبدیل نمی‌شوند و در جریان خون فرد واجد آسیب به دیوارهٔ رگ‌های خونی دیده می‌شوند.

گزینهٔ (۴): با توجه به شکل زیر، از بین این پروتئین‌ها، رشته‌های فیبرین می‌توانند گویچه‌های قرمز چروکیده‌شده و نیز گرده‌ها و گویچه‌های سفید را در بر بگیرند تا لخته ایجاد شود. با توجه به زیرنویس شکل ۲۰ در فصل ۴، می‌توان دریافت در لختهٔ خونی، علاوه بر گویچه‌های قرمز، گویچه‌های سفید نیز حضور دارند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴ **در ارتباط با بخش‌های مختلف در نفرون‌های کلیوی انسان، کدام مورد درست است؟**

۱) بلافاصله پس از قطورترین بخش آن، فرایند ورود مواد به شبکهٔ مویرگی دوم آغاز می‌شود.

۲) بلافاصله پس از بخش ضخیم بالاروی هنله، آخرین وقایع مربوط به ترشح و بازجذب در کلیه انجام می‌شود.

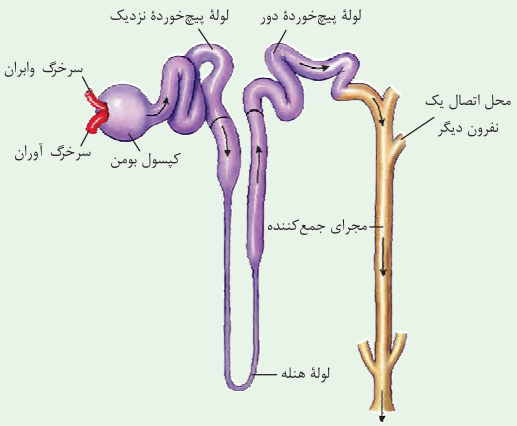
۳) بلافاصله در مجاورت بخش ضخیم پایین‌روی هنله، جهت جریان خون در شبکهٔ مویرگی با جهت مایع درون این مجرا یکسان است.

۴) بلافاصله پس از خروج سرخرگ وابران از کپسول بومن، این سرخرگ به دو شاخه با طول نابرابر منشعب می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۵ ـ ساختار گردیزه (نفرون)

شکل‌نامه



۱) ابتدای گردیزه شبیه قیف است و کپسول بومن نام دارد.

۲) ادامهٔ گردیزه، لوله‌ای‌شکل است و در قسمت‌هایی از طول خود، پیچ‌خوردگی‌هایی دارد و بر این اساس، به قسمت‌های مختلفی نام‌گذاری می‌شود. این قسمت‌ها به ترتیب عبارت‌اند از: لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، قوس هنله که U‌شکل است و لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور که گردیزه را به مجرای جمع‌کننده متصل می‌کند.

۳) هر گردیزه ۴ بخش دارد: کپسول بومن، لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، قوس هنله و لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور!

۴) مجرای جمع‌کننده جزء نفرون نیست! هر مجرای جمع‌کننده به چند نفرون متصل است و از آن‌ها مایع درون گردیزه را دریافت می‌کند. این مجرا به همراه بخش‌های لوله‌ای‌شکل نفرون، به دلیل وقوع فرایندهای بازجذب و ترشح در آن‌ها، در تشکیل ترکیب نهایی ادرار نقش دارند.

۵) قوس هنله در تمام طول خود ضخامت یکسانی ندارد. در شاخهٔ نزولی، طول قسمت باریک بیشتر از قسمت پهن است ولی در شاخهٔ صعودی، طول قسمت پهن‌تر بیشتر است.

۶) هنله از بخش پهن‌تر خود به لوله‌های پیچ‌خوردهٔ نزدیک و دور متصل است.

۷) قطورترین بخش هنله در ابتدای آن و در محل اتصال به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک قرار دارد.

۸) محل تغییر ضخامت در هنلهٔ نزولی و صعودی در یک راستا قرار ندارند.

۹) در مجاورت کپسول بومن دو سرخرگ مرتبط با شبکهٔ مویرگی کلافک دیده می‌شود، سرخرگ آوران قطر بیشتری نسبت به سرخرگ وابران دارد.

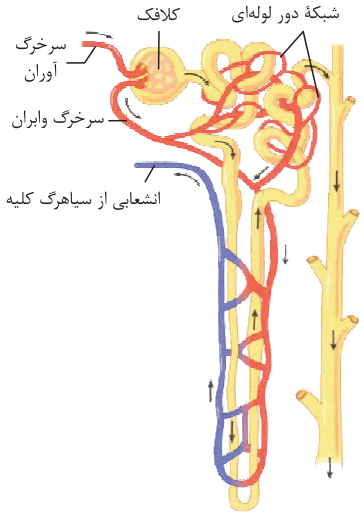
۱۰) مجرای جمع‌کننده از بالا به پایین به‌تدریج قطورتر می‌شود.

۱۱) بخش‌های لوله‌ای که در تشکیل ادرار نقش دارند: لوله‌های پیچ‌خورده و لولهٔ هنله در نفرون‌ها + مجرای جمع‌کننده.

	کپسول بومن	لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک	قوس هنله	لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور
اولین بخش هر گردیزه	✓		×	
اولین بخش لوله‌ای؟	×	✓	×	
فاقد پیچ‌خوردگی‌های متعدد در ساختار خود است؟	✓	×	✓	×
چند مرحله از مراحل تشکیل ادرار در آن صورت می‌گیرد؟	۱ مرحله (تراوش)	۲ مرحله (بازجذب + ترشح)		
به مجرای جمع‌کننده متصل است.		×		✓

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به شکل زیر، قطورترین بخش نفرون، کپسول بومن است. همان‌طور که می‌دانید، فرایند بازجذب مواد به درون شبکهٔ مویرگی دوم در اطراف لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک که بلافاصله پس از کپسول بومن قرار دارد، آغاز می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور بلافاصله پس از بخش ضخیم بالاروی لولهٔ هنله قرار دارد و در آن ترشح و بازجذب انجام می‌شود. اما توجه داشته باشید که ترشح و بازجذب در مجرای جمع‌کننده نیز ادامه می‌یابد.

گول نخوری ✘ مجرای جمع‌کننده جزء نفرون نیست، اما فرایندهای مرتبط با تشکیل ادرار در آن رخ می‌دهد، در واقع ترکیب نهایی ادرار در این بخش تشکیل می‌شود.

گزینهٔ (۳): جهت جریان خون در اطراف لولهٔ هنله با جهت جریان مایع درون آن‌ها متفاوت است.

گزینهٔ (۴): با توجه به شکل بالا، سرخرگ وابران بلافاصله پس از خروج از کپسول بومن به دو شاخه منشعب نمی‌شود، بلکه با فاصله‌گرفتن از کپسول بومن این اتفاق می‌افتد. انشعابات حاصل از سرخرگ وابران طول نابرابری دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵ چند مورد گویچه‌های قرمز موجود در خون را از یاخته‌هایی که به طور مستقیم از تمایز آن ایجاد شده‌اند، متمایز می‌کند؟

الف) امکان وجود فرورفتگی در بخش(هایی) از غشا

ب) نیاز به فولیک‌اسید برای تشکیل‌شدن

ج) داشتن مقدار زیادی هموگلوبین در سیتوپلاسم خود

د) ظاهر کروی‌شکل

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ گویچه‌های قرمز

Hint گویچه‌های قرمز موجود در خون بالغ هستند و مستقیمن از تغییر گویچهٔ قرمز نابالغ ایجاد می‌شوند. پس منظور صورت سؤال، وجه تمایز گویچه‌های قرمز بالغ و نابالغ است.

درس Box *هر چیزی که باید از گویچه‌های قرمز بدانید!*

ویژگی‌های گویچه‌های قرمز	
فراوانی در بخش یاخته‌ای خون	۹۹ درصد یاخته‌های خونی (فراوان‌ترین یاخته‌ها)
یک تعریف مهم!	به نسبت حجم گویچه‌های قرمز به حجم خون، هماتوکریت گفته می‌شود.
رنگ	قرمز (به دلیل وجود رنگدانهٔ هموگلوبین)
شکل ظاهری در حال بلوغ	کروی و حالت فرورفته از دو طرف
دارای هسته و اندامک	در انسان و بیشتر پستانداران، هسته و بسیاری از اندامک‌ها را از دست داده‌اند.
نحوهٔ تولید	یاختهٔ بنیادی در مغز استخوان (به همراه کبد و طحال در دوران جنینی) ← یاختهٔ بنیادی میلوئیدی ← گویچهٔ قرمز نابالغ ← از دست دادن هسته و اندامک‌ها + پرشدن سیتوپلاسم با هموگلوبین ← گویچهٔ قرمز بالغ
محل تولید	دوران جنینی: مغز استخوان + کبد و طحال / بعد از تولد: فقط مغز استخوان
مواد لازم برای تولید	آهن، ویتامین B_{12} و فولیک اسید + مواد دیگر مثل آمینواسیدها
هورمون تنظیم‌کنندهٔ تولید آن	اریتروپویتین (ترشح از یاخته‌های درون‌ریز در کبد و کلیه‌ها)
نقش اصلی	انتقال گازهای تنفسی
متوسط عمر	۱۲۰ روز (۴ ماه)
میزان تخریب روزانه	یک درصد از گویچه‌های قرمز
محل تخریب	کبد و طحال ← ذخیرهٔ آهن آزادشده در کبد یا انتقال به مغز استخوان همراه خون
یاختهٔ تخریب‌کننده	ماکروفاژهای درون کبد و طحال

پاسخ خیلی تشریحی تنها مورد «ج» مناسب است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) گویچهٔ قرمز بالغ در دو طرف خود حالت فرورفته (مقعرالطرفین) دارد. با توجه به شکل، گویچهٔ قرمز نابالغ نیز می‌تواند در زمان از دست دادن هسته، در بخشی از غشای خود دارای فرورفتگی باشد.


گویچهٔ قرمز

ب) برای تولیدشدن گویچه‌های قرمز نابالغ و بالغ در مغز قرمز استخوان، به تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان نیاز است. می‌دانیم که برای تقسیم طبیعی یاخته‌ها، به فولیک‌اسید نیاز است. پس این مورد به نوعی مشخصهٔ هر دو نوع یاخته است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گول نخوری

گویچهٔ قرمز نابالغ، تقسیم نمی‌شود بلکه با از دست دادن هسته و پر شدن سیتوپلاسم آن از هموگلوبین بالغ می‌شود، در واقع به دنبال تمایز این یاخته‌ها، گویچهٔ قرمز بالغ تشکیل می‌شود.

ج) در پی این‌که هستهٔ گویچهٔ قرمز نابالغ از آن خارج شده، سیتوپلاسم یاخته با مقدار زیادی هموگلوبین پر می‌شود. بنابراین گویچهٔ قرمز بالغ برخلاف گویچهٔ قرمز نابالغ دارای مقدار زیادی هموگلوبین در سیتوپلاسم خود است.

د) هر دوی این یاخته‌ها دارای ظاهر کروی هستند. توجه داشته باشید که با این‌که گویچه‌های قرمز بالغ به نظر کروی نمی‌آیند، اما متن کتاب برای آن‌ها لفظ کروی را به کار برده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در رابطه با خون‌رسانی کلیه در بدن انسان، درست است؟**

۱) سرخرگ کلیوی راست از سرخرگ کلیوی چپ بلندتر است و از جلوی بزرگ‌سیاهرگ زیرین عبور می‌کند.

۲) سیاهرگ کلیوی راست از سیاهرگ کلیوی چپ کوتاه‌تر است و از پشت سرخرگ آئورت عبور می‌کند.

۳) سرخرگ کلیوی چپ از سرخرگ کلیوی راست کوتاه‌تر است و از پشت بزرگ‌سیاهرگ زیرین عبور می‌کند.

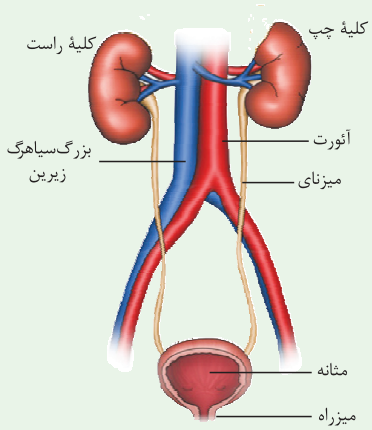
۴) سیاهرگ کلیوی چپ از سیاهرگ کلیوی راست بلندتر است و از جلوی سرخرگ آئورت عبور می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۵ ـ مقایسهٔ طول سرخرگ و سیاهرگ در کلیه‌ها

شکل‌نامه

در شکل زیر: ۱) کلیهٔ چپ و راست را می‌توان از موقعیت آن‌ها تشخیص داد. کلیهٔ چپ بالاتر از کلیهٔ راست قرار دارد.



۲) کلیهٔ چپ به سرخرگ آئورت و کلیهٔ راست به بزرگ‌سیاهرگ زیرین نزدیک‌تر است؛ در نتیجه داریم:

الف) سرخرگ‌ها از نظر طول: سرخرگ کلیهٔ چپ کوتاه‌تر از سرخرگ کلیهٔ راست

ب) سیاهرگ‌ها از نظر طول: سیاهرگ کلیهٔ راست کوتاه‌تر از کلیهٔ چپ

۳) سیاهرگ کلیهٔ چپ از روی آئورت عبور می‌کند.

۴) سرخرگ کلیهٔ راست از پشت بزرگ‌سیاهرگ زیرین عبور می‌کند.

۵) سیاهرگ کلیهٔ راست برخلاف سیاهرگ کلیهٔ چپ، دو انشعاب دارد.

۶) بخش ابتدایی میزنای در پشت سیاهرگ و سرخرگ کلیه قرار دارد ولی در ادامه، در بخشی از طول خود از روی انشعاباتی از بزرگ‌سیاهرگ زیرین و آئورت عبور می‌کند.

۷) آئورت در محل قرارگیری کلیه‌ها در پشت بزرگ‌سیاهرگ زیرین است ولی آئورت و انشعاب‌های آن، در ادامه از بزرگ‌سیاهرگ زیرین و انشعاب‌های آن جلوتر قرار می‌گیرند.

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به شکل کتاب درسی، سرخرگ کلیوی راست از سرخرگ کلیوی چپ بلندتر است و از پشت بزرگ‌سیاهرگ زیرین عبور می‌کند. سرخرگ کلیوی چپ هم از بخش جلویی یا پشتی بزرگ‌سیاهرگ زیرین عبور نمی‌کند. هم‌چنین سیاهرگ کلیوی چپ از سیاهرگ کلیوی راست بلندتر است و از جلوی سرخرگ آئورت عبور می‌کند. سیاهرگ کلیوی راست هم از بخش جلویی یا پشتی آئورت عبور نمی‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷ **با توجه به فرایند تشکیل ادرار در بدن یک فرد بالغ، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟**

۱) هر مولکول نیتروژن‌داری که از کلافک خارج می‌شود، از بندارهٔ داخلی میزراه عبور می‌کند.

۲) هر مولکول دفعی که با آب واکنش می‌دهد، بخش عمدهٔ آن از طریق کلیه‌ها دفع می‌شود.

۳) فقط بعضی از مواد زائد نیتروژن‌دار بدن می‌توانند توسط حرکات کرمی میزنای به مثانه وارد شوند.

۴) فقط بعضی از مولکول‌های آلی درون ادرار می‌توانند در مثانه ذخیره شوند و به‌تدریج دفع شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۵ ـ تشکیل ادرار

پاسخ خیلی تشریحی ✔

مواد زائد نیتروژن‌دار بدن شامل آمونیاک، اوره و اوریک‌اسید است که آمونیاک اصلن وارد ادرار نمی‌شود، بلکه به کبد رفته و در آن‌جا به اوره تبدیل می‌شود و این اوره است که از طریق ادرار دفع می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مثلن آمینواسیدها هم تراوش می‌شوند، اما از طریق ادرار دفع نمی‌شوند، بلکه باز جذب می‌شوند.

گزینهٔ (۲): مثلن CO_2 هم با آب واکنش می‌دهد، اما بخش عمدهٔ CO_2 از طریق دستگاه تنفس دفع می‌شود نه دستگاه ادراری.

گزینهٔ (۴): مثانه می‌تواند محل انباشته‌شدن ادرار باشد که مواد (هم آلی و هم غیرآلی) در آن قرار گرفته و به‌تدریج دفع می‌شوند.

پس این موضوع برای همهٔ مواد درون ادرار درست است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸ **مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد ساختار قلب ملخ را از ساختار قلب کرم خاکی متمایز می‌سازد؟**

۱) در ارتباط با رگ‌هایی است که همگی در ابتدای خود دارای دریچه هستند.

۲) در رساندن مواد غذایی مانند گلوکز به یاخته‌های زندهٔ بدن مؤثر است.

۳) به صورت ساختارهای لوله‌ای‌شکل در سطح پشتی پیکر جانور قرار دارد.

۴) فقط برخی دریچه‌های مرتبط با قلب در زمان استراحت باز می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ مقایسهٔ سامانهٔ گردش باز و بسته در کرم خاکی و ملخ

شکل‌نامه

دستگاه گردش مواد در ملخ:



۱) قلب ملخ لوله‌ای‌شکل است و در سطح پشتی بدن قرار دارد.

۲) در ابتدای رگ‌های خروجی از قلب، دریچه‌ای وجود دارد که موجب یک‌طرفه‌شدن خروج همولنف از قلب می‌شود.

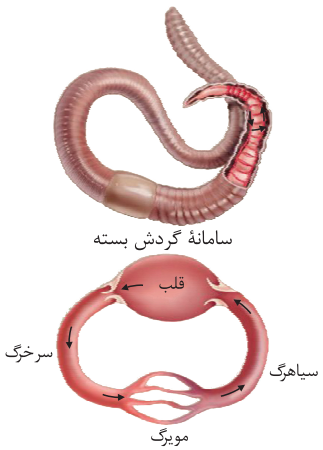
۳) سامانهٔ گردش مواد آن باز است؛ پس همولنف از انتهای باز رگ‌ها خارج می‌شود و در فضای بین یاخته‌ها قرار می‌گیرد (همولنف نقش خون، لنف و مایع بین یاخته‌ای را با هم ایفا می‌کند).

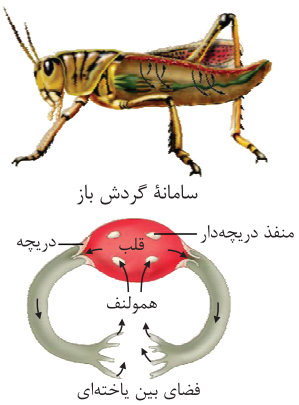
۴) در قلب، منافذ دریچه‌داری وجود دارد که در زمان بازبودن، سبب ورود همولنف به قلب می‌شوند؛ پس هم ورود مواد به قلب و هم خروج آن‌ها از قلب، تحت تأثیر دریچه‌هایی قرار دارد.

۵) در هنگام انقباض قلب، دریچه‌های درون قلب باید بسته باشند تا همولنف بتواند وارد رگ‌ها شود، در این زمان دریچه‌های ابتدای رگ‌های متصل به قلب باز می‌شوند تا همولنف وارد رگ‌ها شود. در هنگام استراحت قلب که همولنف می‌خواهد به قلب وارد شود، منفذهای دریچه‌دار قلب، باز هستند.

پاسخ خیلی تشریحی

مطابق شکل زیر مشخص است که در کرم خاکی هم سیاهرگ و هم سرخرگ با قلب جانور مرتبط هستند. دریچه‌ها در ابتدای سرخرگ و انتهای سیاهرگ قرار گرفته‌اند، اما در ملخ دریچه‌ها در ابتدای رگ‌های مرتبط با قلب قرار دارند و به سمت درون رگ‌ها باز می‌شوند. پس این ویژگی دربارهٔ قلب ملخ صادق است، اما دربارهٔ قلب کرم خاکی درست نیست.





بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): دقت کنید همولنف در ملخ و خون در کرم خاکی، جزئی از دستگاه گردش مواد است و این دستگاه در رساندن مواد غذایی لازم به یاخته‌ها برای تنفس یاخته‌ای نقش دارد. قلب این جانوران در ارسال خون یا همولنف به سمت یاخته‌ها نقش دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته

همولنف در انتقال اکسیژن به سراسر یاخته‌های بدن و دورکردن CO_2 از آن‌ها نقش ندارد، اما در رساندن مواد مغذی به یاخته‌ها و دفع مواد زائد آن‌ها نقش دارد. اما خون در هر دو مورد نقش دارد.

گزینهٔ (۳): دقت کنید که در پیکر ملخ تنها یک قلب لوله‌ای در سطح پشتی بدن دیده می‌شود و لفظ ساختارهای لوله‌ای برای آن نادرست است. (هم‌چنین در پیکر کرم خاکی نیز قلب جانور به صورت لوله‌ای‌شکل در سطح پشتی قرار گرفته است.)

گزینهٔ (۴): همهٔ منافذ دریچه‌دار در قلب ملخ به هنگام استراحت قلب باز می‌شوند تا همولنف به درون قلب برگردد. در کرم خاکی نیز دریچهٔ موجود در انتهای سیاهرگ، هنگام استراحت قلب باز می‌شود تا خون به قلب وارد شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹ **با توجه به ساختار رگ‌های خونی، کدام مورد درست است؟**

۱) هر رگی که خون‌رسانی به نوعی اندام را برعهده دارد، انشعابی از بزرگ‌ترین سرخرگ بدن است.

۲) هر رگی که حجم زیادی خون را درون خود جای می‌دهد، بدون جریان خون نیز باز خواهد ماند.

۳) هر رگی که در طول خود دریچه دارد، دارای رشته‌های پروتئینی کشسان فراوان در لایهٔ میانی خود است.

۴) هر رگی که در بخش‌های عمقی بدن دیده می‌شود، مقطعی گرد داشته و ضخامت لایهٔ میانی آن زیاد است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ مقایسهٔ رگ‌های خونی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

سیاهرگ‌های دست و پا در طول خود دارای دریچه‌های لانه‌کبوتری هستند که جریان خون را یک‌طرفه می‌کنند. دیوارهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایهٔ اصلی تشکیل شده‌اند که در لایهٔ میانی هر دوی آن‌ها رشته‌های کشسان فراوانی وجود دارد. دقت کنید بندارهٔ ابتدای مویرگ‌ها جزء ساختار مویرگ‌ها محسوب نمی‌شود.

نکته

هم در سرخرگ‌ها و هم در سیاهرگ‌ها، لایهٔ میانی دارای رشته‌های کشسان فراوان است. با این تفاوت که میزان این رشته‌ها در سرخرگ‌ها بیشتر از سیاهرگ‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در بدن انسان، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌هایی مانند سیاهرگ باب، وظیفهٔ خون‌رسانی به اندام‌ها را برعهده دارند. (خون سیاهرگ باب وارد کبد می‌شود) از بین این رگ‌ها، تنها سرخرگ‌ها انشعابی از آئورت هستند.

گزینهٔ (۲): سیاهرگ‌ها به دلیل داشتن دیوارهٔ نازک و مقاومت کم، حجم خون زیادی در خود جای می‌دهند. توجه داشته باشید که به دلیل وضعیت دیوارهٔ این رگ‌ها، در نبود خون، این رگ‌ها بسته می‌شوند و دهانهٔ آن‌ها روی هم می‌خوابد. (این موضوع از تشریح شش گوسفند قابل برداشت است.)

گزینهٔ (۴): بیشتر سرخرگ‌ها و برخی از سیاهرگ‌ها در بخش‌های عمقی بدن وجود دارند. دیوارهٔ سرخرگ‌ها به دلیل وجود بافت پیوندی و ماهیچه‌ای، بیشتر مقطعی گرد دارد و ضخامت لایهٔ میانی این رگ‌ها زیاد است. در ضمن این موضوع برای مویرگ‌ها هم درست نیست. این‌ها هم می‌توانند در بخش‌های عمقی وجود داشته باشند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰ **اگر در ساختار کپسول بومن، دیوارهٔ دارای غشای پایهٔ مشترک را A و دیوارهٔ دیگر را B بنامیم، کدام مورد درست است؟**

A: دیوارهٔ درونی و B: دیوارهٔ بیرونی

۱) هستهٔ یاخته‌ها در B از A بزرگ‌تر است.

۲) غشای پایه در A برخلاف B ضخیم است.

۳) غشای پایهٔ B برخلاف A به سمت خارج کپسول بومن قرار دارد.

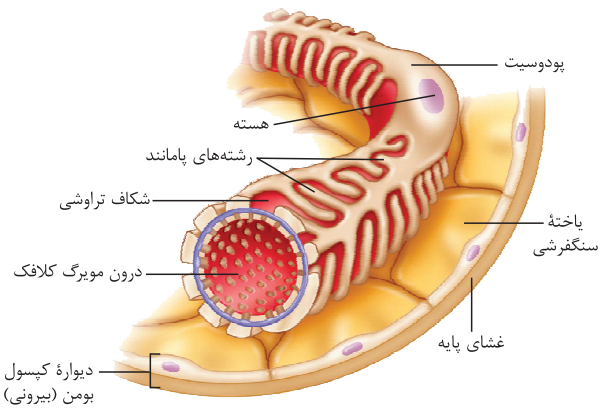
۴) یاخته‌ها در A برخلاف B، شکاف‌های پهن متعدد ایجاد می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۵ ـ دیوارهٔ بیرونی و درونی کپسول بومن

پاسخ خیلی تشریحی ✔ کپسول بومن دارای دو دیوارهٔ داخلی (شامل پودوسیت) و خارجی (حاوی یاخته‌های سنگفرشی تک‌لایه) است. اگر به شکل زیر توجه کنید، پودوسیت‌ها دارای غشای پایهٔ مشترک با مویرگ‌های خونی گلومرول هستند. با توجه به شکل، غشای پایه در دیوارهٔ خارجی به سمت بیرون و غشای پایه در دیوارهٔ داخلی به سمت درون کپسول بومن است.

نکته در شش‌های انسان نیز، بین یاخته‌های نوع اول دیوارهٔ حبابک و یاخته‌های سنگفرشی مویرگ در بیشتر جاها، غشای پایهٔ مشترک دیده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هستهٔ یاخته‌های پودوسیت (بخش A) از یاخته‌های سنگفرشی (بخش B) بزرگ‌تر است.

گزینهٔ (۲): مویرگ‌های خونی منفذدار در کلیهٔ انسان دارای غشای پایهٔ ضخیم هستند. بنابراین غشای پایهٔ مشترک پودوسیت و گلومرول ضخیم است. طبق شکل، غشای پایهٔ یاخته‌های سنگفرشی دیوارهٔ بیرونی کپسول بومن هم از غشای پایهٔ پودوسیت ضخیم‌تر است.

گزینهٔ (۴): پودوسیت‌ها به کمک زوائد پامانند خود موجب تشکیل شکاف‌های باریک (نه پهن) متعدد می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱ **در فعالیت کتاب درسی، به منظور مشاهدهٔ گردش خون در بدن نوعی جانور، آن را در ظرف پتری قرار می‌دهیم. در ارتباط با این جانور، کدام مورد درست است؟**

ماهی

۱) همانند کرم خاکی، خون در هر بار گردش ساده و بسته، تنها یک بار از قلب عبور می‌نماید.

۲) همانند قورباغه، قلب به صورت دو تلمبه با فشار متفاوت برای دو نوع گردش خون در بدن عمل می‌کند.

۳) همانند کروکودیل، تنها بخشی از مواد زائد تولیدشده در بدن به کمک دستگاه دفع ادرار از بدن خارج می‌شود.

۴) همانند گاو، نوعی سازوکار تهویه‌ای، جریان پیوسته‌ای از هوا را در مجاورت بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس برقرار می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ٤ ـ ویژگی‌های ماهی‌ها

پاسخ خیلی تشریحی

برای مشاهدهٔ گردش خون در دم ماهی، باید آن را درون ظرف پتری حاوی مقداری آب قرار دارد. در همهٔ مهره‌داران بخشی از مواد زائد تولیدشده در بدن، به کمک دستگاه دفع ادرار و کلیه‌ها از بدن خارج می‌شود. بخشی از مواد زائد مانند دی‌اکسید کربن نیز از راه دستگاه تنفسی از بدن خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ماهی‌ها دارای گردش خون بسته و ساده هستند و در این نوع گردش، خون تنها یک مرتبه از قلب عبور می‌کند. کرم خاکی نیز دارای گردش خون بسته است، اما گردش ساده و مضاعف برای آن تعریف نمی‌شود، زیرا نوعی بی‌مهره است. توجه داشته باشید که گردش بسته در مهره‌داران به دو نوع ساده و مضاعف تقسیم می‌شود.

نکته کرم خاکی ساده‌ترین سامانهٔ گردش بسته را دارد.

گزینهٔ (۲): ماهی‌ها دارای گردش ساده و دوزیستان بالغ دارای گردش مضاعف هستند. در گردش مضاعف، قلب به دو صورت دو تلمبه با فشارهای متفاوت عمل می‌کند؛ یک تلمبه با فشار کم‌تر برای تبادلات گازی و یک تلمبه با فشار بیشتر برای گردش عمومی.

گزینهٔ (۴): سازوکار تهویه‌ای در مهره‌داران شش‌دار وجود دارد؛ بنابراین ماهی‌ها (که آبشش دارند) فاقد این سازوکار می‌باشند.

گول نخوری سازوکار تهویه‌ای برای هر جانور شش‌دار تعریف نمی‌شود. مثل حلزون شش دارد ولی بی‌مهره است، پس سازوکار تهویه‌ای ندارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲ **براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در رابطه با جانور دارای سامانهٔ گردش آب نادرست است؟**

۱) حضور زوائد نوک‌تیز و بلند در مجاورت محل خروج آب

۲) حضور ساختارهای ستاره‌ای‌شکل در مجاورت یاخته‌های یقه‌دار

۳) مشابه‌بودن برخی یاخته‌ها در سطح داخلی و خارجی بدن

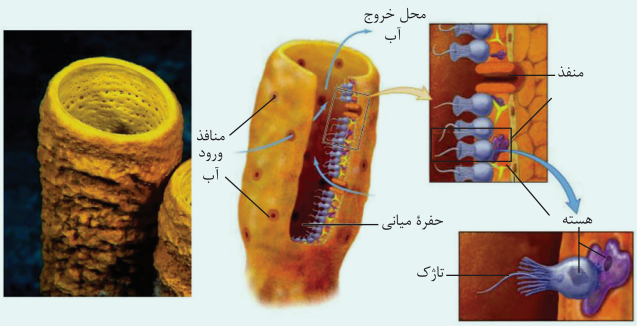
۴) زنش تاژک‌های یاختهٔ یقه‌دار به منظور خروج آب از سوراخ بزرگ

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ٤ ـ اسفنج‌ها

درس Box

اسفنج



۱) در اسفنج مورد بررسی در کتاب درسی، آب از محیط بیرون، از طریق سوراخ‌های دیواره (یاخته‌های منفذساز آن‌ها را می‌سازند) به حفره یا حفره‌هایی وارد و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود.

۲) عامل حرکت آب در حفره(های) میانی جاندار، یاخته‌های یقه‌دار هستند که تاژک دارند.

۳) حرکت تاژک در یاخته‌های یقه‌دار با مصرف انرژی (ATP) همراه است.

۴) در محل ورود و خروج آب، یاختهٔ یقه‌دار وجود ندارد. محل ورود آب که توسط یاختهٔ سازندهٔ منفذ ایجاد می‌شود، محل خروج آب هم که اون بالای بالاست و یاختهٔ یقه‌دار ندارد، طبق شکل کتاب درسی.

۵) مقایسهٔ سوراخ‌های ورود آب و سوراخ(های) خروج آب:

الف) قطر: ورودی < خروجی ب) تعداد: ورودی > خروجی

۶) انواع یاخته‌های سازندهٔ بدن اسفنج:

الف) یاخته‌های یقه‌دار:

یاخته‌های دارای تاژک هستند که این تاژک به سمت حفرهٔ میانی قرار دارد + می‌توانند در تماس با یاختهٔ مشابه و یا غیرمشابه مثل یاختهٔ سازندهٔ منفذ باشند + نسبت به سایر یاخته‌ها در دیوارهٔ داخلی بدن جاندار فراوان‌ترند + نسبت به یاختهٔ سازندهٔ منفذ، کوچک‌تر هستند+ بیشتر قسمت‌های دیوارهٔ داخلی بدن جاندار را پوشانده‌اند + حرکت تاژک این یاخته‌ها، آب را در حفرهٔ میانی به گردش درمی‌آورد.

ب) یاختهٔ سازندهٔ منفذ:

شکلی کشیده دارد و با یاختهٔ یقه‌دار و یاختهٔ پوشاننده دیوارهٔ خارجی بدن جاندار تماس دارد. + محل ورود آب به حفرهٔ میانی است. + می‌تواند با یاخته‌هایی در تماس باشد که شکل‌های متفاوتی با سایر یاخته‌های بدن دارند.

ج) یاختهٔ پوشانندهٔ دیوارهٔ خارجی:

یاخته‌هایی با ضخامت کم هستند که در سطح بیرونی اسفنج قرار دارند. + در محل یاخته‌های سازندهٔ منفذ (یا همان محل منفذ) وجود ندارند.

د) یاخته‌های دیگر با شکل‌های متفاوت:

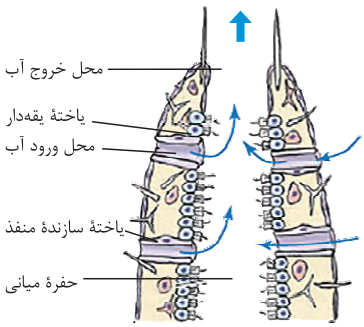
گروهی از این یاخته‌ها آمیبی‌شکل هستند. این رو از ما به یادگار داشته باشید چون *یه‌کوچولو* خارج از کتاب است. این یاخته‌ها در فاگوسیتوز ذرات غذایی نقش دارند.

۷) در بخش خارجی پیکر جانور، زوائد خارمانندی دیده می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔

اسفنج‌ها جانورانی هستند که سامانهٔ گردش آب دارند. توجه داشته باشید که هر یک از یاخته‌های یقه‌دار در ساختار خود یک تاژک دارند (نه تاژک‌ها) و به کمک زنش آن موجب حرکت آب در حفره یا حفرات درون بدن و سپس خروج آب از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با توجه به شکل، در محل خروج آب از پیکر اسفنج، زوائد نوک‌تیز و بلندی دیده می‌شود.

گزینهٔ (۲): با توجه به شکل، در مجاورت برخی یاخته‌های یقه‌دار، ساختارهای منشعب و ستاره‌ای‌شکلی دیده می‌شوند.

گزینهٔ (۳): با توجه به شکل، یاخته‌هایی که سطح بیرونی پیکر اسفنج (یاخته‌های پهن و سنگفرشی‌شکل) را پوشانده‌اند، در بخش بالایی و درونی بدن هم دیده می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳ **فردی با سابقهٔ بیماری فشار خون بالا، به دنبال ادم مشاهده شده در پاهای خود به بیمارستان مراجعه کرده است. کدام موارد می‌توانند موجب بروز چنین وضعیتی در وی شده باشند؟**

الف) انسداد رگ‌های لنفی در اثر سرطان

ب) افزایش شدید غلظت پروتئین آلبومین در خوناب

ج) عدم ترشح هورمون ضدادراری در مغز

د) اختلال در عملکرد گیرنده‌های حساس به کاهش اکسیژن

۱) الف ـ د
۲) الف ـ ب ـ ج ـ د
۳) ب ـ ج
۴) ب ـ ج ـ د

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ٤ ـ اِدِم (خیز)

پاسخ خیلی تشریحی ✔ موارد «الف» و «د» درست هستند. فردی با فشار خون بالا و تورم مشاهده شده در پاها دچار حالت خیز یا ادم شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) با توجه به این‌که بخشی از مواد تراوش‌شده از مویرگ‌ها باید توسط جریان لنف جمع‌آوری شده و پس از تصفیه وارد خون شوند، بسته‌شدن رگ‌های لنفی موجب اختلال در این فرایند و باقی‌ماندن قسمتی از مواد تراوش‌شده در مایع بین یاخته‌ای و در نهایت، خیز می‌شود. یکی از علل انسداد رگ‌های لنفی، می‌تواند تجمع یاخته‌های سرطانی در مسیر جریان لنف باشد.

ب) یکی از علل خیز (ادم)، کاهش میزان پروتئین‌های خوناب است، زیرا موجب کاهش فشار اسمزی و کاهش بازگشت مواد به بخش انتهایی مویرگ می‌شود. افزایش پروتئین‌های خوناب مانع بروز ادم می‌شود.

ج) ترشح هورمون ضدادراری با افزایش بازجذب آب از کلیه‌ها به خون موجب افزایش فشار خون می‌شود. بنابراین در بیماری دیابت بی‌مزه که در آن هورمون ضدادراری ترشح نمی‌شود، فشار خون فرد می‌تواند کاهش پیدا کند. هم‌چنین افزایش بیش از حد ترشح هورمون ضدادراری (نه عدم ترشح آن) به علت افزایش حجم خوناب، باعث افزایش احتمال بروز ادم می‌شود.

د) گیرنده‌های مختلفی در بدن مانند گیرنده‌های حساس به کاهش اکسیژن، گیرنده‌های فشار و گیرنده‌های حساس به افزایش CO_2 و یون هیدروژن با ارسال پیام‌هایی به مراکز عصبی می‌توانند فشار خون سرخرگی را در حالت طبیعی حفظ کنند. با توجه به این‌که این فرد دچار بیماری فشار خون و ادم ناشی از آن شده است، ممکن است در عملکرد این گیرنده‌ها اختلال ایجاد شده باشد.

نکته به دنبال خروج مواد از مویرگ‌ها، حجم وسیعی از این مواد (حتی مواد دفعی) در انتهای مویرگ می‌توانند دوباره به آن برگردند، موادی که به مویرگ‌های خونی برنمی‌گردند از طریق جریان لنف جمع‌آوری می‌شوند که مایع لنف نیز به خون می‌ریزد.

کنکور **چند مورد زیر می‌تواند باعث ایجاد اِدم در انسان شود؟** *(سؤال ۶ کنکور ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)*

الف) برداشتن گره‌ها و رگ‌های لنفاوی زیر بغل

ب) وقوع واکنش‌های التهابی شدید

ج) نارسایی دریچه‌های لانه کبوتری پا

د) ورود کرم‌های انگل به داخل رگ‌های لنفی

۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در رابطه با دستگاه لنفی یک انسان سالم نادرست است؟**

۱) تنها بخشی از لنف دست راست با لنف نیمهٔ راست گردن ادغام شده و سپس به مجرای لنفی راست می‌ریزد.

۲) هر رگ لنفی که از اندام‌های حفرهٔ شکمی وارد مجرای لنفی چپ می‌شود، از گره(های) لنفی عبور کرده است.

۳) تعداد گره‌های لنفی در ناحیهٔ آرنج دست چپ از نواحی زیربغل همان سمت کم‌تر است و اندازه‌های متفاوتی دارند.

۴) ساختارهای لنفی در دیوارهٔ بخش انتهایی رودهٔ باریک نسبت به گره‌های لنفی مجاور کولون پایین‌رو، ابعاد کوچک‌تری دارند.

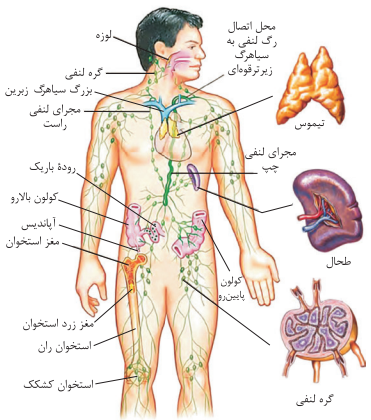
پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ٤ ـ دستگاه لنفی

درس Box

دستگاه لنفی

وظیفه		**کار اصلی**: تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری که از مویرگ‌های خونی به فضای میان بافتی نشت پیدا کرده ولی به مویرگ‌های خونی برنمی‌گردد. کارهای دیگر: ۱) انتقال چربی‌های جذب‌شده از دیوارهٔ رودهٔ باریک به خون ۲) از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی (البته دقت کنید دستگاه لنفی در پخش یاخته‌های سرطانی در بدن نیز نقش دارد. *(زیست یازدهم ـ فصل ۶)*
اجزا	**لنف**	لنف مایعی تشکیل شده از مواد متفاوت مانند آب، پروتئین، لیپیدها و گویچه‌های سفید است.
	رگ‌های لنفی	درون آن‌ها لنف جریان دارد و تقریبن در همهٔ بدن قرار دارند.
	مجاری لنفی	این‌ها نیز خودشان نوعی رگ لنفی هستند. مجرای لنفی چپ ← قطر و طول بیشتری دارد + لنف بیشتر بدن را جمع‌آوری می‌کند + محتویات آن به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ وارد می‌شود + از دیافراگم عبور می‌کند + مواد حاصل از گوارش چربی‌ها در رودهٔ باریک را جمع‌آوری می‌کند. مجرای لنفی راست ← قطر و طول کم‌تری دارد + لنف دست راست، سمت راست سر و سمت راست قفسهٔ سینه را جمع‌آوری می‌کند.
	گروهای لنفی	در بخش‌های مختلف بدن قرار دارند + به یک گره لنفی تعدادی رگ وارد و تعدادی رگ هم از آن خارج می‌شود + رگ‌های مرتبط با گره‌های لنفی دارای دریچهٔ یک‌طرفه‌کنندهٔ جریان لنف هستند (مانع برگشت لنف به درون رگ یا خود گره می‌شوند).
	اندام‌های لنفی	**طحال**: در سمت چپ بدن و در سطح پشتی معده قرار دارد + یک سرخرگ به آن وارد و از آن یک سیاهرگ خارج می‌شود + سیاهرگ خارج شده از طحال در سطحی پایین‌تر از سرخرگ مربوط به طحال قرار دارد + سیاهرگ خارج شده از طحال به انشعابی از نوعی سیاهرگ ملحق می‌شود که خون بخش‌های فوقانی معده را نیز جمع‌آوری می‌کند و در نهایت به سیاهرگ باب می‌ریزد + در دوران جنینی به همراه کبد و مغز استخوان در تولید یاخته‌های خونی نقش دارد و در یک فرد بالغ به واسطهٔ درشت خوارهایی که دارد، گویچه‌های قرمز مرده و آسیب‌دیده را تجزیه می‌کند + لنف خارج شده از طحال به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.

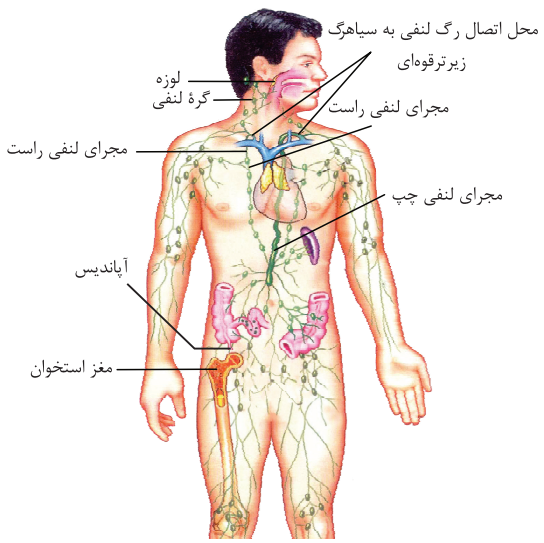


SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

اجزا	اندام‌های لنفی		
		تیموس	یک غدهٔ درون‌ریز است + در قفسهٔ سینه و زیر استخوان جناغ و در جلوی نای، مری و حفرات بالایی (دهلیز) قلب قرار دارد + در سطحی پایین‌تر از سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای و غدد تیروئید و پاراتیروئید قرار دارد. + هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد + لنفوسیت‌های T در غدهٔ تیموس بالغ می‌شوند. + در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد، اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می‌شود و اندازهٔ آن تحلیل می‌رود. *(زیست یازدهم ـ فصل ۵)*
		آپاندیس	در سمت راست بدن قرار دارد + به رودهٔ کور متصل است + خون سیاهرگی آن توسط سیاهرگ باب به کبد وارد می‌شود.
		لوزه‌ها	در بدن یک فرد سالم، لوزه‌ها در سه ناحیهٔ حلقی، کامی! و زبانی قرار می‌گیرند + لوزه‌ای که در شکل است لوزهٔ حلقی است که یک عدد است و در پشت و بالای زبان کوچک قرار دارد.
		مغز استخوان	شامل مغز زرد و قرمز استخوان است + مغز قرمز در حفرات بافت استخوانی اسفنجی گروهی از استخوان‌های بدن و مغز زرد در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز قرار دارد. *(زیست یازدهم ـ فصل ۳)*

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به شکل زیر، لزومن همهٔ رگ‌های لنفی در حفرهٔ شکمی قبل از رسیدن به مجرای لنفی چپ از گره لنفی عبور نمی‌کنند.

مثلن به برخی رگ‌های لنفی خروجی از رودهٔ باریک و بزرگ دقت کنید.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با توجه به شکل، بخشی از لنف دست راست مستقیمن وارد مجرای لنفی راست شده و بخش دیگری از آن با لنف نیمهٔ راست گردن مشترک شده و در نهایت وارد مجرای لنفی راست می‌گردد.

گزینهٔ (۳): با توجه به شکل، کف دست چپ فاقد گره لنفی است. هم‌چنین تعداد گره‌های لنفی در ناحیهٔ آرنج از ناحیهٔ زیربغل کم‌تر است. مطابق شکل مشخص است که اندازهٔ گره‌های لنفی با یکدیگر متفاوت است.

گزینهٔ (۴): با توجه به شکل، ساختارهای لنفی موجود در بخش انتهایی رودهٔ باریک نسبت به گره‌های لنفی نواحی مختلف بدن ابعاد کوچک‌تری دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵ **با توجه به مطالب کتاب درسی، در بدن یک مرد ۳۵ساله، بالاترین اندام لنفی در حفرهٔ شکمی برخلاف اندامی که به اندازهٔ مشت بستهٔ اوست و به علت موقعیت کبد مقداری پایین‌تر قرار گرفته است، چه مشخصه‌ای دارد؟ (مغز قرمز استخوان را در نظر نگیرید.)**

طحال برخلاف کلیه

۱) سرخرگ این اندام از سیاهرگ آن بالاتر است.

۲) در سطح خود دارای تعدادی شیار فرورفته است.

۳) توسط نوعی پردهٔ پیوندی احاطه شده است.

۴) محل تخریب فراوان‌ترین گویچه‌های خونی است.

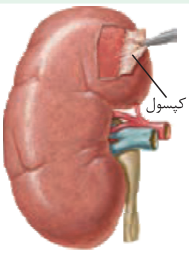
پاسخ: گزینهٔ ۴

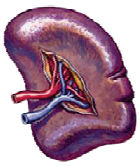
زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل‌های ٤ و ٥ ـ طحال و کلیه

Hint در بدن یک فرد سالم و بالغ، بالاترین اندام لنفی در حفرهٔ شکمی، بدون در نظر گرفتن مغز استخوان طحال است. هم‌چنین کلیهٔ راست فرد به اندازهٔ مشت بستهٔ اوست و به علت موقعیت قرارگیری کبد، اندکی پایین‌تر از کلیهٔ چپ قرار گرفته است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ طحال محل تخریب گویچه‌های قرمز است، اما این اتفاق در کلیه رخ نمی‌دهد.

نکته طحال در دوران جنینی محل تولید گویچه‌های قرمز است، اما پس از تولد چنین نقشی ندارد و به تخریب این یاخته‌ها می‌پردازد.




طحال

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با توجه به شکل‌ها، هم در طحال و هم در کلیهٔ راست (و البته چپ)، سرخرگ ورودی بالاتر از سیاهرگ خروجی قرار دارد.

گزینهٔ (۲): مطابق شکل‌ها، هر دوی این اندام‌ها در سطح خود دارای شیارهای فرورفته‌ای هستند.

گزینهٔ (۳): طحال توسط پردهٔ پیوندی صفاق و کلیه توسط کپسول آن که نوعی پرده از جنس بافت پیوندی است احاطه شده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶ **مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در رابطه با ساختارهای محافظت‌کننده از کلیه‌ها در انسان سالم درست است؟ (ساختارهایی را در نظر بگیرید که در بخش خارجی کلیه‌ها، قرار دارند.)**

کپسول + بافت چربی + دنده‌ها

۱) همهٔ آن‌ها دارای مادهٔ زمینه‌ای حاوی رشته‌های کلاژن هستند.

۲) فقط یکی از آن‌ها می‌توانند دارای یاخته(هایی) باشند که هستهٔ غیرمرکزی دارند.

۳) فقط یکی از آن‌ها به کمک رشته‌هایی به سطح کلیه متصل است.

۴) همهٔ آن‌ها تنها در حفاظت از بخشی از هر یک از کلیه‌ها دخالت دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۵ ـ حفاظت از کلیه‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

کپسول کلیه، دنده‌ها (۱۱ و ۱۲ از چپ و ۱۲ از راست) و بافت چربی در حفاظت از کلیه‌ها دخالت دارند. از بین این موارد، تنها کپسول کلیه به کمک رشته‌هایی به سطح کلیه متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

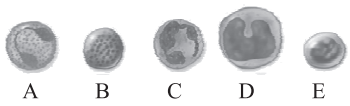
گزینهٔ (۱): همهٔ این موارد نوعی بافت پیوندی هستند و از یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای فراوان، مادهٔ زمینه‌ای و رشته‌های کلاژن و کشسان ایجاد شده‌اند. اما توجه داشته باشید که رشته‌های کلاژن بخشی از مادهٔ زمینه‌ای محسوب نمی‌شوند.

گزینهٔ (۲): هم چربی و هم کپسول کلیه دارای یاخته‌هایی هستند که می‌توانند هستهٔ غیرمرکزی داشته باشند. کپسول کلیه از جنس بافت پیوندی متراکم است و با توجه به شکل کتاب در فصل اول، برخی یاخته‌های آن می‌توانند هستهٔ غیرمرکزی داشته باشند.

گزینهٔ (۴): کپسول کلیه از تمام بخش‌های کلیه می‌تواند محافظت کند، در حالی که مثلن دنده‌ها تنها از بخش‌های بالایی کلیه محافظت می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷ با توجه به شکل مقابل، کدام مورد درست است؟



۱) A برخلاف B دارای دانه‌های ریز است و همانند آن هستهٔ دوقسمتی دارد.

۲) D برخلاف E توسط یاخته‌های لنفوئیدی تولید شده و همانند آن دانه ندارد.

۳) C برخلاف A دانه‌های روشن دارد و همانند آن می‌تواند در بافت‌ها پراکنده شود.

۴) B برخلاف C دانه‌های درشت سیتوپلاسمی دارد و همانند آن در لنف هم دیده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ٤ ـ انواع گویچه‌های سفید

Hint موارد A تا E به ترتیب، ائوزینوفیل، بازوفیل، نوتروفیل، مونوسیت و لنفوسیت هستند.

پاسخ خیلی تشریحی بازوفیل دارای دانه‌های درشت و نوتروفیل دارای دانه‌های ریز است. توجه داشته باشید که همهٔ انواع گویچه‌های سفید می‌توانند در لنف حضور داشته باشند.

نکته در بین گویچه‌های سفید دانه‌دار، بزرگ‌ترین دانه‌ها مربوط به بازوفیل‌ها هستند. ضمن این‌که بازوفیل‌ها، تنها گویچه‌های سفید دانه‌دار با دانه‌های تیره هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ائوزینوفیل دارای دانه‌های درشت و روشن و بازوفیل دارای دانه‌های درشت و تیره است. هر دو هم دارای هستهٔ دوقسمتی هستند.

گزینهٔ (۲): مونوسیت توسط یاخته‌های میلوئیدی و لنفوسیت توسط یاخته‌های لنفوئیدی تولید می‌شود. هر دوی این یاخته‌ها فاقد دانه هستند.

گول نخوری هر گویچهٔ سفید بدون دانه از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی ایجاد نشده است، بلکه مونوسیت‌ها که از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی ایجاد نشده‌اند نیز فاقد دانه هستند.

گزینهٔ (۳): نوتروفیل دارای دانه‌های ریز و روشن و ائوزینوفیل دارای دانه‌های روشن و درشت است. هم‌چنین همهٔ گویچه‌های سفید می‌توانند در بافت‌های مختلف بدن پراکنده شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، هر نوع مجرا با یک انتهای بسته در بدن ملخ چه مشخصه‌ای دارد؟**

نایدیس + لوله‌های مالپیگی

۱) محتویات خود را ابتدا وارد همولنف می‌کند.

۲) یک سر آن به سطح بدن جانور باز می‌شود.

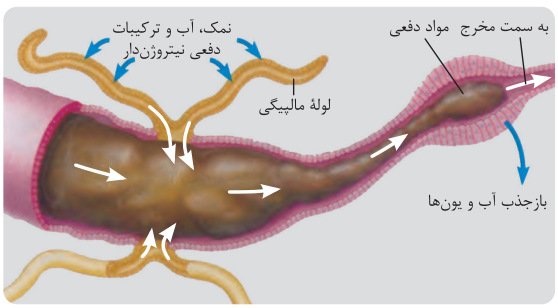
۳) در دفع مواد زائد نیتروژن‌دار جانور دخالت دارد.

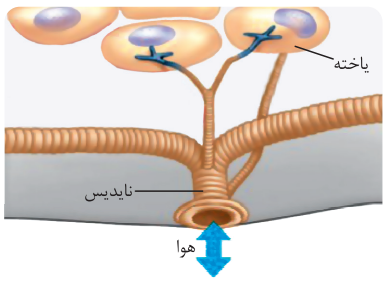
۴) قطر آن در انتهای باز بیشتر از انتهای بسته است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل‌های ۳ و ۵ ـ ملخ

پاسخ خیلی تشریحی ✔ لوله‌های مالپیگی و نایدیس‌ها در بدن ملخ مجاری هستند که دارای یک انتهای بسته‌اند. با توجه به شکل‌های زیر، در هر دوی این مجاری، قطر انتهای باز از قطر انتهای بستهٔ آن بیشتر است.





بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): محتویات لوله‌های مالپیگی وارد رودهٔ جانور می‌شوند، در حالی که محتویات نایدیس‌ها (گاز اکسیژن و کربن دی‌اکسید) اصلن وارد همولنف نمی‌شوند و مستقیمن به پاخته‌ها یا محیط بیرون هدایت می‌شوند.

گزینهٔ (۲): انتهای باز لوله‌های مالپیگی به رودهٔ جانور و انتهای باز نایدیس‌ها به سطح بدن باز می‌شود.

گزینهٔ (۳): نایدیس‌ها در دفع CO_2 و لوله‌های مالپیگی در دفع مواد زائد نیتروژن‌دار (اوریک‌اسید) دخالت دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹ **در بخشی از کتاب درسی، تصویری از یک لولهٔ آزمایش حاوی خون انسان پس از سانتریفیوژ نشان داده شده است. با توجه به این موضوع کدام مورد درست است؟**

۱) در محتویات بخش بالایی، هر نوع گاز تنفسی موجود در بخش دیگر لوله قابل رؤیت است.

۲) در محتویات بخش پایینی، هر یاختهٔ زنده در محاسبهٔ صورت کسر هماتوکریت (خون‌بهر) نقش دارد.

۳) در محتویات بخش بالایی، هر مولکول پروتئینی در انتقال داروهایی مانند پنی‌سیلین دخالت دارد.

۴) در محتویات بخش پایینی، هر ساختار دانه‌دار، به دنبال پراکنده‌شدن در بافت با عوامل بیگانه مبارزه می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ٤ ـ فون

شکل‌نامه

۱) اگر مقداری از خون را گُریزانه (سانتریفیوژ) کنیم، دو بخش خون از هم جدا می‌شود.

۲) معمولن در فرد سالم و بالغ ۵۵ درصد حجم خون را خوناب و ۴۵ درصد را یاخته‌های خونی تشکیل می‌دهند.

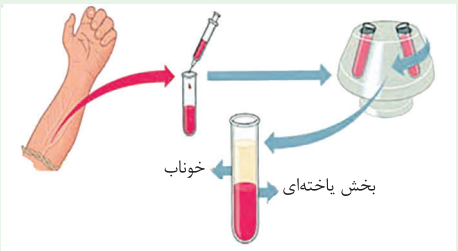
۳) در بخش دوم خون (بخش یاخته‌ای) گویچه‌های قرمز، گویچه‌های سفید و گِردِه‌ها وجود دارند. البته گردِه‌ها، یاختهٔ کامل نیستند بلکه قطعات یاخته‌ای هستند ولی آن‌ها را جزء بخش یاخته‌ای خون در نظر می‌گیریم.

۴) خوناب در بخش بالایی لولهٔ حاصل از سانتریفیوژ قرار می‌گیرد و شامل آب، یون‌ها، مواد مغذی و پروتئین‌هاست.

۵) بخش یاخته‌ای خون به خاطر وجود گویچه‌های قرمز که فراوان‌ترین یاخته‌های این بخش هستند، قرمزرنگ است.

۶) بخش یاخته‌ای به واسطهٔ پروتئین‌هایی مثل هموگلوبین در حمل گازهای تنفسی نقش دارد، دقت کنید خوناب هم با حل‌کردن گازها در خودش توانایی حمل گازهای تنفسی را دارد.

۷) هر دو بخش سازندهٔ خون، در تشکیل لخته نقش دارند؛ خوناب به واسطهٔ پروتئین‌هایی مثل پروترومبین و بخش یاخته‌ای به واسطهٔ پلاکت‌هایش.



پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به شکل، اگر خون را سانتریفیوژ کنیم، دو بخش خون از هم جدا می‌شوند که بخش بالایی همان خوناب و بخش پایینی، بخش یاخته‌ای می‌باشد. گازهای تنفسی یعنی اکسیژن و کربن دی‌اکسید، هم در خوناب به صورت محلول و هم در بخش یاخته‌ای در اتصال با بخشی از هموگلوبین دیده می‌شوند.

نکته

گویچه‌های قرمز خون، در حمل بیشترین مقدار از هر نوع گاز تنفسی در بدن نقش دارند. در حمل O_2 به واسطهٔ هموگلوبین و در حمل CO_2 به واسطهٔ داشتن آنزیم کربنیک انیدراز.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): براساس تعریف خون‌بهر در کتاب درسی داریم: «نسبت حجم گویچه‌های قرمز خون به حجم خون که به صورت درصد بیان می‌شود، هماتوکریت گفته می‌شود.» در نتیجه، گویچه‌های سفید در محاسبهٔ صورت کسر خون‌بهر شرکت نمی‌کنند.

گزینهٔ (۳): تنها گروهی از پروتئین‌های موجود در خوناب (مانند آلبومین) در انتقال داروهایی مانند پنی‌سیلین دخالت دارند.

گول‌نخوری

هموگلوبین نوعی پروتئین در بخش یاخته‌ای است که در حمل گازهای تنفسی نقش دارد.

گزینهٔ (۴): در بخش یاخته‌ای خون، پلاکت‌ها و گروهی از گویچه‌های سفید دارای دانه هستند. همان‌طور که می‌دانید، این گویچه‌های سفید هستند که در بافت‌ها پراکنده شده و در مبارزه با عوامل بیگانه دخالت دارند. پلاکت‌ها نقشی در مبارزه با عوامل بیگانه ندارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۰ **هر مویرگ خونی در بدن انسان سالم و بالغ که می‌تواند هورمون اریتروپویتین را از یاخته‌های سازندهٔ خود دریافت نماید، چه مشخصه‌ای دارد؟**

مویرگ ناپیوستهٔ کبد + مویرگ منفذدار در کلیه

۱) غشای پایهٔ یکپارچه داشته و در ساختار خود فاقد حفرات بین‌یاخته‌ای است.

۲) یاخته‌های سنگفرشی تک‌لایه داشته و بخشی با توانایی تنظیم ورود و خروج مواد دارد.

۳) حفره‌های بزرگ در دیوارهٔ خود داشته و فاقد نوعی صافی برای عبور مولکول‌های بسیار درشت است.

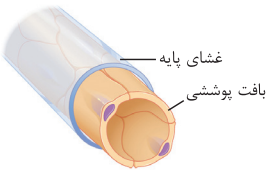
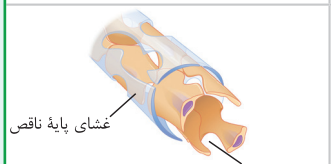
۴) دیوارهٔ نازک و جریان خون کند داشته و فاصلهٔ بسیار زیادی تا یاخته‌های سازندهٔ هورمون‌ها دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ انواع مویرگ‌های خونی

Hint یاخته‌های کبد و کلیه به ترشح هورمون اریتروپویتین می‌پردازند و این هورمون را به ترتیب وارد مویرگ‌های ناپیوسته (در کبد) و منفذدار (در کلیه‌ها) می‌کنند.

درس Box

نوع مویرگ	برخی از محل‌های قرارگیری آن‌ها	ویژگی	شکل
پیوسته	دستگاه عصبی مرکزی	ارتباط تنگاتنگ یاخته‌های بافت پوششی با هم تنظیم شدید ورود و خروج مواد	
منفذدار	کلیه	منافذ یاخته‌ای زیاد (در غشای یاخته‌های پوششی نه در بین یاخته‌ها) غشای پایهٔ ضخیم برای جلوگیری از خروج درشت‌مولکول‌ها مانند پروتئین‌ها	
ناپیوسته	جگر (کبد)	وجود فاصله‌هایی حفره مانند در بین یاخته‌های پوششی دیواره غشای پایهٔ ناقص	

پاسخ خیلی تشریحی همهٔ مویرگ‌ها دارای بافت پوششی سنگفرشی یک‌لایه هستند. هم‌چنین همهٔ آن‌ها، غشای پایه‌ای دارند که در کنترل جابه‌جایی مواد نقش دارد.

گول نخوری حتی در مویرگ‌های ناپیوسته هم، در بخش‌هایی که غشای پایه وجود دارد این ساختار می‌تواند جابه‌جایی مواد را کنترل کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مویرگ‌های ناپیوسته دارای غشای پایهٔ یکپارچه نیستند و در بین ساختار خود حفره دارند.

گزینهٔ (۳): مویرگ‌های منفذدار فاقد حفره در دیوارهٔ خود هستند. همهٔ مویرگ‌ها به علت داشتن غشای پایه، نوعی صافی برای محدودکردن عبور مواد بسیار درشت دارند؛ البته این صافی می‌تواند قوی یا ضعیف باشد.

گزینهٔ (۴): همهٔ مویرگ‌ها دارای دیوارهٔ نازک و جریان خون کند هستند و به طور معمول فاصلهٔ بسیار کمی تا یاخته‌های اطراف خود دارند. مویرگ‌های خونی در نزدیکی یاخته‌های سازندهٔ هورمون‌ها قرار دارند تا هورمون‌ها بتوانند به درون آن‌ها وارد شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک دهم

۲۱ یک خودرو به جرم $1200\ kg$ با تندی $20\ m/s$ در حرکت است. راننده ترمز کرده و تندی خودرو را به $10\ m/s$ می‌رساند. کار کل انجام‌شده روی خودرو در این حرکت، چند کیلوژول است؟

۱) ۲۴۰ ۲) ۱۸۰

۳) -240 ۴) -180

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی:

بین کار کل انجام‌شده روی یک جسم و تغییر انرژی جنبشی آن، رابطه‌ای وجود دارد که به قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی معروف است.

طبق این قضیه، کار کل انجام‌شده روی یک جسم با تغییر انرژی جنبشی آن برابر است.

$$W_t = \Delta K$$

$$\Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) = W_t$$

- قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی نه تنها برای حرکت یک جسم روی مسیری مستقیم معتبر است، بلکه اگر جسم روی هر مسیر خمیده‌ای نیز حرکت کند، می‌توان از آن استفاده کرد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

همان‌طور که در درس‌باکس گفته شد، کار کل انجام‌شده روی جسم برابر با تغییرات انرژی جنبشی جسم است:

$$W_t = \Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow W_t = \frac{1}{2}\times 1200 \times ((10)^2 - (20)^2)$$

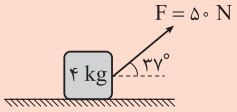
$$\Rightarrow W_t = 600(100 - 400) = -180000\,J = -180\,kJ$$

گول نخوری ✘

همیشه حواست باشه که v_1 و v_2 رو جابه‌جا نگذاری، چون علامت کار کل رو عوض می‌کنه.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۲ در شکل زیر، نیروی ثابت $\vec{F}$، جسم را روی سطح افقی از حال سکون به حرکت درمی‌آورد. اگر بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جسم برابر با ۲۴ N باشد، پس از طی مسافت ۲ m، تندی جسم به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟ $(\cos 37^\circ = 0/8)$



۱) ۲
۲) $2\sqrt{2}$
۳) ۴
۴) $4\sqrt{2}$

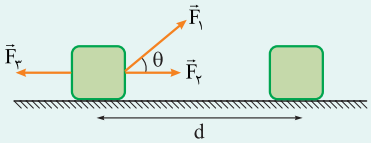
پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

کار کل:

اگر به جای یک نیرو، چند نیرو بر جسمی وارد شود، کار انجام‌شده توسط هر نیرو را به طور جداگانه محاسبه می‌کنیم، سپس با جمع جبری کار انجام‌شده توسط تک‌تک نیروها، کار کل W_t را می‌یابیم. می‌توان نشان داد که کار کل انجام‌شده روی جسم با کار نیروی خالص وارد بر جسم، برابر است.

مثلاً در شکل مقابل داریم:



$$\begin{cases} W_1 = F_1 d\cos\theta \,,\ W_2 = F_2 d \,,\ W_3 = -F_3 d \\ \Rightarrow\ W_t = W_1 + W_2 + W_3 \ \Rightarrow\ W_t = F_1 d\cos\theta + F_2 d - F_3 d \end{cases}$$

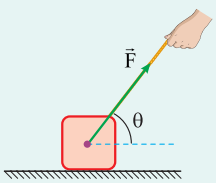
نکته اگر در حین جابه‌جایی جسمی، نیروی خالصی به آن وارد شود و نیروی خالص با جابه‌جایی هم‌راستا نباشند، دو حالت داریم:

- اگر نیروی خالص واردشده با جابه‌جایی جسم هم‌جهت باشد، کار کل انجام‌شده روی جسم مثبت است و سبب افزایش انرژی جنبشی آن می‌شود.
- اگر نیروی خالص برخلاف جهت جابه‌جایی به جسم وارد شود، کار کل انجام‌شده روی جسم منفی است و سبب کاهش انرژی جنبشی جسم می‌شود.

نکته اگر نیروی واردشده به جسم با جابه‌جایی جسم در یک راستا نباشند، در این حالت نیرو دارای دو مؤلفه است، یکی موازی با جابه‌جایی و دیگری عمود بر آن.

مؤلفه‌ای از نیرو که بر جابه‌جایی عمود است، کاری روی جسم انجام نمی‌دهد. کار انجام‌شده روی جسم تنها ناشی از مؤلفه‌ای از نیرو است که در راستای جابه‌جایی است، پس مهم‌ترین کار ما، پیداکردن این مؤلفه‌ها است.

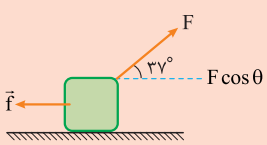
برای مثال، وقتی جسمی را مطابق شکل زیر با نیروی $\vec{F}$ می‌کشیم، مؤلفهٔ افقی این نیرو $F_x = F\cos\theta$ و مؤلفهٔ قائم آن $F_y = F\sin\theta$ است، که در آن F اندازهٔ نیروی $\vec{F}$ است.



$$W = Fd\cos\theta$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا کار کل انجام‌شده روی جسم را به دست می‌آوریم:



$$W_t = W_F + W_f$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

$$\left.\begin{array}{l} W_F = Fd\cos\theta = ۵۰\times۲\times۰/۸ = ۸۰\ J \\ W_f = -fd = -۲۴\times۲ = -۴۸\ J \end{array}\right\} \Rightarrow W_t = ۸۰ + (-۴۸) = ۳۲\ J$$

گام دوم: حالا با استفاده از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی می‌توانیم تندی نهایی جسم را به دست آوریم:

- $v_۱$ برابر صفره، چون جسم از حال سکون شروع به حرکت کرده.

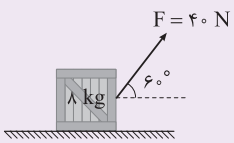
$$W_t = \Delta K = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲)$$

$$\Rightarrow ۳۲ = \frac{۱}{۲}\times۴\times v_۲^۲ \Rightarrow v_۲^۲ = \frac{۳۲}{۲} = ۱۶ \Rightarrow v_۲ = \sqrt{۱۶} = ۴\ m/s$$

کنکور

در شکل زیر، نیروی ثابت F، جسم را روی سطح افقی از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و بعد از طی مسافت ۵ متر، سرعت جسم را به $۲/۵\ m/s$ می‌رساند. بزرگی نیروی اصطکاک در این حرکت چند نیوتون است؟

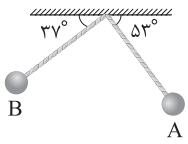
(سؤال ۷۲ کنکور ریاضی ۱۴۰۲ ـ نوبت اول)



۱) ۲۰
۲) ۱۶
۳) ۱۵
۴) ۱۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۳ در شکل زیر، گلولهٔ آونگی به جرم ۲۰۰ g از نقطهٔ A تا نقطهٔ B جابه‌جا می‌شود. اگر تغییر انرژی پتانسیل گرانشی گلوله در طی این جابه‌جایی برابر ۰/۲ J باشد، طول این آونگ چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10\ m/s^2$ و $\sin 37^\circ = 0/6$)

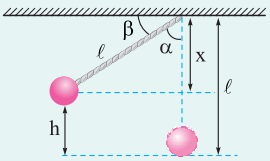


۱) ۲۵
۲) ۳۰
۳) ۴۰
۴) ۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

اگر مطابق شکل زیر یک آونگ به طول ℓ داشته باشیم، ارتفاع آونگ نسبت به نقطهٔ تعادلش به شکل زیر به دست می‌آید:



$$x = \ell\cos\alpha = \ell\sin\beta$$

$$h = \ell - x = \ell - \ell\cos\alpha = \ell(1-\cos\alpha) = \ell(1-\sin\beta)$$

انرژی پتانسیل گرانشی:

انرژی پتانسیل گرانشی به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$U_g = mgh$$

در این رابطه، h ارتفاع جسم از مبدأ پتانسیل گرانشی است. مبدأ پتانسیل گرانشی نقطه‌ای دلخواه است که پتانسیل گرانشی آن نقطه را صفر می‌گیریم.

دقت کنید که مبدأ پتانسیل گرانشی را می‌توانیم هر نقطهٔ دلخواهی اختیار کنیم. پس بهتر است محلی را انتخاب کنیم که راحت‌ترین محاسبات را داشته باشیم.

معمولاً پایین‌ترین نقطهٔ مسیر حرکت هر جسم را مبدأ پتانسیل گرانشی می‌گیریم.

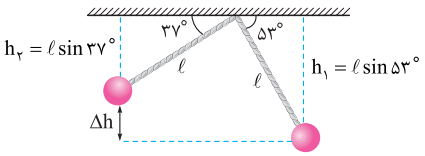
رابطهٔ تغییر انرژی پتانسیل گرانشی:

$$\Delta U = U_2 - U_1$$

$$\Rightarrow \Delta U = mgh_2 - mgh_1 = mg\Delta h$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به درس‌باکس، ابتدا باید Δh آونگ را به دست بیاوریم:



$$\Delta h = h_1 - h_2 = \ell\sin 53^\circ - \ell\sin 37^\circ = \ell(\sin 53^\circ - \sin 37^\circ) \Rightarrow \Delta h = \ell(0/8 - 0/6) \Rightarrow \Delta h = 0/2\ell$$

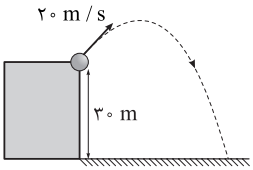
گام دوم:

$$\Delta U = mg\Delta h \Rightarrow 0/2 = 200\times10^{-3}\times10\times\Delta h \Rightarrow \Delta h = \frac{0/2}{2} = 0/1\ m$$

$$0/1 = 0/2\ell \Rightarrow \ell = 0/5\ m = 50\ cm$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۴ در شکل زیر، توپی از بالای ساختمانی با تندی $۲۰\ m/s$ پرتاب می‌شود. با صرف نظر از نیروی مقاومت هوا، در چه فاصله‌ای از سطح زمین، تندی توپ به $۱۰\ m/s$ می‌رسد؟ $(g = ۱۰\ m/s^۲)$



۱) ۳۵

۲) ۴۰

۳) ۴۵

۴) ۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

پایستگی انرژی مکانیکی:

اگر جسمی را پرتاب یا رها کنیم و از اتلاف انرژی صرف‌نظر شود، انرژی مکانیکی در تمام نقاط مسیر مقدار یکسانی دارد و پایسته می‌ماند. این نتیجه، اصل پایستگی انرژی مکانیکی نام دارد.

البته بهتر است بگوییم که اگر بر جسم تنها نیروهای گرانشی، کشسانی فنر و الکتریکی وارد شود، انرژی مکانیکی ثابت می‌ماند.

روش حل مسائل به کمک اصل پایستگی انرژی مکانیکی:

$$E_۱ = E_۲ \Rightarrow U_۱ + K_۱ = U_۲ + K_۲$$
$$\Delta K = -\Delta U$$

۱) حالت ابتدایی و انتهایی مسئله را مشخص می‌کنیم.

۲) مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل جسم (انرژی مکانیکی) در حالت‌های ابتدایی و انتهایی را برابر قرار می‌دهیم.

از پایستگی انرژی مکانیکی در شرایطی استفاده می‌شود که به جسم نیروی خارجی‌ای مانند مقاومت هوا و نیروی اصطکاک وارد نشود.

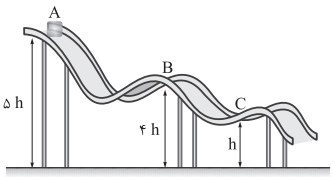
پاسخ خیلی تشریحی ✔

برای نقطهٔ ابتدایی حرکت و نقطه‌ای که در آن، تندی جسم به $۱۰\ m/s$ می‌رسد، پایستگی انرژی مکانیکی را می‌نویسیم. (مبدأ پتانسیل را سطح زمین می‌گیریم.)

$$U_۱ + K_۱ = U_۲ + K_۲$$
$$\Rightarrow mgh_۱ + \frac{۱}{۲}mv_۱^۲ = mgh_۲ + \frac{۱}{۲}mv_۲^۲ \xrightarrow{\text{ساده‌شدن جرم}} gh_۱ + \frac{۱}{۲}v_۱^۲ = gh_۲ + \frac{۱}{۲}v_۲^۲$$
$$\Rightarrow ۱۰\times ۳۰ + (\frac{۱}{۲})(۲۰^۲) = ۱۰h_۲ + (\frac{۱}{۲})(۱۰^۲) \Rightarrow ۳۰۰ + ۲۰۰ = ۱۰h_۲ + ۵۰$$
$$\Rightarrow h_۲ = ۴۵\ m$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۵ در شکل زیر، جسمی روی یک سطح بدون اصطکاک از نقطهٔ A رها می‌شود. اگر اختلاف تندی جسم در نقاط B و C برابر با $۱۰\ m/s$ باشد، ارتفاع h چند متر است؟ $(g = ۱۰\ m/s^۲)$



۱) ۲

۲) ۲/۵

۳) ۴

۴) ۵

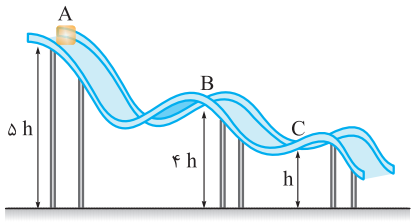
پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

اگر جسمی از ارتفاع h رها شود، در صورت ناچیزبودن اصطکاک، تندی آن پس از پایین‌آمدن به اندازهٔ h، برابر $\sqrt{۲gh}$ خواهد بود.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به نکتهٔ درس‌باکس، می‌توانیم تندی نهایی در هر مسیر را نسبت به نقطهٔ اولیهٔ حرکت به دست بیاوریم.



$$A \to B \Rightarrow v_B = \sqrt{۲g(۵h - ۴h)} = \sqrt{۲gh}$$

$$A \to C \Rightarrow v_C = \sqrt{۲g(۵h - h)} = \sqrt{۲g(۴h)}$$

گام دوم: اختلاف دو تندی را به دست می‌آوریم:

$$v_C - v_B = \sqrt{۲g(۴h)} - \sqrt{۲gh} = ۱۰ \Rightarrow ۲\sqrt{۲gh} - \sqrt{۲gh} = \sqrt{۲gh} = ۱۰ \Rightarrow ۲\times۱۰\times h = ۱۰۰ \Rightarrow h = ۵\ m$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۶ جسمی را از پایین سطح شیبداری که با افق زاویهٔ ۳۰° می‌سازد، با تندی $۶\ m/s$ رو به بالا پرتاب می‌کنیم. جسم روی سطح شیبدار $۳\ m$ بالا رفته و سپس به نقطهٔ پرتاب بازمی‌گردد. تندی جسم هنگام بازگشت به نقطهٔ پرتاب چند متر بر ثانیه است؟ $(g = ۱۰\ m/s^۲)$

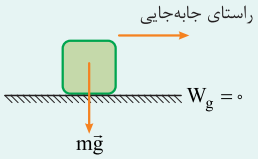
۱) $۲\sqrt{۲}$
۲) $۲\sqrt{۳}$
۳) $۲\sqrt{۵}$
۴) $۲\sqrt{۶}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

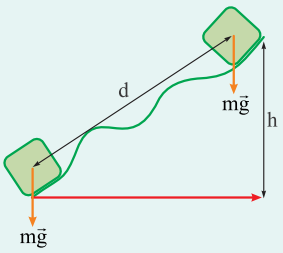
کار نیروی وزن:

جهت نیروی وزن همواره به سمت پایین و عمود بر سطح افقی است و اندازهٔ نیروی وزن، mg است.



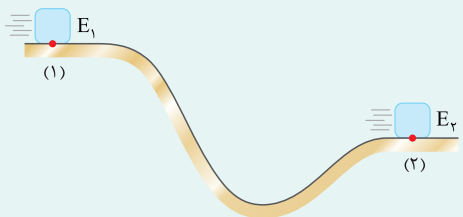
الف) اگر جابه‌جایی افقی باشد، چون نیروی وزن بر این جابه‌جایی عمود است، کار آن صفر است.

ب) اگر جابه‌جایی غیرافقی باشد، نیروی وزن فقط برای جابه‌جایی‌های قائم آن کار انجام می‌دهد. کار نیروی وزن در جابه‌جایی غیرافقی بین دو نقطه، همواره برابر کار نیروی وزن در جابه‌جایی قائم بین دو نقطه است.



کار نیروی اتلافی:

شکل، جسمی را نشان می‌دهد که پس از طی مسیری، انرژی مکانیکی آن از $E_۱$ به $E_۲$ تغییر کرده است. اگر در طول مسیر نیروهای اصطکاک و مقاومت هوا، به جسم وارد شوند و روی جسم کار منفی انجام دهند، بخشی از انرژی مکانیکی جسم را به انرژی درونی جسم، سطح مسیر و هوا تبدیل می‌کنند. اگر کار انجام‌شده توسط این نیروها را که معمولاً به نیروهای اتلافی نیز شناخته می‌شوند، با W_f نمایش دهیم، در این صورت رابطهٔ زیر برقرار است:

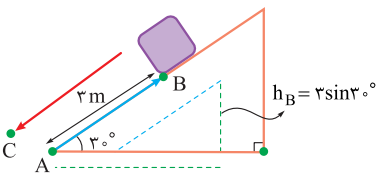


$$W_f = E_۲ - E_۱$$

این رابطه نشان می‌دهد که با حضور نیروهای اتلافی، انرژی مکانیکی جسم یا سامانه پایسته نمی‌ماند و تغییر می‌کند. همان‌طور که پیش از این نیز اشاره کردیم، این کاهش انرژی مکانیکی به صورت افزایش انرژی درونی جسم و محیط اطراف آن (سطح مسیر و هوا) درمی‌آید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا انرژی مکانیکی هر قسمت را به دست می‌آوریم و مقایسه می‌کنیم:



$$E_A = U_A + K_A = ۰ + \frac{۱}{۲}m(۶)^۲ = ۱۸\ m\ (J)$$

$$E_B = U_B + K_B = mgh_B + ۰ = ۱۰ \times m \times (۳)(\frac{۱}{۲}) = ۱۵\ m\ (J)$$

گام دوم: با توجه به اختلاف انرژی مکانیکی جسم در نقاط A و B، مسیر اصطکاک دارد و کار نیروی اصطکاک در جابه‌جایی به اندازهٔ d روی سطح شیبدار، همواره ثابت خواهد بود.

$$W_f = E_۲ - E_۱ = ۱۵\ m - ۱۸\ m = -۳\ m$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام سوم: طبق قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی، می‌دانیم کار کل در یک مسیر، برابر با تغییرات انرژی جنبشی جسم است. در مسیر برگشت جسم داریم:

$$W_t = W_{mg} + W_f = \Delta K$$

$$W_{mg} = mgh = m \times ۱۰ \times ۳ \times (\frac{۱}{۲}) = ۱۵\ m$$

$$W_t = ۱۵\ m - ۳\ m = ۱۲\ m$$

$$۱۲\ m = \frac{۱}{۲} m(v^۲_{\text{ثانویه}} - \cancel{v^۲_{\text{اولیه}}}) \Rightarrow ۱۲ = \frac{۱}{۲} v^۲_{\text{ثانویه}}$$

$$\Rightarrow v^۲_{\text{ثانویه}} = ۲۴ \Rightarrow v_{\text{ثانویه}} = \sqrt{۲۴} = ۲\sqrt{۶}\ m/s$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۷ **پمپی با توان معین، در هر دقیقه $۲۰۰\ kg$ از آب دریاچه‌ای را تا ارتفاع $۱۰\ m$ بالا می‌برد و آن را با تندی $۱۰\ m/s$ از دهانهٔ لوله خارج می‌کند. بیشینهٔ جرم آبی که این پمپ می‌تواند در مدت یک ساعت تا ارتفاع $۲۰\ m$ بالا ببرد، چند تن است؟ $(g = ۱۰\ m/s^۲)$**

۱) ۶ ۲) ۹ ۳) ۶۰ ۴) ۹۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

توان:

در فیزیک، آهنگ انجام کار را با کمیتی به نام توان توصیف می‌کنیم. توان، همانند کار و انرژی، کمیتی است نرده‌ای و به صورت آهنگ انجام کار بیان می‌شود.

آهنگ انجام کار یا مصرف انرژی را توان می‌گوییم و یکای آن در SI، وات $(J/s = W)$ است.

$$P = \frac{W}{t} = \frac{E}{t}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

می‌دانیم که توان پمپ در هر دو حالت یکسان است و داریم:

$$P_۱ = P_۲ \Rightarrow \frac{E_۱}{t_۱} = \frac{E_۲}{t_۲}$$

$$E_۱ = U_۱ + K_۱ = mgh_۱ + \frac{۱}{۲}mv_۱^۲ = ۲۰۰\times۱۰\times۱۰ + \frac{۱}{۲}\times۲۰۰\times(۱۰)^۲ = ۳\times۱۰^۴\ J$$

$$E_۲ = U_۲ = mgh_۲ = m\times۱۰\times۲۰ = ۲۰۰\,m\ (J)$$

$$P_۱ = P_۲ \Rightarrow \frac{۳\times۱۰^۴}{۶۰} = \frac{۲۰۰m}{۳۶۰۰} \Rightarrow m = \frac{۶۰\times۳\times۱۰^۴}{۲۰۰} = ۹۰۰۰\ kg = ۹\ ton$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۸ **یک بالابر برقی برای این‌که جسمی به جرم ۴۰ kg را با سرعت ثابت، به اندازهٔ ۲۰ m بالا ببرد، ۱۰ kJ انرژی الکتریکی مصرف می‌کند. بازده این بالابر چند درصد است؟ ($g = ۱۰\ m/s^۲$)**

۱) ۵۰ ۲) ۷۵ ۳) ۸۰ ۴) ۹۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

بازده: تنها بخشی از انرژی ورودی قابل استفاده است که به آن انرژی خروجی یا کار مفید می‌گویند. نسبت انرژی خروجی به انرژی ورودی را بازده می‌نامیم.

بازده هر سامانه را برحسب درصد بیان می‌کنند که همواره عددی کوچک‌تر از ۱۰۰ است. از رابطهٔ زیر می‌توان بازده هر سامانه را برحسب درصد، به سادگی محاسبه کرد.

$$\text{بازده برحسب درصد} = \frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}} \times ۱۰۰$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ابتدا انرژی ورودی و انرژی خروجی را محاسبه می‌کنیم:

$$E_{in} = ۱۰\ kJ$$

$$E_{out} = mgh = ۴۰ \times ۲۰ \times ۱۰ = ۸۰۰۰\ J = ۸\ kJ$$

$$\text{بازده} = \frac{۸\ kJ}{۱۰\ kJ} \times ۱۰۰ = ٪۸۰$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۹ دمای شهری در دو روز مختلف یک سال، $18/5\ ^\circ F$ و $63/5\ ^\circ F$ است. اختلاف دما در این دو روز چند کلوین است؟

۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۲۷/۵ ۴) ۳۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint اختلاف دما برحسب فارنهایت را به دست آورید، سپس آن را به سلسیوس تبدیل کنید. با توجه به $\Delta\theta = \Delta T$ مسئله حل می‌شود.

درس Box

مقیاس‌های دمایی:

کلوین:

در دمای $-273/15\ ^\circ C$، انرژی جنبشی مولکول‌ها به حداقل مقدار ممکن می‌رسد، در مقیاس کلوین، این دما را با $0\ K$ نشان می‌دهند.

فاصلهٔ بین درجه‌های متوالی در مقیاس‌های سلسیوس و کلوین یکسان است:

$$T = \theta + 273 \ ; \ \Delta T = \Delta\theta$$

مقیاس فارنهایت:

یکای رایج دیگر دما که هنوز هم در صنعت و هواشناسی کاربرد دارد، فارنهایت است.

نماد یکای این مقیاس F بوده و دما برحسب فارنهایت را با $^\circ F$ نشان می‌دهند.

در مقیاس فارنهایت، نقطهٔ انجماد آب $32\ ^\circ F$ و نقطهٔ جوش آب $212\ ^\circ F$ است. رابطهٔ مقیاس دمای فارنهایت $(^\circ F)$ و سلسیوس $(^\circ C)$ به صورت زیر است:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \ ; \ \Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ابتدا اختلاف دما را برحسب درجهٔ فارنهایت به دست می‌آوریم، سپس آن را برحسب سلسیوس و کلوین می‌نویسیم:

$$\Delta F = F_2 - F_1 = 63/5 - 18/5 = 45\ ^\circ F$$

$$\Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta \Rightarrow 45 = \frac{9}{5}\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 25^\circ C$$

$$\Delta\theta = \Delta T = 25\ K$$

کنکور دمای شهری در دو روز مختلف در یک سال، $40\ ^\circ C$ و $-10\ ^\circ C$ است. اختلاف دما در این دو روز، چند درجهٔ فارنهایت است؟

(سؤال ۴۶ کنکور تجربی ۱۴۰۲ (خارج از کشور))

۱) ۳۰ ۲) ۵۰ ۳) ۵۴ ۴) ۹۰

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۰ کدام‌یک از دماسنج‌های زیر، جزء دماسنج‌های معیار نیست؟

۱) ترموکوپل

۲) دماسنج گازی

۳) دماسنج مقاومت پلاتینی

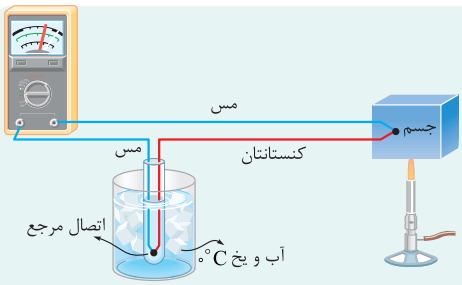
۴) تف‌سنج

مشاوره حتماً دماسنج‌های معیار رو به خاطر بسپار.
حتماً به این بخش کتاب که در مورد دماسنج‌ها هست خوب مسلط باشید، گاهی نمره‌های منفی بچه‌ها توی اشتباهات متن‌های مفهومی این‌چنینی حاصل می‌شه.

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

مدار سادهٔ یک ترموکوپل:

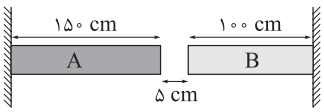


- دماسنج
  - معیار
    - گازی
    - مقاومت پلاتینی
    - تف‌سنج یا پیرومتر (نوری معیار است، اما تابشی نه!)
  - غیرمعیار
    - الکلی
    - جیوه‌ای
    - بیشینه ـ کمینه: دماسنج مایعی است و در باغداری و هواشناسی کاربرد دارد.
    - نواری دوفلزه
    - ترموکوپل
      - تاریخچه: تا ۱۹۹۰ معیار بود و سپس به دلیل دقت کم‌تر، از مجموعهٔ دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شد.
      - ساختار: دو سیم رسانا و غیرهم‌جنس در دو نقطهٔ اتصال مرجع و جسم (جرم کم محل اتصال ← زمان کم به تعادل رسیدن ← سرعت) به هم متصل شده‌اند، ولت‌سنج وسط یکی از سیم‌ها قرار دارد، جنس سیم‌ها بر گسترهٔ دماسنجی مؤثر است.
      - ویژگی‌ها
        - کاربرد فراوان در صنعت، آزمایشگاه و مدار الکتریکی
        - طیف وسیع دماهای قابل اندازه‌گیری

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به درس‌باکس، ترموکوپل یک دماسنج غیرمعیار است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۱ در شکل زیر، دو میلهٔ فلزی A و B بین دو دیوارهٔ ثابت قرار دارند. اگر دمای این دو میله $200\ ^\circ C$ افزایش یابد، دو میله به یکدیگر می‌رسند. اگر ضریب انبساط طولی این دو میله به ترتیب α_A و α_B باشد، کدام رابطهٔ زیر در SI درست است؟



۱) $2\alpha_A + 3\alpha_B = 2\times10^{-4}$

۲) $3\alpha_A + 2\alpha_B = 2\times10^{-4}$

۳) $2\alpha_A + 3\alpha_B = 5\times10^{-4}$

۴) $3\alpha_A + 2\alpha_B = 5\times10^{-4}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint جمع تغییرات طولی دو میله باید فاصلهٔ بین آن دو را پر کند و با آن برابر باشد.

درس Box

انبساط گرمایی:

در انبساط یک جسم، فاصلهٔ بین تمام نقاط جسم افزایش می‌یابد.

در انبساط جامد، به دلیل ثابت‌ماندن شکل ظاهری، انبساط جسم به ۳ صورت طولی، سطحی و حجمی مشاهده می‌شود، در صورتی که مایعات و گازها فقط به صورت انبساط حجمی خود را نشان می‌دهند.

یک میلهٔ نازک به طول L_1 را در نظر می‌گیریم. با توجه به نتایج آزمایش‌های دقیق، اگر بر دمای میله به اندازهٔ ΔT افزوده شود، مقدار افزایش طول میله با L_1 نسبت مستقیم دارد. $\propto$ نماد تناسب است.

$$\Delta L \propto L_1$$

تغییر طول میله (ΔL) با تغییر دما نیز متناسب است، یعنی:

$$\Delta L \propto \Delta\theta \quad \text{یا} \quad \Delta L \propto \Delta T$$

در حالت کلی می‌توان نوشت:

$$\Delta L \propto L_1 \Delta T$$

عامل دیگری که در مقدار انبساط مؤثر است، جنس میله است و اثر آن، به صورت ضریب انبساط طولی α، نمایش داده می‌شود و رابطهٔ انبساط طولی را کامل می‌کند:

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta T$$

رابطهٔ فوق رو می‌شه این‌طوری هم نوشت:

$$L_2 = L_1(1+\alpha\Delta T)$$

پاسخ خیلی تشریحی جمع تغییرات طولی دو میله را برابر با فاصلهٔ بین آن‌ها قرار می‌دهیم:

$$\Delta L_1 + \Delta L_2 = 5\times10^{-2}\,m$$

$$\Rightarrow \alpha_1 L_1\Delta\theta + \alpha_2 L_2\Delta\theta = \Delta\theta(\alpha_1 L_1 + \alpha_2 L_2) = 5\times10^{-2}\ m$$

$$\Rightarrow 200(150\alpha_A + 100\alpha_B)\times10^{-2} = 5\times10^{-2}\ m$$

$$\Rightarrow 30000\alpha_A + 20000\alpha_B = 5 \Rightarrow 3\alpha_A + 2\alpha_B = 5\times10^{-4}$$

تیزبازی *همون اول می‌تونستی از شر تبدیل یکا خلاص بشی، چون یکاهای دو طرف تساوی یکسان بود!*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۲ روی یک ورقهٔ مسی، حفره‌ای ایجاد کرده‌ایم. اگر دمای ورقه $150\ ^\circ C$ افزایش یابد، مساحت حفره، چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ $(\alpha_{مس} = 1/8\times10^{-5}\ K^{-1})$

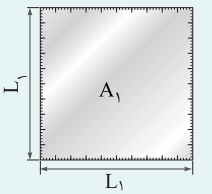
۱) ۰/۲۷، کاهش می‌یابد.
۲) ۰/۲۷، افزایش می‌یابد.
۳) ۰/۵۴، کاهش می‌یابد.
۴) ۰/۵۴، افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

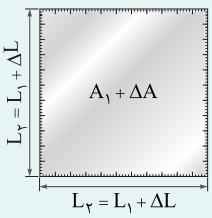
درس Box

انبساط سطحی:

سطح بیشتر اجسام با افزایش دما زیاد می‌شود. تجربه نشان می‌دهد که با انبساط جسم جامد، شکل آن عوض نمی‌شود و همهٔ ابعاد آن به یک نسبت افزایش می‌یابند. اگر مساحت اولیهٔ جسم جامد A_1 و افزایش دما ΔT باشد، افزایش مساحتی به اندازهٔ ΔA پیدا می‌کند، این افزایش مساحت به طور تقریبی از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:



$$A_2 = A_1(1+2\alpha\Delta T)$$



در این رابطه به 2α، ضریب انبساط سطحی می‌گویند.

نکته

$$\text{درصد تغییرات سطح} = \frac{\Delta A}{A_1}\times100 = \frac{2\alpha A_1\Delta\theta}{A_1}\times100 = 2\alpha\Delta\theta\times100$$

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به نکات گفته‌شده در درس‌باکس، داریم:

$$\text{درصد تغییرات سطح} = \frac{\Delta A}{A_1}\times100 = 2\alpha\Delta\theta\times100 = 2\times(1/8\times10^{-5})\times(150)\times100 = ٪0/54$$

۰/۵۴ درصد افزایش می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۳ یک ارلن شیشه‌ای با ضریب انبساط طولی $۹\times۱۰^{-۶}\ K^{-۱}$ و حجم $۲۵۰\ cm^۳$ به طور کامل پر از گلیسیرین با ضریب انبساط حجمی $۴۹\times۱۰^{-۵}\ K^{-۱}$ است. اگر دمای این مجموعه را $۴۰\ ^\circ C$ افزایش دهیم، چند سانتی‌متر مکعب گلیسیرین از ارلن بیرون می‌ریزد؟

۱) ۴/۹ ۲) ۴/۸۱
۳) ۴/۶۳ ۴) ۴/۵۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint اختلاف انبساط حجمی مایع و ظرف، حجم همان مقداری از گلیسیرین است که از ظرف بیرون می‌ریزد.

درس Box

انبساط حجمی:

حجم بیشتر اجسام با افزایش دما زیاد می‌شود. اگر حجم اولیهٔ جسم (جامد یا مایع) $V_۱$ و افزایش دما ΔT باشد، جسم افزایش حجمی به اندازهٔ ΔV پیدا می‌کند که از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\Delta V = V_۱\beta\Delta T$$

$$V_۲ = V_۱(۱+\beta\Delta T)$$

در این رابطه، β ضرب انبساط حجمی است.

انبساط طولی بیشتر جامدها در راستاهای مختلف، با ضریب انبساط طولی یکسان صورت می‌گیرد. می‌توان نشان داد که ضریب انبساط حجمی این جامدها با تقریب مناسبی سه برابر ضریب انبساط طولی آن‌هاست.

$$\beta = ۳\alpha$$

- چون مایع‌ها شکل معینی ندارند، انبساط آن‌ها را فقط به صورت حجمی بررسی می‌کنیم و β در مایعات مقادیر مشخصی دارد.
- توجه کنید باید یکای ΔV و $V_۱$ یکسان باشد.

پاسخ خیلی تشریحی

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = V_۱ ۳\alpha_{\text{ظرف}}\Delta T \quad ; \quad \Delta V_{\text{گلیسیرین}} = V_۱\beta_{\text{گلیسیرین}}\Delta T$$

چون یکای حجم اولیه و حجم نهایی $cm^۳$ هست، نیازی به تبدیل یکا نداریم.

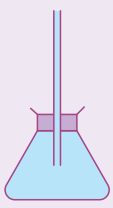
$$\text{حجم مایع بیرون‌ریخته} = \Delta V_{\text{گلیسیرین}} - \Delta V_{\text{ظرف}} = V_۱\Delta T(\beta_{\text{گلیسیرین}} - ۳\alpha_{\text{ظرف}})$$

$$\Rightarrow V_{\text{بیرون‌ریخته}} = ۲۵۰\times۴۰(۴۹\times۱۰^{-۵} - ۳\times۹\times۱۰^{-۶}) = ۲۵۰\times۴۰\times۴۶/۳\times۱۰^{-۵} = ۴/۶۳\ cm^۳$$

گول نخوری حتماً خواست باشه که برای ظرف، ضریب انبساط طولی داده شده و باید اون رو در ۳ ضرب کنی تا به ضریب انبساط حجمی تبدیل بشه.

کتاب درسی

ارلنی شیشه‌ای با ضریب انبساط طولی $۹/۰\times۱۰^{-۶}\ \frac{۱}{^\circ C}$ را که در دمای $۲۰/۰\ ^\circ C$ گنجایشی برابر با $۲۰۰\ cm^۳$ دارد، مطابق شکل با گلیسیرین در همان دما پر کرده‌ایم، اگر دمای ظرف و گلیسیرین را به $۶۰\ ^\circ C$ برسانیم:



الف) آیا گلیسیرین از ظرف بیرون می‌ریزد؟ (فیزیک (۱) ـ مثال ۴ ـ ۴ صفحهٔ ۹۴ کتاب درسی)

ب) اگر پاسخ قسمت (الف) مثبت است، حجم گلیسیرین سرریزشده چه‌قدر است؟

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۴ دمای یک قطعهٔ توپر سربی تقریباً چند درجهٔ فارنهایت و چگونه تغییر کند تا چگالی آن ۰/۴۵ درصد، کاهش یابد؟ $(\alpha_{\text{سرب}} = ۳\times۱۰^{-۵}\,K^{-۱})$

۱) ۵۰، کاهش یابد.
۲) ۵۰، افزایش یابد.
۳) ۹۰، کاهش یابد.
۴) ۹۰، افزایش یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

تغییرات چگالی با دما:

به طور معمول، افزایش دما سبب افزایش حجم می‌شود، اما جرم ماده تغییر نمی‌کند. رابطهٔ $\rho = \frac{m}{V}$ نیز نشان می‌دهد که با افزایش حجم، مقدار ρ کاهش می‌یابد. رابطهٔ بین چگالی ماده در دو دمای اولیه و ثانویه:

$$\rho_۲ = \frac{\rho_۱}{۱+\beta\Delta T}$$

پس با افزایش دما، چگالی کاهش خواهد یافت.

نکتهٔ بسیار مهم:

رابطهٔ تقریبی چگالی برحسب دما به شکل زیر است:

$$\rho_۲ = \rho_۱(۱-\beta\Delta T)$$

این رابطه برای جامدها با تقریب بسیار خوب و برای مایع‌ها با تقریب کم‌تری به کار می‌رود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به نکات گفته‌شده در درس‌باکس، درصد تغییرات چگالی از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{\Delta\rho}{\rho_۱}\times۱۰۰ = \frac{-\rho_۱\beta\Delta T}{\rho_۱}\times۱۰۰ = -\beta\Delta T\times۱۰۰ = -۳\alpha\Delta T\times۱۰۰$$

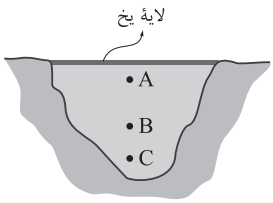
$$-۰/۴۵ = -۳\times۳\times۱۰^{-۵}\times\Delta T\times۱۰۰ \Rightarrow \Delta T = \frac{۴۵\times۱۰^{-۲}}{۹\times۱۰^{-۳}} = ۵۰\,K$$

$$\Delta F = \frac{۹}{۵}\Delta T = \frac{۹}{۵}(۵۰) = ۹۰\,^\circ F$$

پس دما باید $۹۰\,^\circ F$ افزایش یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۵ شکل زیر، دریاچه‌ای را نشان می‌دهد که آب سطح آن یخ زده است. کدام‌یک از موارد زیر دربارهٔ دما (θ) و چگالی (ρ) آب در ناحیه‌های A، B و C می‌تواند درست باشد؟



الف) $\theta_A = 0\ ^\circ C$

ب) $\theta_C > \theta_A$

پ) $\rho_A > \rho_B$

ت) $\rho_B > \rho_C$

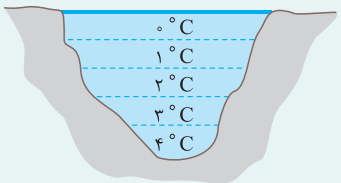
۱) الف و ب
۲) الف و پ
۳) ب و پ
۴) ب و ت

پاسخ: گزینهٔ ۱

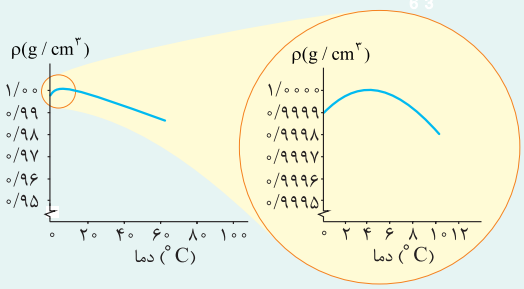
درس Box

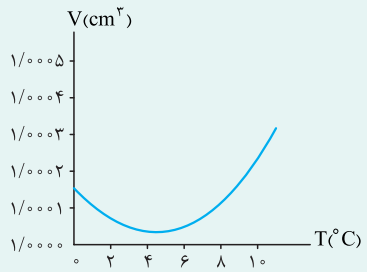
انبساط غیرعادی آب:

در زمستان‌های سرد، سطح آب آبگیرها و دریاچه‌های کوچک یخ می‌زند و به تدریج این یخ ضخیم‌تر می‌شود؛ اما در ته آبگیرها، دمای آب بالاتر از $0\ ^\circ C$ بوده و برای موجودات زنده‌ای که آن‌جا زندگی می‌کنند، نسبتاً گرم و مناسب است. در واقع حجم بیشتر مایع‌ها با کم‌شدن دما، کاهش و در نتیجه چگالی آن‌ها افزایش می‌یابد، ولی رفتار آب در محدودهٔ دمایی $0\ ^\circ C$ تا $4\ ^\circ C$ متفاوت است.



در بازهٔ دمایی $0\ ^\circ C$ تا $4\ ^\circ C$ با افزایش دما، حجم آب کاهش و چگالی آن افزایش می‌یابد. پس از دمای $4\ ^\circ C$، مانند دیگر اجسام، با افزایش دما، حجم افزایش و چگالی کاهش می‌یابد. همین تغییر حجم غیرعادی آب است که موجب می‌شود دریاچه‌ها به جای این‌که از پایین به بالا یخ بزنند، از بالا یخ بزنند. وقتی دمای سطح آب مثلاً از $10\ ^\circ C$ اندکی کم‌تر شود، چگالی آب نسبت به آب زیر خود افزایش می‌یابد و این آب، پایین می‌رود. این رفتار تا رسیدن به دمای $4\ ^\circ C$ ادامه می‌یابد؛ ولی همان‌طور که دیدیم، در دمای پایین‌تر از $4\ ^\circ C$ حجم آب افزایش پیدا می‌کند و در نتیجه چگالی آن کاهش می‌یابد.





پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: طبق نکات گفته‌شده در درس‌باکس، ابتدا دمای نواحی مشخص‌شده را مقایسه می‌کنیم:

$$\theta_A < \theta_B < \theta_C$$

$$\theta_A = 0\ ^\circ C\ ,\ \theta_C = 4\ ^\circ C$$

گام دوم: مقایسهٔ چگالی‌ها:

$$\rho_C > \rho_B > \rho_A$$

پس موارد «الف» و «ب» صحیح هستند و گزینهٔ (۱) می‌تواند درست باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی دهم

۳۶ کدام مورد درست است؟

۱) گازها برخلاف جامدها و مانند مایع‌ها، حجم و شکل معینی ندارند.

۲) قراردادن بادکنک‌های پرشده از هوا درون نیتروژن مایع، سبب می‌شود که حجم آن‌ها به شدت کاهش یابد.

۳) عبارت «۳/۲ گرم گاز اکسیژن در دمای $25\ ^{\circ}C$ توصیف کاملاً دقیقی از یک نمونه گاز است.

۴) با افزایش فشار بر یک نمونهٔ گاز، حجم مولکول‌های آن کم‌تر می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

نیتروژن مایع، بسیار سرد است و قراردادن بادکنک درون آن، باعث کاهش حجم بادکنک خواهد شد، زیرا حجم گاز با دما رابطهٔ مستقیم دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مایع‌ها مانند جامدها، حجم معینی دارند.

حالت	شکل معین	حجم معین	تابع شکل ظرف	تراکم‌پذیر
جامد (s)	دارد	دارد	نیست	نیست
مایع (l)	ندارد	دارد	است	نیست
گاز (g)	ندارد	ندارد	است	است

گزینهٔ (۳): برای توصیف دقیق یک نمونهٔ گاز، علاوه بر مقدار و دما، فشار آن نیز باید مشخص باشد.

گزینهٔ (۴): در دمای ثابت، با کاهش فشار، حجم گاز و در واقع فاصلهٔ بین مولکول‌های آن افزایش می‌یابد، نه حجم خود مولکول‌ها!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۷ درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر، به ترتیب چگونه است؟ $(C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

الف) در دما و فشار یکسان، حجم ۰/۴ مول گاز کربن دی‌اکسید بیشتر از حجم ۰/۴ مول گاز اکسیژن است.

ب) براساس قانون آووگادرو، حجم مولی گازها در فشار و دمای ثابت برابر با ۲۲/۴ لیتر است.

پ) در شرایط استاندارد (STP)، ۲۲/۴ لیتر از گازهای مختلف جرم برابری دارند.

ت) طبق قانون آووگادرو، در فشار ۵ اتمسفر و دمای $۲۵\ ^\circ C$، یک مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند.

۱) نادرست ـ نادرست ـ نادرست ـ درست

۲) نادرست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست

۳) درست ـ درست ـ نادرست ـ درست

۴) درست ـ نادرست ـ نادرست ـ نادرست

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

قانون آووگادرو:

در دما و فشار ثابت، حجم هر گازی به تعداد مول‌های آن بستگی دارد؛ پس اگر تعداد مول‌های دو یا چند گاز برابر باشد، حجم آن‌ها نیز با هم برابر خواهد بود. *این کشف بزرگ!* نخستین بار در سال ۱۸۱۱ توسط *جناب آووگادرو* ارائه و بعدها به **قانون آووگادرو** مشهور شد. طبق این قانون، *معلومه که* حجم یک گاز **مستقل از نوع گاز** است و فقط به شمار مول‌های آن بستگی دارد. مثلاً در دما و فشار یکسان، حجم ۰/۵ مول گاز هلیم (He) با حجم ۰/۵ مول گاز متان $(CH_۴)$ *هیچ فرقی نداره!*

از اون‌جایی که یک مول از گازهای مختلف، دارای تعداد مولکول‌های برابری ($۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ مولکول) هستند، می‌توان گفت که در دما و فشار یکسان، تعداد مولکول‌های برابر از گازهای مختلف، حجم یکسانی را اشغال می‌کنند. مثلاً در دما و فشار یکسان، حجم اشغال‌شده توسط ۶ مولکول اکسیژن $(O_۲)$ با حجم اشغال‌شده توسط ۶ مولکول کربن دی‌اکسید $(CO_۲)$، با هم برابر است.

- دو بیان از قانون آووگادرو
  - در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است.
  - در دما و فشار یکسان، تعداد مولکول‌های برابر از گازهای مختلف، حجم یکسانی اشغال می‌کنند.

از آن‌جا که حجم گازها علاوه بر مقدار گاز، تابعی از فشار و دمای آن‌ها است، شیمی‌دان‌ها به طور معمول حجم گازها را در دمای $۰\ ^\circ C$ $(۲۷۳\ K)$ و فشار ۱ atm (۷۶۰ mmHg یا ۷۶ cmHg) بیان می‌کنند که به این شرایط، شرایط استاندارد یا همان STP می‌گویند.

در شرایط استاندارد (STP)، همواره ۱ مول از هر گازی، ۲۲/۴ لیتر یا ۲۲,۴۰۰ میلی‌لیتر حجم دارد که به این مقدار، **حجم مولی** گازها در شرایط STP می‌گویند.

- شرایط استاندارد (STP)
  - دمای $۰\ ^\circ C$ یا ۲۷۳ K
  - فشار ۱ atm یا ۷۶ cmHg یا ۷۶۰ mmHg
- حجم مولی گازها: ۲۲/۴ L یا ۲۲,۴۰۰ mL

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» نادرست و عبارت «ت» درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) در دما و فشار یکسان، حجم مولی گازها برابر است؛ بنابراین حجم ۰/۴ مول $CO_۲$ با حجم ۰/۴ مول $O_۲$ برابر است.

ب) حجم مولی گازها در هر دما و فشاری *که* برابر ۲۲/۴ لیتر نیست!

پ) در شرایط STP، ۲۲/۴ لیتر از گازهای مختلف، تعداد مول برابری دارند. با توجه به متفاوت‌بودن جرم مولی گازها، تعداد مول یکسان از آن‌ها به معنی برابربودن جرم آن‌ها نیست!

ت) طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم ۱ مول از گازهای مختلف با هم برابر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۸ در ظرفی به حجم ۷ لیتر از گاز اکسیژن در دمای ۲۷۳ K و فشار ۱ atm، به تقریب چه تعداد مولکول O_2 وجود دارد؟

۱) $15/5\times10^{22}$
۲) $18/8\times10^{22}$
۳) $18/8\times10^{23}$
۴) $15/5\times10^{23}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓ دمای ۲۷۳ K و فشار ۱ atm، همان شرایط STP است که در آن، حجم هر مول گاز معادل با ۲۲/۴ لیتر است؛ به این ترتیب خواهیم داشت:

$$7\ L\ O_2\times\frac{1\ mol\ O_2}{22/4\ L\ O_2}\times\frac{6/02\times10^{23}\ \text{مولکول}}{1\ mol\ O_2}=\frac{7\times6/02\times10^{23}\times10}{\underset{7\times32}{224}}$$

$$=\frac{602}{32}\times10^{22}=18/8125\times10^{22}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۹ مطابق قانون بویل، در دمای معین، حاصل‌ضرب فشار در حجم یک نمونهٔ گاز همواره مقدار معینی است. اگر حجم گازی در دمای $25\,^{\circ}C$ و فشار $2\ atm$ برابر با ۲ لیتر باشد، فشار آن را باید چند اتمسفر کاهش دهیم تا در دمای ثابت، حجم آن ۳ لیتر افزایش یابد؟

۱) ۰/۴ ۲) ۰/۸ ۳) ۱/۰ ۴) ۱/۲

$P_1V_1 = P_2V_2$

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به اطلاعات سؤال، در دمای ثابت رابطهٔ زیر برقرار است:

$$PV = \text{عدد ثابت} \Rightarrow \underbrace{P_1V_1}_{\text{شرایط (۱)}} = \underbrace{P_2V_2}_{\text{شرایط (۲)}}$$

$$\begin{cases} P_1 = 2\ atm & P_2 = ? \\ V_1 = 2\ L & V_2 = 2+3 = 5\ L \end{cases}$$

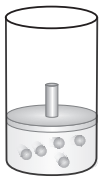
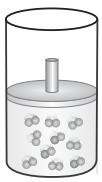
$$2\times 2 = P_2 \times 5 \Rightarrow P_2 = 0/8\ atm$$

فشار گاز باید از ۲ atm به ۰/۸ atm برسد، یعنی ۱/۲ atm کاهش یابد:

$$P_1 - P_2 = 2 - 0/8 = 1/2\ atm$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۰ با توجه به جدول زیر که چند نمونهٔ گازی را در شرایط STP نشان می‌دهد، کدام موارد درست است؟ (هر ذره معادل ۰/۰۲ مول است و $Ne = ۲۰, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

شمارهٔ نمونه	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)
گاز	$H_۲$	Ne	$CO_۲$	$O_۲$
ظرف محتوی گاز				

الف) حجم نمونهٔ (۳) برابر ۴/۴۸ لیتر است.

ب) اکسیژن موجود در ظرف (۴) برای سوختن کامل ۱ مول پروپان کافی است.

پ) شمار اتم‌ها در ظرف‌های (۳) و (۴) برابر است.

ت) جرم گاز موجود در ظرف (۲)، ۱۰ برابر ظرف (۱) است.

۱) «الف» ـ «پ»
۲) «الف» ـ «ت»
۳) «ب» ـ «پ»
۴) «ب» ـ «ت»

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

عبارت‌های «الف» و «ت» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) نمونهٔ (۳) دارای $۰/۰۲ \times ۱۰ = ۰/۲$ مول گاز است:

$$۰/۲ \text{ mol } CO_۲ \times \frac{۲۲/۴ \text{ L } CO_۲}{۱ \text{ mol } CO_۲} = ۴/۴۸ \text{ L } CO_۲$$

ب) در ظرف (۴)، $۰/۰۲ \times ۱۰ = ۰/۲$ مول گاز اکسیژن وجود دارد.

$$C_۳H_۸ + ۵O_۲ \rightarrow ۳CO_۲ + ۴H_۲O$$

$$۰/۲ \text{ mol } O_۲ \times \frac{۱ \text{ mol } C_۳H_۸}{۵ \text{ mol } O_۲} = ۰/۰۴ \text{ mol } C_۳H_۸$$

پ) ظرف‌های (۳) و (۴) به ترتیب دارای ۰/۲ مول $CO_۲$ و ۰/۲ مول $O_۲$ هستند. با توجه به این‌که $CO_۲$، مولکولی ۳ اتمی و $O_۲$ مولکولی ۲ اتمی است، شمار اتم‌ها در این دو ظرف برابر نیست:

شمار مول اتم‌های ظرف (۳) $= ۰/۲ \times ۳ = ۰/۶$ mol

شمار مول اتم‌های ظرف (۴) $= ۰/۲ \times ۲ = ۰/۴$ mol

ت) ظرف‌های (۱) و (۲) به ترتیب دارای $۰/۰۲ \times ۵ = ۰/۱$ مول $H_۲$ و $۰/۰۲ \times ۵ = ۰/۱$ مول Ne هستند.

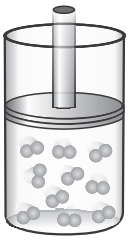
$$\frac{\text{جرم گاز در ظرف (۲)}}{\text{جرم گاز در ظرف (۱)}} = \frac{۰/۱ \text{ mol Ne} \times \frac{۲۰ \text{ g Ne}}{۱ \text{ mol Ne}}}{۰/۱ \text{ mol } H_۲ \times \frac{۲ \text{ g } H_۲}{۱ \text{ mol } H_۲}} = \frac{۲۰}{۲} = ۱۰$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کنکور

با توجه به شکل داده‌شده که ظرف‌های محتوی گازهای مختلف را در دما و فشار یکسان نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟ (هر ذره، معادل ۰/۱ مول است. $g.mol^{-1}: He = ۴, C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶, Ne = ۲۰$)

(سؤال ۷۹ کنکور تجربی ۱۴۰۳ ـ نوبت اول)

شمارهٔ نمونه	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)
گاز	CO	Ne	$CO_۲$	$N_۲$	He
ظرف محتوی گاز					

۱) شمار اتم‌های نمونهٔ (۴)، دو برابر شمار مولکول‌های نمونهٔ (۱) است.

۲) حجم گاز نمونهٔ (۴)، دو برابر حجم گاز نمونهٔ (۱) و برابر ۲۲/۴ لیتر است.

۳) مجموع جرم گاز در نمونه‌های (۱) و (۳)، ۲/۹ برابر جرم گاز در نمونهٔ (۲) است.

۴) جرم گاز نمونهٔ (۵)، ۸۰ درصد جرم گاز نمونهٔ (۲) و حجم آن، ۴ برابر حجم گاز نمونهٔ (۱) است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۱ واکنش آلومینیم با نمکی از آمونیوم به صورت زیر انجام می‌شود:

$Al(s) + NH_4ClO_4(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + AlCl_3(s) + H_2O(l) + N_2(g)$ (معادله موازنه شود.)

نسبت جرمی آلومینیم اکسید به گاز نیتروژن تولیدشده در این واکنش کدام است؟

$(N = 14, O = 16, Al = 27 : g.mol^{-1})$

۱) ۱/۳۳ ۲) ۲/۵۷

۳) ۳/۶۴ ۴) ۴/۸۶

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ابتدا معادلهٔ واکنش را موازنه می‌کنیم.

$$-Al(s) + -NH_4ClO_4(s) \rightarrow -Al_2O_3(s) + -AlCl_3(s) + -H_2O(l) + -N_2(g)$$

پیچیده‌ترین ترکیب NH_4ClO_4 است، موازنه را با عنصر O نمی‌توان آغاز کرد، زیرا در سمت راست معادله، در ساختار دو ماده وجود دارد. بین عنصرهای N، H و Cl، موازنه را با H که زیروند بزرگ‌تری دارد، شروع می‌کنیم. برای این منظور، به NH_4ClO_4، ضریب ۱ و به H_2O، ضریب ۲ می‌دهیم تا تعداد اتم هیدروژن در دو سمت معادله برابر ۴ شود.

$$-Al(s) + 1NH_4ClO_4(s) \rightarrow -Al_2O_3(s) + -AlCl_3(s) + 2H_2O(l) + -N_2(g)$$

در سمت چپ معادله، ۴ اتم اکسیژن وجود دارد و در سمت راست، فعلاً ۲ اتم اکسیژن! بنابراین برای موازنهٔ اتم‌های O، ضریب Al_2O_3 باید $\frac{2}{3}$ باشد. برای از بین بردن ضریب کسری، همهٔ اعداد را در ۳ ضرب می‌کنیم:

$$-Al(s) + 3NH_4ClO_4(s) \rightarrow 2Al_2O_3(s) + -AlCl_3(s) + 6H_2O(l) + -N_2(g)$$

به منظور موازنهٔ Cl و N، ضریب $AlCl_3$ و N_2 به ترتیب باید برابر ۱ و $\frac{3}{2}$ باشد. همهٔ ضرایب را در ۲ ضرب می‌کنیم و در آخر به منظور موازنهٔ Al، ضریب Al را برابر ۱۰ قرار می‌دهیم.

$$10Al(s) + 6NH_4ClO_4(s) \rightarrow 4Al_2O_3(s) + 2AlCl_3(s) + 12H_2O(l) + 3N_2(g)$$

با توجه به معادله، نسبت مول Al_2O_3 به N_2 تولیدشده برابر $\frac{4}{3}$ است. اگر این نسبت را در نسبت جرم مولی مواد ضرب کنیم، نسبت جرم آن‌ها به دست می‌آید:

جرم = مول × جرم مولی

$$\frac{\text{جرم } Al_2O_3}{\text{جرم } N_2} = \frac{\text{مول } Al_2O_3}{\text{مول } N_2} \times \frac{\text{جرم مولی } Al_2O_3}{\text{جرم مولی } N_2} = \frac{4}{3} \times \frac{102}{28} = \frac{34}{7} \simeq 4/86$$

معادل با نسبت ضرایب استوکیومتری

کتاب درسی

واکنش آلومینیم با نمکی از آمونیوم به صورت زیر انجام می‌شود.

(شیمی (۱) ـ سؤال ۶ تمرین‌های دوره‌ای صفحهٔ ۸۳ کتاب درسی)

$Al(s) + NH_4ClO_4(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + AlCl_3(s) + H_2O(l) + N_2(g)$ (واکنش شیمیایی، موازنه نشده است.)

الف) با مصرف ۲/۱۶ کیلوگرم فلز آلومینیم چند لیتر گاز در STP تولید می‌شود؟

ب) نسبت جرم آلومینیم کلرید به آلومینیم اکسید تولیدشده را حساب کنید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۲ مطابق واکنش‌های زیر، ۱ گرم آلومینیم و ۱ گرم سیلیسیم با مقدار کافی کروم (III) اکسید واکنش می‌دهند. نسبت جرم کروم تولیدشده در واکنش (b) به واکنش (a) به تقریب کدام است؟ $(Al = ۲۷, Si = ۲۸ : g.mol^{-1})$

a) $Cr_۲O_۳(s) + ۲Al(s) \rightarrow ۲Cr(s) + Al_۲O_۳(s)$

b) $۲Cr_۲O_۳(s) + ۳Si(s) \rightarrow ۴Cr(s) + ۳SiO_۲(s)$

۱) ۰/۷۸
۲) ۰/۹۶
۳) ۱/۲۹
۴) ۱/۴۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ نسبت جرم کروم تولیدشده در دو واکنش، با نسبت تعداد مول کروم تولیدشده در آن‌ها برابر است، به همین دلیل، به جرم مولی کروم نیازی نداریم.

گام اول: محاسبهٔ مول کروم تولیدشده در واکنش a:

$$۱\,g\ Al \times \frac{۱\,mol\ Al}{۲۷\,g\ Al} \times \frac{۲\,mol\ Cr}{۲\,mol\ Al} = \frac{۱}{۲۷}\,mol\ Cr$$

گام دوم: محاسبهٔ مول کروم تولیدشده در واکنش b:

$$۱\,g\ Si \times \frac{۱\,mol\ Si}{۲۸\,g\ Si} \times \frac{۴\,mol\ Cr}{۳\,mol\ Si} = \frac{۱}{۲۱}\,mol\ Cr$$

گام سوم: محاسبهٔ نسبت مول کروم تولیدشده در دو واکنش:

$$\frac{\text{مول Cr تولیدشده در واکنش b}}{\text{مول Cr تولیدشده در واکنش a}} = \frac{\frac{۱}{۲۱}}{\frac{۱}{۲۷}} = \frac{۲۷}{۲۱} = \frac{۹}{۷} \simeq ۱/۲۹$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۳ در دما و فشار معین، پتاسیم نیترات (KNO_3) مطابق معادلهٔ موازنه‌نشدهٔ زیر تجزیه می‌شود:

$$KNO_3(s) \rightarrow K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$$

اگر با تجزیهٔ ۵۰/۵ گرم پتاسیم نیترات، ۳۵ لیتر گاز تولید شود، حجم مولی گازها در شرایط واکنش چند لیتر است؟

$(N = 14, O = 16, K = 39 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۰ ۲) ۲۸ ۳) ۳۲ ۴) ۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش به صورت زیر است:

$$4KNO_3 \rightarrow 2K_2O + 2N_2 + 5O_2$$

اگر حجم مولی گازها را x لیتر بر مول در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$50/5\ g\ KNO_3 \times \frac{1\ mol\ KNO_3}{101\ g\ KNO_3} \times \frac{7\ mol\ \text{گاز}}{4\ mol\ KNO_3} \times \frac{x\ L\ \text{گاز}}{1\ mol\ \text{گاز}} = 35\ L\ \text{گاز}$$

$$\Rightarrow x = \frac{35 \times 101 \times 4}{50/5 \times 7} = 40\ L$$

یه‌جور دیگه

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{KNO_3}} = \frac{\text{حجم}}{\underbrace{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}}_{N_2+O_2}} \Rightarrow \frac{50/5}{4 \times 101} = \frac{35}{7 \times x} \Rightarrow x = 40\ L$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۴ کدام مورد نادرست است؟ (N_2 ← ، O_2 ←)

۱) فراوان‌ترین جزء سازندهٔ هواکره در مقایسه با دومین جزء فراوان هواکره، از نظر شیمیایی غیرفعال و واکنش‌ناپذیر است.

۲) فراوردهٔ واکنش هابر، نوعی کود است که به طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود. (NH_3 ←)

۳) در دمای اتاق، گازهای N_2 و H_2 در حضور کاتالیزگر یا جرقه، در یک واکنش سریع آمونیاک تولید می‌کنند.

۴) در محیط‌هایی که گاز اکسیژن عامل ایجاد تغییر شیمیایی است، به جای آن از گاز نیتروژن استفاده می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در دمای اتاق، واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$، حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه انجام نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): فراوان‌ترین و دومین جزء فراوان هواکره، به ترتیب N_2 و O_2 است. گاز نیتروژن در مقایسه با اکسیژن، واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.

گزینهٔ (۲): فراوردهٔ واکنش هابر، آمونیاک (NH_3) است که به عنوان کود شیمیایی، به طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود.

گزینهٔ (۴): *درسته*، زیرا گاز نیتروژن واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۵ مخلوطی از گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) و شکر ($C_{12}H_{22}O_{11}$) به جرم ۱۹۸ گرم را به طور کامل می‌سوزانیم. اگر جرم کربن دی‌اکسید تولیدشده برابر ۳۰۳/۶ گرم باشد، درصد مولی شکر در مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟

$(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۵ ۲) ۲۳/۱ ۳) ۷۶/۹ ۴) ۸۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته در سوختن کامل هیدروکربن‌ها و ترکیب‌های آلی اکسیژن‌دار، به اندازهٔ تعداد اتم‌های کربن ترکیب، CO_2 و به اندازهٔ نصف تعداد هیدروژن‌هایش، H_2O تولید می‌شود.

در موازنهٔ سوختن کامل ترکیب‌های آلی
- به تعداد اتم‌های کربن ترکیب آلی ← CO_2
- به تعداد نصف اتم‌های هیدروژن ترکیب آلی ← H_2O

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به این‌که فقط با ترکیب و CO_2 سروکار داریم، نیازی به نوشتن موازنهٔ کامل واکنش‌ها نیست. اگر تعداد مول گلوکز و شکر را به ترتیب برابر x و y در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$C_6H_{12}O_6 \sim 6CO_2 \qquad C_{12}H_{22}O_{11} \sim 12CO_2$$
$$x\ mol \quad 6x\ mol \qquad y\ mol \quad 12y\ mol$$

$$\text{جرم مخلوط اولیه} = 198\ g \xrightarrow{\text{جرم‌مولی} \times \text{مول} = \text{جرم}} \underbrace{180x}_{\text{گلوکز}} + \underbrace{342y}_{\text{شکر}} = 198$$

$$\text{تعداد مول } CO_2 \text{ تولیدشده} = 303/6\ g\ CO_2 \times \frac{1\ mol\ CO_2}{44\ g\ CO_2} = 6/9\ mol\ CO_2 \Rightarrow 6x + 12y = 6/9$$

حالا با حل دومعادله ـ دومجهول، x و y را حساب می‌کنیم:

$$\times(-30)\begin{cases} 180x + 342y = 198 \\ 6x + 12y = 6/9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 180x + 342y = 198 \\ -180x - 360y = -207 \end{cases}$$
$$18y = 9 \Rightarrow y = 0/5\ (\text{مول شکر})$$

$$\xrightarrow{6x+12y=6/9} 6x + 6 = 6/9 \Rightarrow 6x = 0/9 \Rightarrow x = 0/15\ (\text{مول گلوکز})$$

$$\text{درصد مولی شکر} = \frac{\text{مول شکر}}{\text{مول گلوکز} + \text{مول شکر}} \times 100 = \frac{0/5}{0/5 + 0/15} \times 100$$

$$= \frac{\overset{1}{\cancel{5}}}{\underset{13}{\cancel{65}}} \times 1000 \simeq 76/9$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۶ کدام مورد، **نادرست** است؟

۱) نزدیک به $\frac{۳}{۴}$ سطح زمین را آب تشکیل می‌دهد.

۲) پس از اقیانوس‌ها، بیشترین مقدار آب جهان در کوه‌های یخ ذخیره شده است.

۳) با توجه به خروج مقداری ماده از آب دریاها و اقیانوس‌ها، جرم کل مواد حل‌شده در آب‌های کرهٔ زمین رو به کاهش است.

۴) دریاها مخلوطی همگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

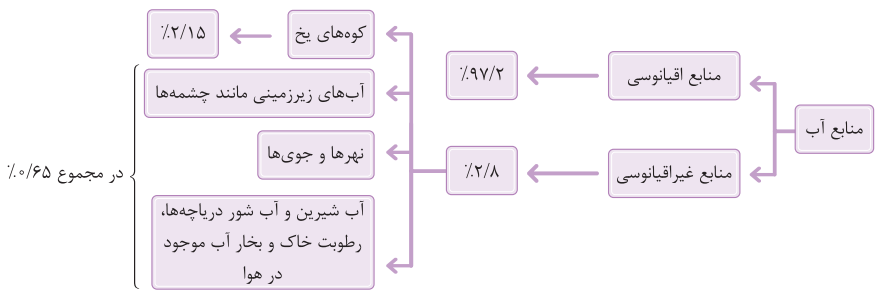
پاسخ خیلی تشریحی ✔

جرم کل مواد حل‌شده در آب‌های کرهٔ زمین تقریباً ثابت است، زیرا با وجود خروج مقداری ماده از آب دریاها و اقیانوس‌ها، مقداری ماده نیز وارد این آب‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): نزدیک به ۷۵ درصد یا $\frac{۳}{۴}$ سطح زمین را آب تشکیل می‌دهد.

گزینهٔ (۲):



گزینهٔ (۴): *کاملاً درسته!*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۷ کدام گزینه، جملهٔ زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«**فراوان‌ترین** ..... **موجود در آب دریا**، ..... .»

۱) کاتیون ـ آرایشی مانند سومین گاز نجیب جدول دوره‌ای را دارد

۲) آنیون ـ دارای ۱۱ الکترون با $l=1$ در آرایش الکترونی خود است

۳) یون ـ بار الکتریکی یکسانی با یون نیترات دارد

۴) آنیون چنداتمی ـ دارای فرمول شیمیایی به فرم XO_3^{2-} است

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته در جدول زیر، فراوان‌ترین یون‌های موجود در آب دریا آورده شده است:

نام یون	کلرید	سدیم	سولفات	منیزیم	کلسیم	پتاسیم	کربنات	برمید
نماد یون	Cl^-	Na^+	SO_4^{2-}	Mg^{2+}	Ca^{2+}	K^+	CO_3^{2-}	Br^-
میلی‌گرم یون در یک کیلوگرم آب دریا	۱۹,۰۰۰	۱۰,۵۰۰	۲۶۵۵	۱۳۵۰	۴۰۰	۳۸۰	۱۴۰	۶۵

با توجه به جدول بالا بر شما واجب است که بدانید:

۱) کاتیون عنصرهای گروه‌های اول (مانند Na^+ و K^+) و دوم (مانند Mg^{2+} و Ca^{2+}) جدول دوره‌ای، در آب دریا وجود دارند.

۲) مقدار **یون کلرید** از بقیهٔ آنیون‌های موجود در آب دریا بیشتر است:

مقدار آنیون‌ها: $Cl^- > SO_4^{2-} > CO_3^{2-} > Br^-$

۳) مقدار **یون سدیم** از بقیهٔ کاتیون‌های موجود در آب دریا بیشتر است:

مقدار کاتیون‌ها: $Na^+ > Mg^{2+} > Ca^{2+} > K^+$

بین همهٔ کاتیون‌ها و آنیون‌ها، مقدار یون کلرید از همه بیشتر است:

مقدار یون: $Cl^- > Na^+ > SO_4^{2-} > Mg^{2+} > Ca^{2+} > K^+ > CO_3^{2-} > Br^-$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): فراوان‌ترین کاتیون موجود در آب دریا، $_{11}Na^+$ است که آرایشی مانند نئون ($_{10}Ne$) یعنی دومین گاز نجیب جدول دوره‌ای دارد.

گزینهٔ (۲): فراوان‌ترین آنیون موجود در آب دریا، $_{17}Cl^-$ است:

$$_{17}Cl^- : 1s^2\ 2s^2\ \underbrace{2p^6}_{\text{۱۲ الکترون با } l=1}\ 3s^2\ 3p^6$$

گزینهٔ (۳): فراوان‌ترین یون موجود در آب دریا، Cl^- است که بار الکتریکی آن مانند یون نیترات (NO_3^-)، -1 است.

گزینهٔ (۴): فراوان‌ترین آنیون چنداتمی موجود در آب دریا، یون سولفات (SO_4^{2-}) است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۸ **برای شناسایی یون‌های کلسیم، باریم و نقره به ترتیب می‌توان از محلول‌های ..... ، ..... و ..... استفاده کرد.**

۱) سدیم کلرید ـ سدیم فسفات ـ منیزیم نیترات

۲) سدیم فسفات ـ سدیم سولفات ـ پتاسیم نیترات

۳) پتاسیم نیترات ـ پتاسیم فسفات ـ سدیم کلرید

۴) پتاسیم فسفات ـ پتاسیم سولفات ـ سدیم کلرید

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته

برای شناسایی یون‌های محلول در آب می‌توان محلول دیگری به آن اضافه کرد که با یون مورد نظر تشکیل رسوب (مادهٔ نامحلول در آب) دهد. در واقع اگر با اضافه‌کردن یک محلول به محلول حاوی یک یون مشخص، رسوب تشکیل شود، حضور آن یون در محلول اولیه *بر همگان* آشکار می‌شود. *بر شما واجب که* مهم‌ترین ترکیب‌های یونی نامحلول در آب را بشناسین:

مهم‌ترین ترکیب‌های یونی نامحلول (رسوب) در آب ← $AgCl$ ، $Ca_3(PO_4)_2$ ، $BaSO_4$ ، $Mg(OH)_2$ ، $Al(OH)_3$ (سفیدرنگ) ، $Fe(OH)_2$ (سبزرنگ) ، $Fe(OH)_3$ (قهوه‌ای قرمز ـ آجری رنگ)

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به رسوب‌بودن کلسیم فسفات، باریم سولفات و نقره کلرید، گزینهٔ (۴) *درسته!*

کاتیون مورد شناسایی	آنیونی که باید اضافه کنیم	رسوب تشکیل‌شده
$Ca^{+}(aq)$	$PO_4^{3-}(aq)$	$Ca_3(PO_4)_2(s)$
$Ba^{2+}(aq)$	$SO_4^{2-}(aq)$	$BaSO_4(s)$
$Ag^{+}(aq)$	$Cl^{-}(aq)$	$AgCl(s)$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۹ فرمول شیمیایی چه تعداد از ترکیب‌های زیر درست است؟

- آلومینیم سولفات: $AlSO_4$
- باریم هیدروکسید: $Ba(OH)_2$
- سدیم فسفات: Na_3PO_4
- آمونیوم کربنات: $(NH_4)_2CO_3$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

به‌جز آلومینیم سولفات، فرمول بقیهٔ ترکیب‌ها درست است.

$$Al^{3+}SO_4^{2-} \Rightarrow Al_2(SO_4)_3$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۰ اگر در مقداری معین از یک نمونهٔ آب، به ترتیب ۷۲ و ۱۸۴ گرم از یون‌های Mg^{2+} و Na^{+} و مقدار کافی یون SO_4^{2-} وجود داشته باشد، پس از تبخیر آب، نسبت جرم نمک منیزیم به شمار مول‌های نمک سدیم، به تقریب کدام است؟

$(O=16, Na=23, Mg=24, S=32 : g.mol^{-1})$

۱) ۹۰ ۲) ۸۰ ۳) ۳۰ ۴) ۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با تبخیر آب، نمک‌های $MgSO_4$ و Na_2SO_4 تشکیل می‌شوند:

$$Mg^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow MgSO_4$$

$$?\,g\,MgSO_4 = 72\,g\,Mg^{2+} \times \frac{1\,mol\,Mg^{2+}}{24\,g\,Mg^{2+}} \times \frac{1\,mol\,MgSO_4}{1\,mol\,Mg^{2+}} \times \frac{120\,g\,MgSO_4}{1\,mol\,MgSO_4} = 360\,g$$

$$2Na^{+} + SO_4^{2-} \rightarrow Na_2SO_4$$

$$?\,g\,Na_2SO_4 = 184\,g\,Na^{+} \times \frac{1\,mol\,Na^{+}}{23\,g\,Na^{+}} \times \frac{1\,mol\,Na_2SO_4}{2\,mol\,Na^{+}} = 4\,mol$$

$$\text{نسبت خواسته‌شده} = \frac{\text{جرم نمک منیزیم}}{\text{شمار مول‌های نمک سدیم}} = \frac{360}{4} = 90$$

کنکور اگر در مقداری معین از یک نمونهٔ آب، به ترتیب ۷۲ و ۱۸۴ گرم از یون‌های Mg^{2+} و Na^{+} و مقدار کافی از یون‌های SO_4^{2-} وجود داشته باشد، پس از تبخیر آب، نسبت جرم نمک بدون آب سدیم به جرم نمک بدون آب منیزیم، به تقریب کدام است؟

$(S=32, Mg=24, Na=23, O=16 : g.mol^{-1})$

(سؤال ۲۴۹ کنکور تجربی ۱۳۹۸)

۱) ۲/۲۵ ۲) ۲/۱۵ ۳) ۱/۵۸ ۴) ۱/۴۵

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۱ کدام‌یک از روابط زیر بیانگر یک تابع **نیست**؟

۱) رابطه‌ای که به ضلع یک مثلث متساوی‌الاضلاع، مساحت آن را نسبت می‌دهد.

۲) رابطه‌ای که به هر عدد حقیقی مثبت، ریشهٔ مرتبهٔ زوج و مثبت آن را نسبت می‌دهد.

۳) رابطه‌ای که به هر زاویه مانند α، مقدار $\sin\alpha$ را نسبت می‌دهد.

۴) رابطه‌ای که به هر عدد حقیقی مثبت، ریشهٔ چهارم آن را نسبت می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint **قانون طلایی تابع یادتون نره:** هر ورودی فقط و فقط یه خروجی! بگردید دنبال اون گزینه‌ای که واسه یه عدد، دوتا جواب با علامت‌های مختلف بهتون می‌ده.

درس Box **اصلاً تابع یعنی چی؟**

بیایید با مفهوم جذاب «تابع» آشنا بشیم! فرض کنید دوتا گروه یا مجموعه داریم به اسم‌های A (مجموعهٔ مبدأ) و B (مجموعهٔ مقصد). رابطهٔ بین این دوتا گروه، فقط در صورتی می‌تونه با افتخار به خودش بگه «تابع» که یه قانون طلایی رو رعایت کنه: باید به تک‌تک اعضای مجموعهٔ اول یعنی A، دقیقاً و فقط یک خروجی مشخص از مجموعهٔ دوم یعنی B نسبت بده، نه کم‌تر و نه بیشتر!

نکته **چک‌لیست چهارمرحله‌ای تشخیص تابع:**

برای این‌که خیلی سریع و راحت تشخیص بدیم یه رابطه تابعه یا نه، کافیه این ۴تا شرط خودمونی رو روش چک کنیم:

- **همه باید تو بازی باشن:** توی مجموعهٔ A هیچ‌کس نباید بیکار بمونه! یعنی همهٔ اعضای A باید حتماً یه خروجی برای خودشون پیدا کنن.
- **دورویی ممنوع:** هیچ عضوی از A حق نداره هم‌زمان به دوتا (یا چندتا) خروجی متفاوت تو B وصل بشه. (هر ورودی، فقط یه خروجی!)
- **سینگل‌های مقصد مهم نیستن:** تو مجموعهٔ B ممکنه بعضی از اعضا اصلاً انتخاب نشن و به قول معروف تنها بمونن. این موضوع اصلاً برای تابع‌بودن ما مشکلی ایجاد نمی‌کنه.
- **انتخاب مشترک، مجازه:** هیچ ایرادی نداره اگه چندتا عضو مختلف از مجموعهٔ A، همگی برن سراغ یک خروجی مشترک تو مجموعهٔ B، (مثل چندتا دانش‌آموز مختلف که همشون تو یه کلاس می‌شینن!)

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به تعریف تابع، تنها در گزینهٔ (۴) به ازای هر ورودی دو خروجی داریم که به معنای تابع‌نبودن آن رابطه است. هر عدد حقیقی مثبت دارای دو ریشهٔ چهارم با علامت‌های متفاوت است.

کتاب درسی **کدام‌یک از روابط زیر یک تابع را معلوم می‌کند؟ توضیح دهید.** *(ریاضی (۱) ـ تمرین ۱ صفحهٔ ۱۰۰ کتاب درسی)*

الف) رابطه‌ای که به ضلع یک مربع، محیط مربع را نسبت می‌دهد.

ب) رابطه‌ای که به هر فرد، دمای بدن او را در یک زمان معین نسبت می‌دهد.

ج) رابطه‌ای که به هر فرد، گروه خونی او را نسبت می‌دهد.

د) رابطه‌ای که به هر دانش‌آموز، دوستان او را نسبت می‌دهد.

ه) رابطه‌ای که به هر عدد، ریشه‌های دوم آن عدد را نسبت می‌دهد.

و) رابطه‌ای که به هر عدد، ریشهٔ سوم آن را نسبت می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۲ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}2x^{2}-1 & ; \ x>-1\\ \frac{x^{2}}{5}+3 & ; \ x\le -1\end{cases}$ مفروض است. حاصل $f(-\sqrt{5})-f(\sqrt{6})$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) -11 ۳) -7 ۴) ۱۳

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint در توابع چندضابطه‌ای عجله نکنید! اول ببینید عددی که قراره جای‌گذاری کنید تو کدوم محدوده قرار می‌گیره، بعد برید سراغ همون شاخه (ضابطه) و عدد رو بذارید توش.

پاسخ خیلی تشریحی ابتدا توجه کنید که $\sqrt{6}>-1$ و $-\sqrt{5}<-1$ در نتیجه:

$$f(\sqrt{6})=2(\sqrt{6})^{2}-1=11$$
$$f(-\sqrt{5})=\frac{(-\sqrt{5})^{2}}{5}+3=4 \Rightarrow f(-\sqrt{5})-f(\sqrt{6})=4-11=-7$$

امتحان نهایی

تابع $f(x)=\begin{cases}x^{2} & x<0\\ 3 & x\ge 0\end{cases}$ را رسم کنید، $f(-4)$ و $f(0)$ را به دست آورید. (سؤال ۱۱ ـ امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۳ در تابع $f=\{(a,۳),(۴,۲a-b),(۳,۵)\}$، دامنه و برد با هم برابرند. مقدار ab کدام است؟

۱) ۴۰ ۲) ۳۰ ۳) ۲۰ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

خیلی ساده، اولی‌ها (دامنه) رو تو یه مجموعه و دومی‌ها (برد) رو تو یه مجموعهٔ دیگه بنویسید. چون این دوتا با هم برابرن، کافیه اعضا رو نظیربه‌نظیر مساوی هم قرار بدید.

درس Box

دامنه و برد تابع: وقتی یه تابع رو به شکل مجموعه‌ای از زوج‌های مرتب (یعنی پرانتزهایی مثل (x,y)) بهمون می‌دن، خیلی راحت و سریع می‌تونیم دامنه و بردش رو مشخص کنیم.

دامنه (ورودی‌ها): اگر تمام عددهای اول (یا همون مؤلفه‌های اول) تو این زوج‌های مرتب رو جدا کنیم و تو یه مجموعه بریزیم، به اون مجموعه می‌گیم «دامنهٔ» تابع.

برد (خروجی‌ها): حالا اگه تمام عددهای دوم (یا همون مؤلفه‌های دوم) رو جدا کنیم و کنار هم بذاریم. مجموعه‌ای که ساخته می‌شه، همون «برد» تابعه.

پس یادتون باشه، اولی‌ها می‌شن دامنه، دومی‌ها می‌شن برد!

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا مجموعه‌های دامنه و برد تابع f را مشخص می‌کنیم:

$$D_f=\{a,۴,۳\}$$
$$R_f=\{۳,۲a-b,۵\}$$

گام دوم: با توجه به برابری مجموعه‌های دامنه و برد تابع f داریم:

$$\begin{cases}a=۵\\ ۲a-b=۴\end{cases}\xrightarrow{a=۵}۱۰-b=۴\Rightarrow b=۶$$

$$\Rightarrow ab=۵\times۶=۳۰$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۴ مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $\frac{-(x^۲-۹)}{۳x+۲} \geq ۰$ کدام است؟

۱) $(-\infty,-۳]\cup(-\frac{۲}{۳},۳]$

۲) $(-\infty,-۳]\cup[۳,+\infty)$

۳) $(-\infty,-۳]\cup[-\frac{۲}{۳},۳]$

۴) $[-۳,-\frac{۲}{۳}]\cup[۳,+\infty)$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

ریشه‌های صورت و مخرج رو جداگانه پیدا کنید و بفرستیدشون تو جدول تعیین علامت، فقط حواستون به ریشه‌های مخرج باشه که کسر رو تعریف‌نشده می‌کنه.

درس Box

قواعد تعیین علامت ضرب و تقسیم عبارات:

- وقتی با عبارتی روبه‌رو هستیم که شامل ضرب یا تقسیم چند بخش مختلف است، بهترین راهکار این است که ابتدا وضعیت علامت هر جزء را به صورت مجزا بررسی کنیم و سپس با ترکیب نتایج، علامت کل عبارت را به دست آوریم.
- قاعدهٔ کلی در ضرب و تقسیم عبارات جبری به این صورت است که ترکیب دو عبارت با علامت‌های یکسان نتیجه‌ای مثبت، و ترکیب دو عبارت با علامت‌های متفاوت، نتیجه‌ای منفی خواهد داشت. علاوه بر این، چنان‌چه حداقل یکی از عوامل ضرب صفر شود، کل حاصل‌ضرب صفر خواهد شد. در مورد کسرها نیز باید دقت کرد که صفرشدن مخرج باعث می‌شود عبارت کلاً تعریف‌نشده در نظر گرفته شود.

نکته

تکنیک سرعتی در تعیین علامت:

برای سرعت‌بخشیدن، به فرایند تعیین علامت، کافی است تمام ریشه‌های مربوط به صورت و مخرج را یافته و آن‌ها را به ترتیب در جدول تعیین علامت قرار دهید. سپس با جای‌گذاری یک عدد دلخواه در یکی از بازه‌ها (مثلاً بازهٔ سمت راست جدول)، علامت آن بخش را مشخص کنید. برای به دست آوردن علامت سایر بازه‌ها، به طور معمول هنگام عبور از هر ریشه، علامت را قرینه می‌کنیم. دقت داشته باشید که یک استثنای بسیار مهم در این روند وجود دارد. در ریشه‌هایی که از عبارات توان‌دار زوج (به فرم $A^{۲k}$) یا قدرمطلق (به فرم $|A|$) به دست می‌آیند هنگام عبور از ریشه، علامت عبارت هیچ‌گونه تغییری نخواهد کرد و در هر دو سمت این نوع ریشه‌ها، علامت یکسان باقی می‌ماند.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا ریشه‌های صورت و مخرج عبارت را مشخص می‌کنیم:

$$x^۲-۹=۰ \Rightarrow x=\pm ۳$$
$$۳x+۲=۰ \Rightarrow x=-\frac{۲}{۳}$$

گام دوم: حال با توجه به نکته، جدول تعیین علامت را می‌نویسیم و مجموعهٔ جواب‌ها را مشخص می‌کنیم:

x		-۳		$-\frac{۲}{۳}$		۳	
$-\frac{(x^۲-۹)}{۳x+۲}$	$+$	۰	$-$	تن	$+$	۰	$-$

$$\Rightarrow x\in(-\infty,-۳]\cup(-\frac{۲}{۳},۳]$$

تیزپازی

با کمک گزینه‌ها نیز می‌توانستیم به پاسخ صحیح برسیم. مثلاً با جای‌گذاری $x=۴$ در نامعادله داریم:

$$x=۴ \quad -\frac{۷}{۱۴}\geq ۰$$

پس گزینه‌هایی که شامل $x=۴$ هستند یعنی گزینهٔ (۲) و (۴) حذف می‌شوند.

هم‌چنین بین دو گزینهٔ (۱) و (۳)، $x=-\frac{۲}{۳}$ مخرج عبارت را صفر می‌کند و در نتیجه گزینهٔ (۳) نیز رد می‌شود و پاسخ، گزینهٔ (۱) است.

امتحان نهایی

مجموعه‌جواب نامعادلهٔ $\frac{-(x-۴)^۲}{۲x+۱}\geq ۰$ را به دست آورید. (سؤال ۹ ـ امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۵ سهمی $y = ax^2 + bx - c$، محور yها را در نقطه‌ای به عرض ۱۲ و محور xها را در نقاطی به طول‌های ۳ و -4 قطع می‌کند. حاصل $ac - b$ کدام است؟

۱) ۱۱ ۲) -11

۳) ۱۳ ۴) -13

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

یادتون باشه وقتی محل برخورد با محور xها رو داریم، راحت می‌تونیم اسکلت اصلی معادلهٔ سهمی رو بسازیم، حالا فقط کافیه اون یکی نقطه رو توش جای‌گذاری کنید تا ضریب مجهول خودش رو نشون بده!

درس Box

معادلهٔ سهمی با استفاده از ریشه‌ها:

معادلهٔ هر سهمی که محور x را در دو نقطه به طول‌های x_1 و x_2 قطع می‌کند، به صورت $y = a(x - x_1)(x - x_2)$ است که $a \neq 0$.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به درس‌باکس معادلهٔ سهمی را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$y = a(x + 4)(x - 3)$$

گام دوم: سهمی محور yها را در نقطه‌ای به عرض ۱۲ قطع می‌کند، پس نقطهٔ $(0, 12)$ روی آن قرار دارد و می‌توان نوشت:

$$12 = a(0 + 4)(0 - 3) \Rightarrow 12 = -12a \Rightarrow a = -1$$

$$\Rightarrow y = -1(x + 4)(x - 3) \Rightarrow y = -x^2 - x + 12$$

گام سوم: حال با توجه به معادلهٔ به‌دست‌آمده، مقادیر $c = -12$ و $b = -1$ و $a = -1$ است و داریم:

$$ac - b = (-1)(-12) - (-1) = 12 + 1 = 13$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۶ نقاط $A(2a-1,a+2)$ و $B(5-2a,a+2)$ دو نقطهٔ متمایز با مؤلفه‌های صحیح و مثبت روی یک سهمی هستند. اگر نقطهٔ $S(b-2,b)$ رأس این سهمی باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۵ ۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

هر وقت روی سهمی دو تا نقطهٔ هم‌عرض دیدید، بدونید که طول رأس سهمی میانگین طول اون‌هاست! از این میانگین‌گیری استفاده کنید تا مختصات رأس سریع به دست بیاد.

نکته

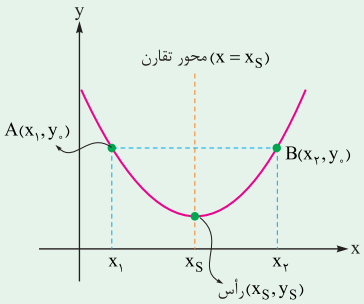
نقاط هم‌عرض و ارتباط آن‌ها با رأس سهمی:

به دلیل وجود محور تقارن در نمودار توابع درجه‌دوم (سهمی)، اگر روی یک سهمی دو نقطهٔ متمایز پیدا کنیم که دارای عرض‌های یکسان باشند (اصطلاحاً نقاط هم‌عرض نامیده شوند)، این دو نقطه نسبت به محور تقارن سهمی کاملاً قرینهٔ یکدیگرند.

این ویژگی یک کاربرد بسیار مهم دارد: طول رأس سهمی (x_S) همواره میانگین طول‌های هر دو نقطهٔ هم‌عرض است. یعنی اگر دو نقطهٔ $A(x_1,y_0)$ و $B(x_2,y_0)$ روی سهمی باشند، برای پیداکردن طول رأس سهمی کافی است از طول‌های این دو نقطه، میانگین بگیریم:

$$x_S=\frac{x_1+x_2}{2}$$

یکی از معروف‌ترین حالت‌های استفاده از این نکته، زمانی است که ریشه‌های معادلهٔ سهمی (محل برخورد با محور x) را در اختیار داریم. از آن‌جا که در هر دو ریشه، مقدار y برابر صفر است (نقاط هم‌عرض هستند)، طول رأس سهمی دقیقاً میانگین دو ریشهٔ آن خواهد بود:



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به نکته، چون عرض نقاط A و B برابر هستند، داریم:

$$x_S=\frac{x_A+x_B}{2}\Rightarrow x_S=\frac{2a-1+5-2a}{2}\Rightarrow x_S=2\Rightarrow b-2=2\Rightarrow b=4\Rightarrow S(2,4)$$

گام دوم: مطابق فرض، مؤلفه‌های نقاط داده‌شده سهمی صحیح و مثبت هستند، پس:

$$\begin{cases}5-2a>0\Rightarrow a<\frac{5}{2}\\ 2a-1>0\Rightarrow a>\frac{1}{2}\end{cases}\xrightarrow{\cap}\frac{1}{2}<a<\frac{5}{2}\Rightarrow a=\{1,2\}$$

به ازای $a=2$ عرض نقاط A و B با عرض رأس سهمی برابر می‌شود که غیر قابل قبول است، پس مقدار $a=1$ قابل قبول است.

گام سوم: خواستهٔ سؤال برابر می‌شود با:

$$a+b=1+4=5$$

کنکور

نقاط $A(2a+3,a-2)$ و $B(7-2a,a-2)$ دو نقطهٔ متمایز با مؤلفه‌های طبیعی از یک سهمی هستند. اگر نقطهٔ $S(b,b-2)$ رأس این سهمی باشد، فاصلهٔ نقطهٔ برخورد سهمی با محور عرض‌ها تا مبدأ مختصات کدام است؟

(سؤال ۵ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)

۱) $\frac{13}{4}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{1}{8}$ ۴) $\frac{13}{8}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۷ بازهٔ $(-۱,-\frac{۱}{۲})$ بزرگ‌ترین بازه‌ای است که سهمی $y=-۲x^۲-۳x+c$ بالای نمودار تابع $y=\frac{۲|x|}{x}$ قرار می‌گیرد. مقدار c کدام است؟

۱) -۱ ۲) -۲ ۳) -۳ ۴) -۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint اول ببینید تو بازهٔ داده‌شده، قدرمطلق چه‌طور رفتار می‌کنه و ساده‌اش کنید. بعد یه نامعادلهٔ درجه‌دو می‌سازیم که ریشه‌هاش دقیقاً همون مرزهای بازهٔ ما هستن!

درس Box

تعیین علامت چندجمله‌ای درجه‌دوم:

چندجمله‌ای درجه‌دوم $ax^۲+bx+c$ را در نظر بگیرید $(a\neq ۰)$، هنگام تعیین علامت این چندجمله‌ای سه حالت ممکن است پیش بیاید. فرض کنید $\Delta=b^۲-۴ac$.

حالت اول: $\Delta>۰$؛ در این حالت معادلهٔ $ax^۲+bx+c=۰$ دو جواب دارد. این جواب‌ها را $x_۱$ و $x_۲$ بنامید و فرض کنید $x_۱<x_۲$، در این صورت جدول تعیین علامت $ax^۲+bx+c$ به شکل زیر است:

x	$-\infty$		$x_۱$		$x_۲$		$+\infty$
$ax^۲+bx+c$	موافق علامت a		۰	مخالف علامت a	۰	موافق علامت a	

حالت دوم: $\Delta=۰$؛ در این حالت معادلهٔ $ax^۲+bx+c=۰$ یک جواب (ریشهٔ مضاعف) دارد. این جواب را $x_۱$ بنامید. در این صورت جدول تعیین علامت $ax^۲+bx+c$ به شکل زیر است:

x	$-\infty$		$x_۱$		$+\infty$
$ax^۲+bx+c$	موافق علامت a		۰	موافق علامت a	

حالت سوم: $\Delta<۰$؛ در این صورت معادلهٔ $ax^۲+bx+c=۰$ جواب حقیقی ندارد. جدول تعیین علامت $ax^۲+bx+c$ به شکل زیر است:

x	$-\infty$		$+\infty$
$ax^۲+bx+c$	موافق علامت a		

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا توجه کنید که در بازهٔ $(-۱,-\frac{۱}{۲})$ تابع $y=\frac{۲|x|}{x}$ به صورت $y=-۲$ در می‌آید. حال برای نامعادلهٔ ذکرشده داریم:

$$-۲x^۲-۳x+c>-۲ \Rightarrow ۲x^۲+۳x-(c+۲)<۰$$

گام دوم: چون بازهٔ $(-۱,-\frac{۱}{۲})$ بزرگ‌ترین بازه‌ای است که در آن نامعادلهٔ فوق برقرار است، پس $x_۱=-۱$ و $x_۲=-\frac{۱}{۲}$ ریشه‌های معادلهٔ $۲x^۲+۳x-(c+۲)=۰$ هستند و داریم:

$$x_۱x_۲=\frac{-(c+۲)}{۲} \Rightarrow \frac{۱}{۲}=\frac{-(c+۲)}{۲} \Rightarrow -c-۲=۱ \Rightarrow c=-۳$$

گول نخوری دقت کنید که حاصل‌ضرب جواب‌های معادلهٔ $-۲x^۲-۳x+c=-۲$ را در نظر بگیرید. اگر به اشتباه حاصل ضرب ریشه‌های خود سهمی را در نظر بگیرید به گزینهٔ (۱) می‌رسید:

$$-۲x^۲-۳x+c=۰ \Rightarrow -\frac{c}{۲}=\frac{۱}{۲} \Rightarrow c=-۱$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کنکور

بازهٔ $(0, \frac{1}{2})$، بزرگ‌ترین بازه‌ای است که نمودار تابع $y = 2x^2 + \frac{3}{2}x + c$ پایین نمودار تابع $y = \frac{x}{|x|}$ قرار می‌گیرد. مقدار c کدام است؟ (سؤال ۱۱۵ کنکور تجربی ۱۴۰۳ - نوبت دوم)

۱) $-\frac{3}{4}$

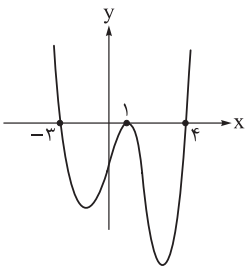
۲) $-\frac{1}{2}$

۳) $-\frac{1}{4}$

۴) $-\frac{3}{8}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۸ اگر نمودار تابع $y=f(x)$ به صورت زیر باشد، مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $\frac{-(x+۳)}{f(x)} \geq ۰$ کدام است؟



۱) $(-\infty,۴)-\{-۳,۱\}$

۲) $(۱,۴)$

۳) $(-۳,۱)$

۴) $(۴,+\infty)$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

واسه پیداکردن ریشه‌های مخرج، کافیه به محل برخورد نمودار با محور xها نگاه کنید! بعد ریشهٔ صورت رو هم بیارید تا با هم تو یه جدول تعیین علامت مرتب کار رو تمام کنیم.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا ریشه‌های صورت و مخرج را مشخص می‌کنیم:

$$x+۳=۰ \Rightarrow x=-۳$$

$$f(x)=۰ \Rightarrow x=-۳\ ,\ x=۱\ ,\ x=۴$$

گام دوم: حال به کمک درس‌باکس‌های قبلی و با توجه به مرتبهٔ ریشه‌ها، جدول تعیین علامت را رسم و مجموعه جواب‌های نامعادلهٔ خواسته‌شده را مشخص می‌کنیم:

$$-\frac{(x+۳)}{f(x)} \geq ۰$$

x		-۳		۱		۴	
$\frac{-(x+۳)}{f(x)}$	$+$	ت‌ن	$+$	ت‌ن	$+$	ت‌ن	$-$

$$\Rightarrow x \in (-\infty,۴)-\{-۳,۱\}$$

تیزبازی

از خود گزینه‌ها کمک می‌گیریم، برای مثال با جای‌گذاری $x=۰$، داریم:

$$-\frac{۳}{f(۰)}=\frac{-۳}{\text{عدد منفی}}>۰$$

پس یکی از گزینه‌های (۱) یا (۳) که شامل $x=۰$ هستند، پاسخ صحیح است.

هم‌چنین با جای‌گذاری $x=۲$ داریم:

$$\frac{-(۲+۳)}{f(۲)}=\frac{-۵}{\text{عددی منفی}}>۰$$

↓ از روی نمودار منفی

پس گزینهٔ (۳) نیز به علت نداشتن $x=۲$ رد می‌شود و جواب گزینهٔ (۱) است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۹ مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $۳<|۳-(۲x+۱)|+۱<۸$ به صورت $(a,b)-[۰,۲]$ است. مقدار $-\frac{۱}{a}-b+۱$ کدام است؟

۱) -۱
۲) $-۲/۵$
۳) $-۰/۴$
۴) $-۳/۱$

$۳<|۳-(۲x+۱)|+۱<۸ \Rightarrow ۲<|۳-(۲x+۱)|<۷$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

طبق خاصیت قدرمطلق، عبارت داخلش رو بین مثبت و منفی عدد اون طرف نامعادله گیر بندازید! حالا کم‌کم x رو تنها کنید تا محدوده‌اش مشخص بشه.

درس Box

قواعد و تکنیک‌های حل نامعادلات قدرمطلقی: جهت یافتن مجموعه جواب در نامعادلات شامل عبارت‌های قدرمطلقی، بهره‌گیری از مفهوم پایهٔ قدرمطلق و خواص کلیدی زیر بسیار کارگشا خواهد بود:

- در شرایطی که $a>۰$ باشد، نامعادلهٔ $|x|<a$ معادل با بازهٔ $-a<x<a$ است. اما چنان‌چه $a\le ۰$ باشد، این نامعادله فاقد هر گونه جواب حقیقی خواهد بود.
- برای $a\ge ۰$، رابطهٔ $|x|\le a$ به فرم $-a\le x\le a$ بسط داده می‌شود. در مقابل، اگر $a<۰$ در نظر گرفته شود، هیچ x حقیقی در این نامعادله صدق نمی‌کند (مجموعه جواب تهی است).
- هرگاه $a\ge ۰$ فرض شود، جواب‌های نامعادلهٔ $|x|>a$ شامل دو محدودهٔ مجزای $x>a$ یا $x<-a$ می‌گردد. ولی اگر a مقداری منفی $(a<۰)$ داشته باشد، همواره این نامعادله برقرار بوده و پاسخ آن تمام اعداد حقیقی $(\mathbb{R})$ است.
- در حالتی که $a\ge ۰$ باشد، حل نامعادلهٔ $|x|\ge a$ به صورت اجتماع دو بازهٔ $x\ge a$ یا $x\le -a$ نوشته می‌شود. ضمناً اگر $a\le ۰$ باشد، گسترهٔ جواب‌های این نامعادله کل مجموعهٔ اعداد حقیقی یعنی $\mathbb{R}$ را در بر می‌گیرد.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا نامعادلهٔ سمت راست را به کمک درس‌باکس حل می‌کنیم:

$$|۳-(۲x+۱)|<۷ \Rightarrow -۷<۳-(۲x+۱)<۷ \Rightarrow -۱۰<-(۲x+۱)<۴$$

$$\Rightarrow -۴<۲x+۱<۱۰ \Rightarrow -\frac{۵}{۲}<x<\frac{۹}{۲}\ (۱)$$

گام دوم: هم‌چنین برای نامعادلهٔ سمت چپ داریم:

$$|۳-(۲x+۱)|>۲ \Rightarrow \begin{cases} ۳-(۲x+۱)>۲ \Rightarrow ۲x+۱<۱ \Rightarrow x<۰ & (۲) \\ \text{یا} \\ ۳-(۲x+۱)<-۲ \Rightarrow ۲x+۱>۵ \Rightarrow x>۲ & (۳) \end{cases}$$

گام سوم: از اشتراک مجموعهٔ (۱) با اجتماع مجموعه‌های (۲) و (۳) داریم:

$$(۱)\cap((۲)\cup(۳)) \Rightarrow x\in(-\frac{۵}{۲},۰)\cup(۲,\frac{۹}{۲}) \Rightarrow x\in(-\frac{۵}{۲},\frac{۹}{۲})-[۰,۲]$$

$$\Rightarrow a=-\frac{۵}{۲}\ ,\ b=\frac{۹}{۲} \Rightarrow -\frac{۱}{a}-b+۱=\frac{۲}{۵}-\frac{۹}{۲}+۱=-۳/۱$$

یه‌جور دیگه

$$۳<|۲-۲x|+۱<۸ \Rightarrow ۲<۲|x-۱|<۷ \Rightarrow ۱<|x-۱|<\frac{۷}{۲}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} ۱<x-۱<\frac{۷}{۲} \Rightarrow ۲<x<\frac{۹}{۲} \\ \text{یا} \\ -\frac{۷}{۲}<x-۱<-۱ \Rightarrow -\frac{۵}{۲}<x<۰ \end{cases} \xrightarrow{\text{اجتماع}} x\in(-\frac{۵}{۲},\frac{۹}{۲})-[۰,۲]$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۰ اگر دامنهٔ تابع خطی f برابر با $[-۱,۲]$ و برد آن $[۰,۱]$ باشد، مقدار $f(۱)$ کدام می‌تواند باشد؟

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۲}{۵}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

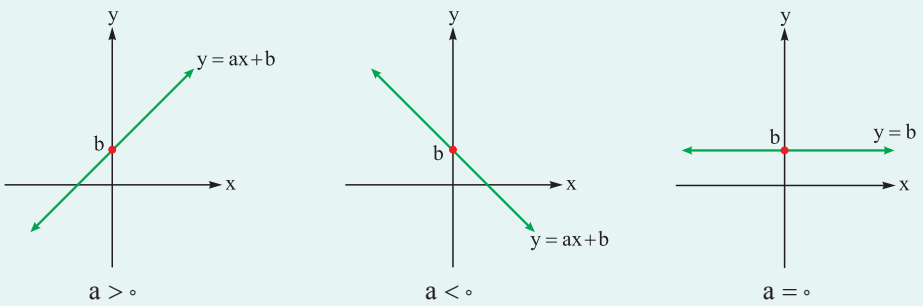
Hint تو توابع خطی، سر و ته بازهٔ دامنه، دقیقاً وصل می‌شن به سر یا ته بازهٔ برد!

درس Box

معرفی تابع خطی و بررسی نمودار آن: به تابعی که ضابطهٔ استاندارد آن به صورت $f(x)=ax+b$ بیان می‌شود، در ریاضیات «تابع خطی» می‌گویند.

در صورتی که دامنهٔ این تابع شامل تمام اعداد حقیقی (مجموعهٔ $\mathbb{R}$) باشد، نمودار آن بر روی دستگاه مختصات یک خط کاملاً راست خواهد بود. در این معادله، ضریب a بیانگر شیب خط و مقدار b نشان‌دهندهٔ عرض از مبدأ (محل برخورد خط با محور y) است. وضعیت برد این تابع مستقیماً به مقدار شیب آن وابسته است:

- در حالتی که خط دارای شیب باشد (یعنی $a\neq ۰$)، برد تابع نامحدود بوده و برابر با کل مجموعهٔ $\mathbb{R}$ است.
- در حالتی که خط کاملاً افقی و بدون شیب باشد (یعنی $a=۰$)، خروجی تابع همواره یک مقدار ثابت است و برد آن تنها شامل مجموعهٔ تک‌عضوی $\{b\}$ خواهد بود.



نکته **تعیین برد تابع خطی در دامنه‌های محدودشده:** زمانی که دامنهٔ تابع خطی $f(x)=ax+b$ روی بازهٔ مشخصی محدود می‌شود، برای یافتن برد تابع باید رفتار آن را براساس علامت شیب (a) تحلیل کنیم.

حالت اول: تابع با شیب مثبت $(a>۰)$ در این شرایط، تابع رفتار صعودی دارد؛ بنابراین مقادیر متناظر ابتدا و انتهای بازهٔ دامنه، به همان ترتیب در برد نیز قرار می‌گیرند:

- اگر دامنه، بازهٔ $[m,n]$ باشد، برد تابع بازهٔ $[f(m),f(n)]$ خواهد بود.
- اگر دامنه، بازهٔ $[m,+\infty)$ باشد، برد تابع بازهٔ $[f(m),+\infty)$ خواهد بود.
- اگر دامنه، بازهٔ $(-\infty,m]$ باشد، برد تابع بازهٔ $(-\infty,f(m)]$ خواهد بود.

حالت دوم: تابع با شیب منفی $(a<۰)$ در این حالت، تابع رفتاری نزولی دارد؛ به همین دلیل جای ابتدا و انتهای بازه، هنگام محاسبهٔ برد معکوس می‌شود:

اگر دامنه، بازهٔ $[m,n]$ باشد، برد تابع بازهٔ $[f(n),f(m)]$ خواهد بود.

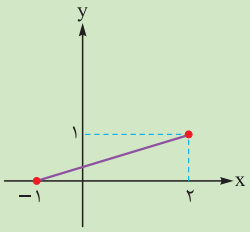
اگر دامنه، بازهٔ $[m,+\infty)$ باشد، برد تابع بازهٔ $(-\infty,f(m)]$ خواهد بود.

اگر دامنه، بازهٔ $(-\infty,m]$ باشد، برد تابع بازهٔ $[f(m),+\infty)$ خواهد بود.

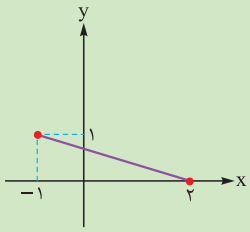
قاعدهٔ کلی: مستقل از مثبت یا منفی بودن شیب، چنان‌چه مرز یک بازه، در دامنهٔ تابع «باز» در نظر گرفته شده باشد (استفاده از پرانتز)، مرز متناظر آن در خروجی برد نیز حتماً باید «باز» باقی بماند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** برای تابع خطی f با توجه به دامنه و برد آن دو حالت زیر را برای نمودار آن داریم:



(۱)



(۲)

گام دوم: ضابطهٔ تابع f در نمودار (۱) به صورت زیر است:

$$f(x)=ax+b \Rightarrow \begin{cases} f(-1)=0 \Rightarrow -a+b=0 \Rightarrow a=b \\ f(2)=1 \Rightarrow 2a+b=1 \Rightarrow 3a=1 \Rightarrow a=b=\frac{1}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x)=\frac{1}{3}x+\frac{1}{3} \Rightarrow f(1)=\frac{2}{3}$$

گام سوم: به طور مشابه برای نمودار (۲) نیز می‌توان نوشت:

$$f(x)=ax+b \Rightarrow \begin{cases} f(2)=0 \Rightarrow 2a+b=0 \\ f(-1)=1 \Rightarrow -a+b=1 \Rightarrow -3a=1 \Rightarrow a=-\frac{1}{3}\ ,\ b=\frac{2}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x)=-\frac{1}{3}x+\frac{2}{3} \Rightarrow f(1)=\frac{1}{3}$$

با توجه به گزینه‌ها، پاسخ صحیح گزینهٔ (۱) است.

کتاب درسی

نمودار تابعی را رسم کنید که دامنهٔ آن [۰,۲] و برد آن [−۲,۱] باشد. چه تعداد از این‌گونه توابع می‌توان رسم کرد؟

(ریاضی (۱) ـ تمرین ۱۷ صفحهٔ ۱۰۸ کتاب درسی)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۱ اگر $f=\{(b,b-2),(2,-k^2+k),(k,-6)\}$ تابعی ثابت، g تابعی همانی با دامنهٔ $\mathbb{R}$ و $g(3a-1)=a+2$ باشد، اختلاف مقادیر ممکن برای عبارت $2a+b-k$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

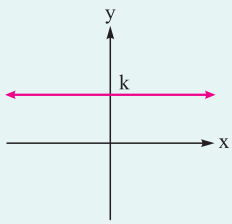
Hint

یادتون باشه تابع ثابت همیشه یه خروجی تکراری داره و تابع همانی مثل آینه عمل می‌کنه و خود ورودی رو پس می‌ده، همین دوتا ویژگی رو تبدیل به معادله کنید تا مجهولات پیدا بشن!

درس Box

معرفی تابع ثابت و ویژگی‌های آن:

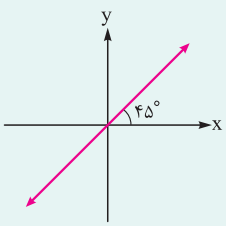
تابع ثابت به تابعی گفته می‌شود که خروجی آن فارغ از نوع ورودی، همواره یک مقدار مشخص و بدون تغییر است. به بیان ریاضی، برد این تابع تنها از یک عضو تشکیل شده است.



اگر تابع f را یک تابع ثابت در نظر بگیریم، فرمول یا ضابطهٔ آن به صورت $f(x)=k$ نوشته می‌شود؛ که در آن k نمایانگر یک عدد حقیقی ثابت است. در شرایطی که دامنهٔ این تابع تمام اعداد حقیقی (مجموعهٔ $\mathbb{R}$) باشد، نمودار آن به شکل یک خط کاملاً افقی و موازی با محور طول‌ها (محور x) رسم می‌شود که از نقطهٔ k روی محور عرض‌ها می‌گذرد.

آشنایی با تابع همانی:

تابع همانی تابعی است که مانند یک آینه عمل می‌کند؛ یعنی هیچ تغییری روی ورودی‌های خود اعمال نمی‌کند و هر مقداری که از دامنه به آن داده شود، دقیقاً همان مقدار را در برد به عنوان خروجی تحویل می‌دهد. از این رو، در تابع همانی همواره دامنه و برد با یکدیگر برابر هستند.



چنان‌چه دامنهٔ این تابع مجموعهٔ اعداد حقیقی در نظر گرفته شود، ضابطهٔ آن به صورت $y=x$ ($f(x)=x$ یا) خواهد بود. نمودار چنین تابعی، یک خط راست است که از مبدأ مختصات عبور کرده و به عنوان نیمساز ربع اول و سوم شناخته می‌شود؛ بنابراین با بخش مثبت محور x زاویهٔ دقیق ۴۵ درجه می‌سازد.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا با توجه به این‌که f تابعی ثابت است، داریم:

$$b-2=-6 \Rightarrow b=-4$$

$$-k^2+k=-6 \Rightarrow k^2-k-6=0 \Rightarrow k=3 \ , \ k=-2$$

گام دوم: هم‌چنین g تابعی همانی است:

$$3a-1=a+2 \Rightarrow 2a=3 \Rightarrow a=\frac{3}{2}$$

گام سوم: حال، اختلاف مقادیر ممکن برای $2a+b-k$ را مشخص می‌کنیم:

$$(1): 2a+b-k=2(\frac{3}{2})-4-3=-4$$

$$(2): 2a+b-k=2(\frac{3}{2})-4+2=1$$

$$|(1)-(2)|=|-4-1|=|-5|=5$$

تیزبازی

چون مقادیر a و b ثابت بودن، کافی بود اختلاف مقادیر ممکن برای k رو حساب کنی:

$$|3-(-2)|=5$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۲ مساحت سطح محدود به نمودارهای توابع $y=|x-۲|-۱$ و $y=|x-۲|-۳$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

نمودارهای توابع قدرمطلقی رو با انتقال افقی و عمودی رسم کنید تا شکل هندسی‌مون ساخته بشه. حالا فقط کافیه نقاط برخوردشون رو پیدا کنید و مساحت شکل رو حساب کنید.

درس Box

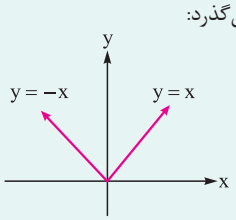
معرفی تابع قدرمطلق:

تابع قدرمطلق، تابعی است که به هر ورودی از دامنه‌اش، مقدار قدرمطلق آن را نسبت می‌دهد. اگر این تابع را با f نشان دهیم، ضابطهٔ جبری آن به صورت $f(x)=|x|$ بیان می‌شود.

در صورتی که دامنهٔ این تابع شامل تمام اعداد حقیقی $(\mathbb{R})$ باشد، می‌توان ضابطهٔ آن را به صورت یک تابع دوضابطه‌ای به شکل زیر بازنویسی کرد:

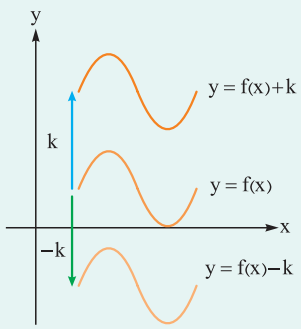
$$f(x)=|x|=\begin{cases}x & ; \ x\geq ۰\\ -x & ; \ x<۰\end{cases}$$

نمودار این تابع از دو نیم‌خط تشکیل شده است که به شکل حرف V درآمده و از مبدأ مختصات می‌گذرد:



انتقال عمودی توابع:

در انتقال عمودی، تغییرات مستقیماً بر روی خروجی تابع (یعنی مقادیر y) اعمال می‌شوند و نمودار در راستای محور عرض‌ها جابه‌جا می‌گردد. فرض کنید نمودار تابع $f(x)$ را داریم و k یک عدد حقیقی مثبت $(k>۰)$ است:

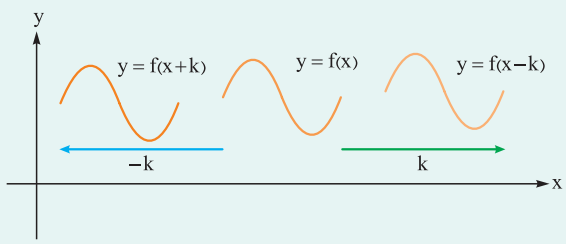


- برای رسم نمودار تابع $y=f(x)+k$: کافی است نمودار اصلی f را بدون تغییر شکل، دقیقاً k واحد به سمت **بالا** منتقل کنیم.
- برای رسم نمودار تابع $y=f(x)-k$: کافی است نمودار اصلی f را k واحد به سمت **پایین** منتقل کنیم.

انتقال افقی توابع:

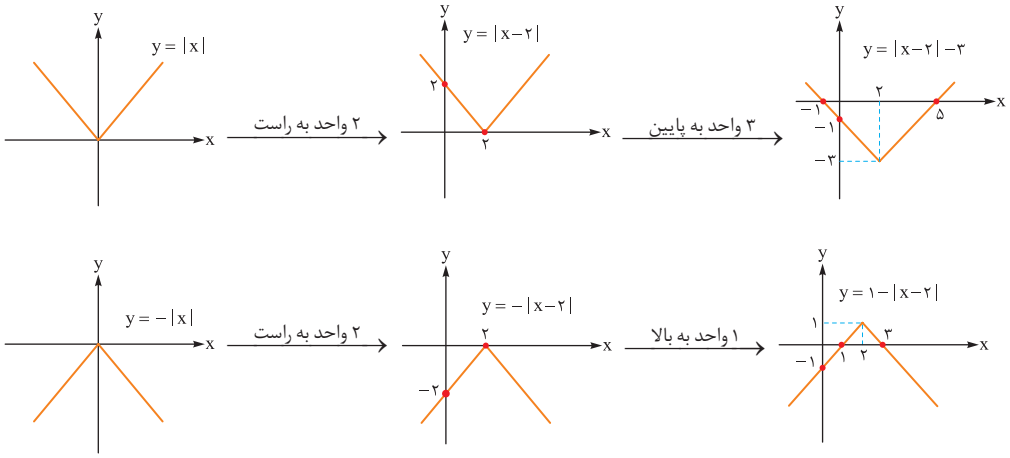
برخلاف انتقال عمودی، در انتقال افقی تغییرات بر روی ورودی تابع (یعنی متغیر x) اعمال می‌شود و نمودار در راستای محور طول‌ها حرکت می‌کند. با فرض داشتن تابع $f(x)$ و مقدار مثبت $k>۰$:

- برای رسم نمودار $y=f(x+k)$، باید کل نمودار f را به اندازهٔ k واحد به سمت **چپ** منتقل کنیم (تغییر در جهت منفی محور x).
- برای رسم نمودار $y=f(x-k)$، باید کل نمودار f را به اندازهٔ k واحد به سمت **راست** منتقل کنیم (تغییر در جهت مثبت محور x).

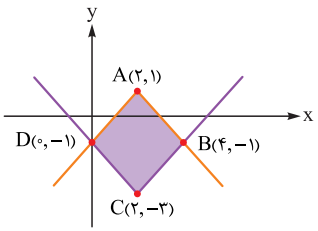


SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** ابتدا نمودارهای توابع داده‌شده را با انتقال‌های افقی و عمودی از روی نمودارهای توابع $y=|x|$ و $y=-|x|$ رسم می‌کنیم:



گام دوم: حال دو نمودار را روی یک دستگاه مختصات رسم کرده و مختصات نقاط برخورد را مشخص می‌کنیم:



$$B: x \geq 2: \ x-2-3=1-(x-2) \Rightarrow 2x=8 \Rightarrow x=4$$

گام سوم: ناحیهٔ محدود به نمودار دو تابع، مربع ABCD است که مساحت آن برابر است با:

$$S_{ABCD}=\frac{AC \times BD}{2}=\frac{4 \times 4}{2}=8$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۳ کدام انتقال‌های متوالی، نمودار تابع $y = x^۲ + ۳x$ را بر نمودار تابع $y = x^۲ - x$ منطبق می‌کنند؟

الف) ۲ واحد به چپ

ب) ۲ واحد به راست

ج) ۲ واحد به پایین

د) ۲ واحد به بالا

۱) الف ـ د
۲) ب ـ د
۳) الف ـ ج
۴) ب ـ ج

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint راحت‌ترین راه واسه فهمیدن این‌که نمودار چه‌قدر جابه‌جا شده، اینه که مختصات رأس هر دو سهمی رو پیدا کنید. ببینید از رأس اولی تا رأس دومی چه‌قدر و کدوم طرفی رفتیم!

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا ضابطه‌های داده‌شده را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$y = x^۲ + ۳x = (x + \frac{۳}{۲})^۲ - \frac{۹}{۴}$$

$$y = x^۲ - x = (x - \frac{۱}{۲})^۲ - \frac{۱}{۴}$$

گام دوم: حال از روی ضابطه‌های بازنویسی‌شده، برای این‌که نمودار $y = x^۲ + ۳x$ بر روی نمودار $y = x^۲ - x$ منطبق شود، باید ۲ واحد به راست $(x \to x - ۲)$ و ۲ واحد به بالا $(y \to y - ۲)$ منتقل شود:

$$y = (x - ۲ + \frac{۳}{۲})^۲ - \frac{۹}{۴} + ۲ = (x - \frac{۱}{۲})^۲ - \frac{۱}{۴} = x^۲ - x$$

یه‌جور دیگه با مشخص‌کردن رأس سهمی‌های داده‌شده و انتقال‌های آن‌ها برای منطبق‌شدن روی هم می‌توان به سؤال پاسخ داد:

$$y_۱ = x^۲ + ۳x \Rightarrow S_۱(-\frac{۳}{۲}, -\frac{۹}{۴})$$

$$y_۲ = x^۲ - x \Rightarrow S_۲(\frac{۱}{۲}, -\frac{۱}{۴})$$

x: از $-\frac{۳}{۲}$ به $\frac{۱}{۲}$ (۲ واحد به راست)

y: از $-\frac{۹}{۴}$ به $-\frac{۱}{۴}$ (۲ واحد به بالا)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۴ با جایگشت حروف کلمهٔ «NEGARIN»، چند کلمهٔ هفت‌حرفی می‌توان ساخت که حرف دوم و ششم آن N باشد؟

۱) ۱۲۰
۲) ۶۰
۳) ۱۶۰
۴) ۸۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

اول تکلیف اون حروفی که جاشون ثابته رو روشن کنید و بذاریدشون سر جاشون. بعد برای جاهای خالی، از اصل ضرب استفاده کنید.

درس Box

جایگشت‌های n شیء متمایز:

وقتی قصد داریم n شیء کاملاً متفاوت را در یک ردیف خطی کنار یکدیگر قرار دهیم، به هر حالت ممکن از این چیدمان، یک «جایگشت» از آن اشیا گفته می‌شود.

برای محاسبهٔ مجموع تمام حالت‌هایی که می‌توانیم این n شیء را جابه‌جا کرده و در یک ردیف بچینیم. از یک رابطهٔ بسیار ساده در ترکیبات استفاده می‌کنیم: تعداد کل این جایگشت‌ها دقیقاً برابر با $n!$ (ان فاکتوریل) است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا جایگاه حروف N را مشخص می‌کنیم:

_ N _ _ _ N _

گام دوم: حال برای ۵ جایگاه باقی‌مانده، بقیهٔ حروف را قرار می‌دهیم:

تعداد کلمات: $۵\times۴\times۳\times۲\times۱=۱۲۰$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۵ با ارقام ۸، ۷، ۵، ۳، ۲ و ۰، چند عدد چهاررقمی زوج و بزرگ‌تر از ۴۰۰۰، بدون تکرار ارقام می‌توان نوشت؟

۱) ۲۴ ۲) ۳۶ ۳) ۷۲ ۴) ۹۶

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

چون هم‌زمان هم شرط زوج‌بودن داریم و هم شرط بزرگ‌تربودن از یه عدد، حالت‌ها رو براساس رقم اول از هم جدا کنید تا با اصل ضرب راحت حل بشه.

درس Box

اصل جمع در آنالیز ترکیبی:

تصور کنید برای انجام یک کار مشخص، k مسیر یا روش کاملاً مجزا پیش روی شماست. اگر روش اول به m_1 طریق، روش دوم به m_2 طریق و به همین ترتیب روش kاُم به m_k طریق قابل انجام باشد، در صورتی که مجاز باشید برای انجام کار مورد نظر **فقط یکی** از این k روش را انتخاب کنید. کافی است تعداد حالت‌های هر روش را با هم جمع کنید، بنابراین، کل راه‌های ممکن برای انجام آن کار برابر خواهد بود با:

$$m_1 + m_2 + \ldots + m_k$$

اصل ضرب در آنالیز ترکیبی:

حالا شرایطی را در نظر بگیرید که انجام یک کار، نیازمند طی‌کردن دقیقاً k مرحلهٔ پی‌درپی و وابسته به هم باشد. اگر بتوانید مرحلهٔ اول را به m_1 طریق، مرحلهٔ دوم را به m_2 طریق و در نهایت مرحلهٔ kاُم را به m_k طریق انجام دهید، برای محاسبهٔ تعداد کل حالت‌های انجام این کار چندمرحله‌ای، باید تعداد انتخاب‌های هر مرحله را در یکدیگر ضرب کنید، در نتیجه، کل کار مورد نظر به تعداد دفعات زیر قابل انجام است:

$$m_1 \times m_2 \times \ldots \times m_k$$

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به این‌که می‌خواهیم عدد زوج و بزرگ‌تر از ۴۰۰۰ باشد، روی رقم اول و آخر محدودیت داریم، بنابراین ابتدا رقم یکان را زوج انتخاب می‌کنیم:

$$\begin{cases} \frac{۳}{\{۵,۷,۸\}} \times \frac{۴}{-} \times \frac{۳}{-} \times \frac{۱}{\{۲\}} = ۳۶ \\ \frac{۳}{\{۵,۷,۸\}} \times \frac{۴}{-} \times \frac{۳}{-} \times \frac{۱}{\{۰\}} = ۳۶ \xrightarrow{\text{حاصل‌جمع}} \text{عدد } ۳۶ + ۳۶ + ۲۴ = ۹۶ \\ \frac{۲}{\{۵,۷\}} \times \frac{۴}{-} \times \frac{۳}{-} \times \frac{۱}{\{۸\}} = ۲۴ \end{cases}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

پایه یازدهم ـ مرحله سوم ـ ۱۳ شهریور ۱۴۰۵

پایه یازدهم

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی (۲)	روزا امیری کچائی ـ محمدمهدی روزبهانی ـ حسن محمد نشتایی
فیزیک (۲)	یاشار انگوتی ـ نوید شاهی
شیمی (۲)	مهدی براتی ـ روح‌الله حاجی‌سلیمانی ـ ارژنگ خانلری ـ محمد قهرمانی‌نژاد ـ یاسر عبداللهی
ریاضی (۲)	مازیار احمدی‌ناو ـ میثم حصارکی ـ محسن علی‌نجاری

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی (۲)	محمدمهدی روزبهانی	حسن محمد نشتایی	روزا امیری کچائی	علی محمد باطبی	معین فیاضی رویا راه‌پیما راضیه نصراله‌زاده
فیزیک (۲)	نوید شاهی	یاشار انگوتی	مریم گلی‌حسنلو	علیرضا جباری سعید محبی هادی نجفی	مدیا عیدی احسان محمدی امیر محمودی انزابی نادره نازآوری
شیمی (۲)	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	مرتضی نصیرزاده محمدمهدی کریمیان یاشار ذریه	عماد ربیعی عرشیا شفیعی هادی عبادی محمد نوروزی مال
ریاضی (۲)	محسن علی‌نجاری	محسن علی‌نجاری	محمدرضا راسخ	علی افضل‌زاده سروش موئینی	محبوبه اصفهانی محمد بهرامی سهند محمد کریم‌نژاد

مدیر تألیف آزمون: دکتر فاطمه آقاجانپور

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی یازدهم

۶۶ **کدام مورد در رابطه با همهٔ گیرنده‌های حسی در بدن یک انسان بالغ و سالم درست است؟**

۱) یاخته‌های عصبی هستند که تحت تأثیر نوعی محرک، پتانسیل دو سوی غشای آن‌ها تغییر می‌کند.

۲) فقط به دنبال اثر نوعی محرک مکانیکی، دمایی، درد و یا شیمیایی، کانال‌های غشایی خود را باز می‌کنند.

۳) یاخته‌هایی هستند که اثر نوعی محرک حسی را دریافت کرده و سپس آن را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند.

۴) توانایی تفسیر اثر محرک را نداشته و به طور مستقیم یا غیرمستقیم در ارتباط با دستگاه عصبی مرکزی هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ گیرنده‌های حسی

درس Box

گیرنده‌های حواس پیکری

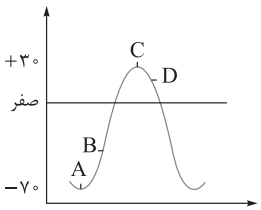
نوع گیرنده	در پاسخ به چه محرکی تحریک می‌شوند؟	کجاها هستند؟	ساختار آن‌ها	ویژگی خاص	نقش
تماسی	تماس، فشار، ارتعاش و ...	مثلن پوست	مثلن گیرندهٔ فشار، انتهای دارینه درون پوشش بافت پیوندی است.	در بخش‌های حساس بدن مثل نوک لب‌ها، گیرنده‌های تماسی بیشتری داریم.	آگاه‌کردن بدن از فشار، تماس یا ارتعاش
دمایی	تغییرات دمای درون یا بیرون بدن	برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست	انتهای دارینه	—	دریافت گرما یا سرما
حس وضعیت	به کشیده‌شدن حساس هستند.	ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی و کپسول پوشانندهٔ مفاصل	انتهای دارینهٔ آزاد	—	آگاه‌کردن مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن در حالت سکون و حرکت
درد	آسیب بافتی مثل بریدگی، سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید	در پوست و بخش‌های دیگر بدن مثل دیوارهٔ سرخرگ‌ها	انتهای دارینهٔ آزاد	سازش‌ناپذیر هستند.	اطلاع فرد از وجود محرک آسیب‌رسان

پاسخ خیلی تشریحی

گیرنده‌های حسی یاخته یا بخشی از یک یاخته هستند (رد گزینهٔ (۳)) که اثر محرک را دریافت کرده و آن را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند. توجه داشته باشید که این یاخته‌ها می‌توانند عصبی باشند یا نباشند. مثلن گیرنده‌هایی مانند گیرندهٔ شنوایی و چشایی غیرعصبی (پوششی تمایزیافته) هستند (رد گزینهٔ (۱)). محرک‌های گیرنده‌ها به پنج دستهٔ مختلف دسته‌بندی می‌شوند: مکانیکی، شیمیایی، درد، دمایی و نوری. بنابراین گروهی از گیرنده‌ها (گیرنده‌های نوری در چشم) تحت تأثیر محرک نوری می‌توانند کانال‌های دریچه‌دار غشای خود را باز کنند (رد گزینهٔ (۲)). هیچ‌یک از گیرنده‌های حسی توانایی تفسیر اثر محرک را ندارند. برای تفسیر این اثر، باید گیرنده، پیام عصبی را به طور مستقیم یا غیرمستقیم به دستگاه عصبی مرکزی ارسال کند تا آن بخش به پردازش پیام و تفسیر اثر محرک بپردازد. البته دقت داشته باشید نخاع فاقد توانایی تفسیر می‌باشد و انتقال اطلاعات به مغز را انجام می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۷ با توجه به نمودار زیر که اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون رابط را نشان می‌دهد، کدام عبارت نادرست است؟



۱) در نقطهٔ A برخلاف نقطهٔ C بیشترین اختلاف پتانسیل بین داخل و خارج نورون وجود دارد.

۲) در نقطهٔ D همانند نقطهٔ B یون‌های پتاسیم به سمت داخل و خارج نورون جابه‌جا می‌شوند.

۳) در نقطهٔ D برخلاف نقطهٔ B اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون در حال کاهش‌یافتن است.

۴) در نقطهٔ A همانند نقطهٔ C بیش از یک نوع پروتئین غشایی در حال عبور سدیم از خود می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ پتانسیل عمل و آرامش

درس Box

	پتانسیل آرامش	پتانسیل عمل		
		بخش صعودی نمودار	قلهٔ نمودار	بخش نزولی نمودار
وضعیت اختلاف پتانسیل دو سوی غشا	−۷۰	از ۷۰− تا ۳۰+	۳۰+	از ۳۰+ تا ۷۰−
غشا به کدام یون نفوذپذیری بیشتر دارد؟	یون پتاسیم	یون سدیم (تنها در محل پتانسیل عمل)	—	یون پتاسیم
کانال‌های نشتی	در همهٔ مراحل پتانسیل عمل و آرامش، این کانال‌ها فعالیت دارند.			
کانال‌های دریچه‌دار سدیمی	بسته هستند.	باز هستند.	بسته می‌شوند.	بسته هستند.
کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی	بسته هستند.	بسته هستند.	بسته هستند.	باز هستند.
پمپ سدیم ـ پتاسیم	در همهٔ مراحل پتانسیل عمل و آرامش، این پمپ فعالیت دارد.			
نسبت بار مثبت درون یاخته به بیرون آن (در محل وقوع پتانسیل عمل)	کم‌تر	از ۷۰− تا صفر بار مثبت داخل یاخته کم‌تر از بیرون، ولی از صفر تا ۳۰+ بار مثبت داخل یاخته بیشتر از بیرون است.	بیشتر (بیشترین بار مثبت درون یاخته)	از ۳۰+ تا صفر بار مثبت داخل یاخته بیشتر از بیرون، ولی از صفر تا ۷۰− بار مثبت داخل یاخته کم‌تر از بیرون است.
پروتئین‌های مؤثر در ورود سدیم به یاخته	کانال نشتی	کانال نشتی + دریچه‌دار سدیمی	کانال نشتی	کانال نشتی
پروتئین‌های مؤثر در خروج سدیم از یاخته	توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم و به روش انتقال فعال!			
پروتئین‌های مؤثر در خروج پتاسیم از یاخته	کانال نشتی	کانال نشتی	کانال نشتی	کانال نشتی + دریچه‌دار پتاسیمی
پروتئین‌های مؤثر در ورود پتاسیم به یاخته	توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم و به روش انتقال فعال!			
کدام پروتئین‌ها تغییر شکل می‌دهند؟	پمپ سدیم ـ پتاسیم	پمپ سدیم ـ پتاسیم و کانال‌های دریچه‌دار با باز و بسته شدن!		

پاسخ خیلی تشریحی

در نقطهٔ D اختلاف پتانسیل از ۳۰ میلی‌ولت به سمت صفر در حال حرکت است و بنابراین اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای نورون در حال کاهش است. در نقطهٔ B نیز اختلاف پتانسیل از ۷۰ میلی‌ولت به سمت صفر در حال حرکت است و در این بخش هم اختلاف پتانسیل در حال کاهش است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در این نمودار، بیشترین اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون، در پتانسیل آرامش و حدود ۷۰ میلی‌ولت است.

گزینهٔ (۲): در هر نقطه‌ای از نمودار پتانسیل عمل نورون‌ها، هر دو نوع یون سدیم و پتاسیم در دو سمت در حال جابه‌جایی هستند. مثلن یون‌های پتاسیم توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم به یاخته وارد و توسط کانال‌های نشتی از داخل یاخته خارج می‌شوند.

نکته

آن چیزی که باعث تغییر اختلاف پتانسیل دوسوی غشای یک نورون می‌شود تغییر وضعیت کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی است که با جابه‌جایی ناگهانی یون‌ها، سبب ایجاد پتانسیل عمل می‌شوند.

گزینهٔ (۴): در همهٔ نقاط نمودار پتانسیل عمل، پمپ سدیم ـ پتاسیم و کانال‌های نشتی فعال هستند و یون‌ها را از خود عبور می‌دهند. در بخش‌های بالارو و پایین‌رو، کانال‌های دریچه‌دار نیز به این مجموعه اضافه می‌شوند. کانال‌های نشتی یون‌ها را در جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کنند و پمپ سدیم ـ پتاسیم در خلاف جهت شیب غلظت یون‌ها را جابه‌جا می‌کند.

گول نخوری

فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم و کانال‌های نشتی وابسته به وقوع پتانسیل عمل نیست، بلکه این پروتئین‌ها، همواره فعالیت می‌کنند و یون‌ها را جابه‌جا می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۸ با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام موارد برای تکمیل عبارت زیر مناسب هستند؟

«در ساختار چشم چپ یک انسان سالم و با توجه به محل قرارگیری گوش و بینی نسبت به چشم فرد، ..... به ..... فرد نزدیک‌تر است.»

الف) نقطهٔ کور نسبت به لکهٔ زرد ـ بینی

ب) سرخرگ ورودی از محل عصب بینایی نسبت به سیاهرگ ـ گوش چپ

ج) لکهٔ زرد نسبت به نقطهٔ کور ـ گوش چپ

د) سیاهرگ خروجی از محل عصب بینایی نسبت به سرخرگ ـ بینی

۱) الف و ب ۲) الف و ج

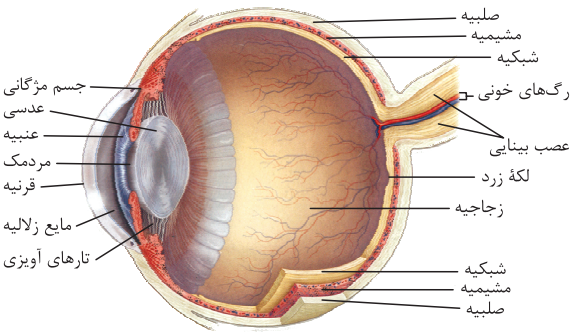
۳) ب و د ۴) ج و د

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ ساختار چشم انسان

پاسخ خیلی تشریحی ✔

برای تحلیل سؤال باید به شکل زیر توجه کنید. دقت داشته باشید که در این شکل ما در حال مشاهدهٔ چشم چپ از نمای بالا هستیم و نه در نمای جانبی. بنابراین نقطهٔ کور داخلی‌تر از لکهٔ زرد بوده و به بینی نزدیک‌تر است و لکهٔ زرد هم به گوش همان سمت نزدیک‌تر است. از طرف دیگر، درون عصب بینایی، سرخرگ، داخلی‌تر بوده و به بینی نزدیک‌تر است و سیاهرگ، خارجی‌تر بوده و به گوش همان سمت نزدیک‌تر است.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۹ **مطابق اطلاعات کتاب درسی، بخشی از مغز انسان در تنظیم ترشح مایع محافظت‌کننده از سطح کرهٔ چشم دخالت دارد. کدام مورد عملکرد اختصاصی دیگری از این بخش در مغز است؟ (عملکردی را در نظر بگیرید که فقط توسط همین بخش انجام می‌شود.)**

پل مغزی

۱) تنظیم ترشح مایع حاوی موسین و لیزوزیم در دهان

۲) هماهنگی اعصاب مؤثر در تنظیم ضربان قلب

۳) پایان‌دادن به انقباض دیافراگم طی شرایط مشخص

۴) تنظیم انعکاس مؤثر در خروج مواد از ابتدای مجرای تنفس

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ بررسی عملکرد سلول‌های موجود در مغز انسان

Hint

پل مغزی در تنظیم ترشح اشک (مایع محافظت‌کننده از چشم) دخالت دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

از دیگر کارهای اختصاصی این بخش از مغز تنظیم ترشح بزاق است که مایعی حاوی موسین و لیزوزیم محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار که در تنظیم ضربان قلب نقش دارند، در پل مغزی و بصل‌النخاع قرار گرفته است. بنابراین هماهنگی این اعصاب نوعی عملکرد اختصاصی برای پل مغزی نیست.

نکته

ضربان قلب به صورت خودبه‌خودی و ناشی از تحریک گره اول قلب در شبکهٔ هادی ایجاد می‌شود، اما تعداد آن می‌تواند توسط بخش‌های دیگری از مغز مثل بصل‌النخاع و هیپوتالاموس، تنظیم شود.

گزینهٔ (۳): پل مغزی با اثر بر بصل‌النخاع موجب مهار آن و در نتیجه موجب توقف فرایند دم و پایان انقباض دیافراگم (به طور غیرمستقیم) می‌شود. توجه داشته باشید که مرکز بلع در بصل‌النخاع نیز به هنگام بلع (به علت اثر مرکز بلع بر روی مرکز تنفس) موجب قطع موقتی تنفس و انقباض دیافراگم می‌شود.

گول نخوری ✘

پل مغزی به طور مستقیم بر روی ماهیچه‌های تنفسی اثر نمی‌گذارد، بلکه بر روی بصل‌النخاع اثر می‌گذارد و با مهار مرکز تنفس در این بخش، موجب توقف دم می‌شود، در واقع باعث می‌شود بصل‌النخاع دیگر به ماهیچه‌های تنفسی پیامی ارسال نکند، در نتیجه این‌ها منقبض نمی‌شوند و دم متوقف می‌شود.

گزینهٔ (۴): عطسه، انعکاسی است که طی آن برخی مواد از بینی (بخش ابتدایی مجرای تنفسی) خارج می‌شوند. مرکز تنظیم این انعکاس، بصل‌النخاع است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۰ **در بخشی از کتاب درسی، از ارتباط مستقیم بین مصرف تنباکو و افزایش ریسک سرطان در گروهی از اندام‌های بدن انسان صحبت شده است. کدام مورد ویژگی مشترک همهٔ این اندام‌ها می‌باشد؟**

دهان، حنجره و شش

۱) اعصاب حسی خروجی از همهٔ آن‌ها ابتدا وارد طناب عصبی می‌شود.

۲) اعصاب حرکتی ورودی به همهٔ آن‌ها از بخشی از مغز منشأ می‌گیرد.

۳) تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک همهٔ فعالیت‌های آن‌ها افزایش پیدا می‌کند.

۴) حداقل در بخشی از خود دارای ترشحات ضدمیکروبی و محافظت‌کننده است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ بررسی ویژگی و عملکرد برخی اندام‌های مرتبط با دستگاه عصبی محیطی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به فعالیت کتاب درسی، مصرف تنباکو با بروز سرطان‌های دهان، حنجره و شش ارتباط مستقیم دارد. در هر سه بخش، لایهٔ مخاط (سطح دهان، حنجره و مجاری تنفسی در شش‌ها) وجود دارد. مخاط با ایجاد مادهٔ مخاطی و ترشح آنزیم لیزوزیم، توانایی مبارزه با عوامل بیگانه را خواهد داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۱) و (۲): دهان و حنجره اندام‌هایی هستند که طبق شکل ۱۰ فصل ۱ کتاب زیست‌شناسی یازدهم، با اعصاب مغزی مرتبط هستند، در حالی که اعصاب حرکتی مربوط به شش‌ها با نخاع در ارتباط هستند.

گزینهٔ (۳): اعصاب سمپاتیک بدن را برای حالت‌های مقابله با تنش آماده می‌کنند. مثل افزایش تعداد تنفس و ضربان قلب، پس در این شرایط امکان افزایش فعالیت‌های گوارشی وجود ندارد، پس این اعصاب سمپاتیک نمی‌توانند موجب افزایش یافتن فرایندهای مربوط به دستگاه گوارش شوند. پس ترشح بزاق در دهان ممکن است کاهش پیدا کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۱ **با توجه به فعالیت تشریح مغز گوسفند در کتاب درسی، بخشی از مغز که بلافاصله در عقب غدهٔ اپی‌فیز قرار دارد، چه مشخصه‌ای دارد؟**

برجستگی‌های چهارگانهٔ مغز میانی

۱) بلافاصله در مجاورت رابط سفیدرنگ و مثلثی‌شکل قرار دارد.

۲) با تحریک این منطقه، رفتارهای احساسی جانور برانگیخته می‌شود.

۳) پیام‌هایی را از گیرنده‌های حسی مژک‌دار و بدون مژک دریافت می‌کند.

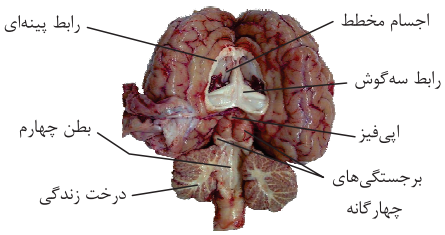
۴) تنها موجب تقویت گروهی از پیام‌های حسی واردشده به مغز می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ مغز میانی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به شکل زیر، برجستگی‌های چهارگانه در مغز میانی بلافاصله در عقب غدهٔ اپی‌فیز قرار دارند. مغز میانی در فعالیت‌های شنوایی و بینایی و حرکت نقش اصلی را دارد. گیرنده‌های حسی بینایی فاقد مژک هستند و براساس شکل مقدمهٔ فصل ۲، گیرنده‌های شنوایی هم دارای مژک می‌باشند. مغز میانی بلافاصله در مجاورت رابط سه‌گوش قرار ندارد، بلکه در حد فاصل آن‌ها فضای بطن سوم مشاهده می‌شود. هم‌چنین گزینه‌های (۲) و (۴) هم به ترتیب مربوط به سامانهٔ لیمبیک و تالاموس‌ها هستند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۲ **با توجه به جانوران مطرح‌شده در فصل ۱ زیست‌شناسی یازدهم، کدام مورد ویژگی دستگاه عصبی جانوری است که سری با ظاهر مثلثی‌شکل دارد؟**

پلاناریا

۱) منشعب‌شدن همهٔ رشته‌های عصبی دستگاه عصبی در انتهای خود

۲) تعداد برابر جسم یاخته‌ای نورون‌ها در قسمت‌های مختلف مغز جانور

۳) عدم وجود جسم یاخته‌ای در طناب‌های عصبی امتدادیافته در طول بدن

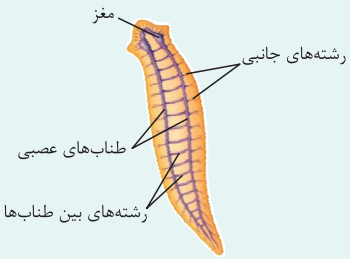
۴) عدم اتصال گروهی از رشته‌های عصبی جانبی به طناب‌های عصبی جانور

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ پلاناریا

درس Box

دستگاه عصبی پلاناریا



۱) دو گره عصبی مجزا در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند.

۲) هر گره، مجموعه‌ای از جسمِ یاخته‌های عصبی است.

۳) دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند، توسط رشته‌هایی به هم متصل هستند و ساختار نردبان‌مانندی را ایجاد می‌کنند. این مجموعه بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور است.

۴) دو گره عصبی درون مغز هم توسط رشته‌هایی به یکدیگر اتصال دارند.

۵) رشته‌های کوچک‌ترِ جانبی متصل به طناب‌ها، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

۶) بعضی از رشته‌های جانبی مستقیم به مغز متصل هستند؛ در نتیجه بعضی از پیام‌های حسی بدون عبور از طناب‌های عصبی به مغز جانور وارد می‌شوند.

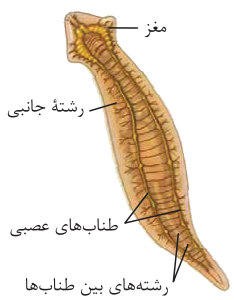
۷) فاصلهٔ بین دو طناب در بخش‌های ابتدایی و انتهایی بدن، از بخش میانی، کم‌تر است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به شکل زیر، پلاناریا دارای سر مثلثی‌شکل است. اگر به شکل دقت کنید، می‌بینید که گروهی از رشته‌های عصبی جانبی (مربوط به دستگاه عصبی محیطی) به طرفین مغز متصل شده‌اند و ارتباط مستقیمی با طناب‌های عصبی ندارند.

نکته

همهٔ پیام‌های حسی برای رسیدن به مغز لزومن از طناب‌های عصبی جانور عبور نمی‌کنند، چراکه بعضی از رشته‌های عصبی (عصب‌های محیطی) به طور مستقیم به مغز مربوط هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق شکل کتاب درسی، گروهی از رشته‌های عصبی مربوط به دستگاه عصبی محیطی، در انتهای خود منشعب نشده‌اند. هم‌چنین رشته‌های عصبی که بین طناب‌های عصبی قرار گرفته‌اند، منشعب نیستند.

گول نخوری ✘

رشته‌های عصبی بین طناب‌های عصبی، جز بخش مرکزی دستگاه عصبی هستند.

گزینهٔ (۲): ضخامت مغز پلاناریا در همهٔ بخش‌ها برابر نیست. بنابراین تعداد جسم یاخته‌ای نورون‌ها نیز در همهٔ بخش‌های مغز این جانور با هم برابر نیست. در برخی بخش‌ها تجمع جسم یاخته‌ای نورون‌ها بیشتر و در برخی بخش‌ها کم‌تر است.

گزینهٔ (۳): توجه داشته باشید که طناب‌های عصبی پلاناریا فاقد گره عصبی هستند، اما در ساختار خود جسم یاخته‌ای دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۳ **اگر لایهٔ سطحی پوست انسان را A و لایهٔ عمقی آن را که بلافاصله در بخش بالای بافت چربی قرار گرفته است، B بنامیم، کدام مورد نادرست است؟**

۱) در بخش B، رگ‌های قسمت پایینی برخلاف رگ‌های بالایی آن، بیشتر عمودی هستند.

۲) بخش‌هایی از مو در لایهٔ B، فقط توسط گیرنده‌های حاوی پوشش پیوندی احاطه شده‌اند.

۳) مجرای نوعی غده پس از عبور از لایهٔ B، ترشحات خود را به سطح لایهٔ A وارد می‌کند.

۴) بخش‌هایی از لایهٔ A به داخل لایهٔ B نفوذ کرده و در مجاورت نوعی ماهیچه قرار دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ پوست

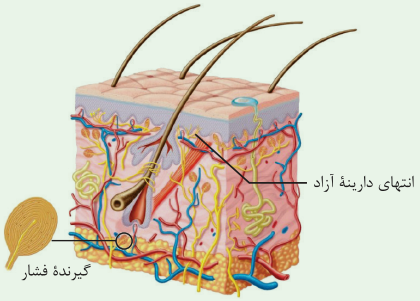
شکل‌نامه

گیرنده‌های پوست:

- پوست از بخش‌های مختلفی تشکیل شده است:

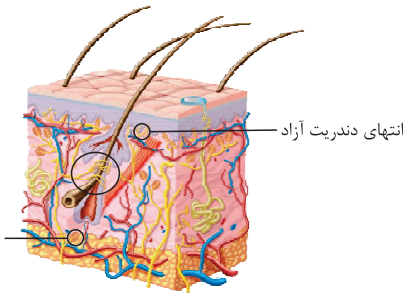
۱) خارجی‌ترین بخش آن، یاخته‌های مرده‌ای هستند که به‌تدریج می‌ریزند. ۲) زیر آن یاخته‌های سنگفرشی زنده وجود دارند؛ بخش‌های ۱ و ۲ با هم لایهٔ اپیدرم پوست را تشکیل می‌دهند. ۳) لایهٔ درم در زیر این یاخته‌های سنگفرشی وجود دارد و از بافت پیوندی متراکم تشکیل شده است.

- غده‌های عرق در پوست دیده می‌شوند که مجرای آن‌ها با عبور از درم و اپیدرم ترشحات خود را به سطح پوست می‌ریزد.
- رگ‌های خونی در درم دیده می‌شوند، ولی در اپیدرم نه.
- بخشی از لایهٔ اپیدرم با فرورفتن به لایهٔ درم، اطراف پیاز مو را احاطه کرده است، گروهی از ماهیچه‌ها به این بخش از مو اتصال یافته‌اند.
- گیرنده‌های تماسی در بخش‌های مختلفی از درم قرار دارند، ولی در لایهٔ اپیدرم (بین یاخته‌های سنگفرشی)، این گیرنده‌ها مشاهده نمی‌شوند. گیرنده‌های فشار و برخی دیگر از گیرنده‌های تماسی، پوشش پیوندی دارند.
- گیرنده‌های درد که انتهای دندریت آزاد هستند، بیشتر در مجاورت اپیدرم دیده می‌شوند.



پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به شکل زیر، بخش‌های عمقی‌تر مو که در لایهٔ داخلی پوست قرار دارد، توسط گیرنده‌های حسی احاطه می‌شود که فاقد پوشش پیوندی در اطراف خود هستند. (که در شکل توسط نوعی دایره مشخص شده است.)



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با توجه به شکل بالا، رگ‌هایی که در قسمت‌های عمقی درم قرار دارند، بیشتر ظاهر عمودی‌شکل دارند و رگ‌هایی که در قسمت‌های سطحی درم قرار دارند، بیشتر به صورت افقی قرار گرفته‌اند.

گزینهٔ (۳): مجرای غدد چربی و عرق پوست از درون لایهٔ درم عبور می‌کنند و در نهایت ترشحات خود را به سطح لایهٔ اپیدرم تخلیه می‌کنند.

گزینهٔ (۴): طبق شکل، در نزدیکی مو و پیاز مو، بخش‌هایی از لایهٔ اپیدرم به درون درم نفوذ می‌کند و در نزدیکی این قسمت‌ها، نوعی عضله مشاهده می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۴ **با توجه به اجزای لایه‌های کرهٔ چشم انسان سالم و بالغ، ضخیم‌ترین بخش کدام مشخصهٔ زیر را دارد؟**

جسم مژگانی

۱) فعالیت آن در تغییر قطر عدسی نقش بسزایی دارد.

۲) مقدار بسیار زیادی رنگدانه و مویرگ‌های خونی دارد.

۳) سفیدرنگ و محکم است و از کرهٔ چشم محافظت می‌کند.

۴) تنها با یکی از بخش‌های مربوط به لایهٔ خارجی چشم تماس دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ ساختار چشم انسان

Hint ضخیم‌ترین بخش مربوط به لایه‌های کرهٔ چشم، جسم مژگانی (از جنس ماهیچهٔ صاف) است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ این بخش در تطابق دخالت داشته و با انقباض یا استراحت خود و در نتیجه تغییر وضعیت تارهای آویزی، می‌تواند میزان تحدب عدسی را تغییر دهد.

نکته جسم مژگانی به طور مستقیم به عدسی متصل نیست، بلکه به واسطهٔ تارهای آویزی به عدسی مرتبط شده است و با شل‌کردن یا سفت‌کردن این تارهای آویزی (تغییر در میزان کشیدگی آن‌ها) در تغییر قطر عدسی نقش دارد، هدف از همهٔ این کارها، تشکیل تصویر بر روی شبکیه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): مشیمیه پر از رنگ‌دانه و مویرگ‌های خونی است.

گزینهٔ (۳): صلبیه سفیدرنگ و محکم است و از کرهٔ چشم محافظت می‌کند.

گزینهٔ (۴): جسم مژگانی هم با صلبیه و هم با قرنیه در لایهٔ خارجی چشم تماس مستقیم دارد. این موضوع از شکل ساختار چشم در کتاب درسی مشخص است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۵ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، به منظور اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یک نورون، چنان‌چه الکترودی که نوک بزرگ‌تر دارد را A و الکترودی که نوک کوچک‌تر دارد را B بنامیم، کدام مورد درست است؟**

۱) در هر لحظه که الکترود A بار مثبت بیشتری دریافت می‌کند، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند.

۲) در هر لحظه که الکترود B بار مثبت بیشتری دریافت می‌کند، اختلاف پتانسیل در حال افزایش‌یافتن است.

۳) در هر لحظه که دریچهٔ نوعی کانال به سمت الکترود A باز است، دو نوع کانال در حال جابه‌جایی سدیم هستند.

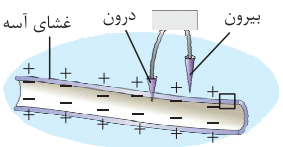
۴) در هر لحظه که دریچهٔ نوعی کانال به سمت الکترود B باز است، میزان تولید فسفات آزاد در نورون افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ پتانسیل عمل

Hint با توجه به شکل زیر، به منظور اندازه‌گیری پتانسیل دو سوی غشای یک نورون از دو الکترود با اندازه‌های مختلف استفاده می‌شود. الکترودی که در سطح خارجی (بیرون یاخته) قرار می‌گیرد بخش نوک‌تیز بلندتری نسبت به الکترود سطح داخلی (مستقر در درون‌یاخته) دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ زمانی که دریچهٔ نوعی کانال به سمت بیرون یاخته باز است، در واقع کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند و در نیمهٔ اول پتانسیل عمل (بخش بالا روی نمودار) قرار داریم. در این زمان، یون‌های سدیم هم از طریق کانال‌های دریچه‌دار و هم از طریق کانال‌های نشتی جابه‌جا می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): زمانی که الکترود بزرگ‌تر بار مثبت بیشتری دریافت می‌کند، یعنی پتانسیل داخل از خارج منفی‌تر (کم‌تر) است و ما در بخش زیر صفر نمودار پتانسیل عمل قرار داریم. در بخش بالاروی این قسمت، کانال دریچه‌دار سدیمی و در بخش پایین‌روی آن، کانال دریچه‌دار پتاسیمی باز است.

گزینهٔ (۲): زمانی که الکترود کوچک‌تر بار مثبت بیشتری دریافت می‌کند، یعنی پتانسیل داخل نسبت به خارج مثبت‌تر است و ما در بخش بالای صفر نمودار پتانسیل عمل قرار داریم. در بخش بالاروی این قسمت اختلاف پتانسیل در حال افزایش و در بخش پایین‌روی آن اختلاف پتانسیل در حال کاهش است.

گزینهٔ (۴): زمانی که دریچهٔ نوعی کانال به سمت داخل باز است، در واقع کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند و در نیمهٔ دوم پتانسیل عمل قرار داریم. توجه داشته باشید که بعد از پایان پتانسیل عمل و پس از بسته‌شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم افزایش یافته و میزان تولید فسفات آزاد در یاخته بیشتر می‌شود. پس این مورد برای کل مرحلهٔ پایین روی نمودار پتانسیل عمل صادق نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۶ **ویژگی مشترک هر مولکول ناقل عصبی ترشح‌شده از یاختهٔ پیش‌سیناپسی کدام است؟**

۱) در تمام بخش‌های یاختهٔ پیش‌سیناپسی قابل رؤیت است.

۲) حرکت آن در فضای سیناپسی بدون صرف انرژی زیستی رخ می‌دهد.

۳) پس از ورود به فضای سیناپسی، ممکن نیست از غشای یاخته‌ای عبور کند.

۴) وضعیت کانال‌های پروتئینی در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی را تغییر می‌دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ سیناپس

پاسخ خیلی تشریحی ✔

تولید و ترشح مولکول‌های ناقل عصبی از نورون‌ها یا یاخته‌های گیرندهٔ حسی، نیازمند صرف انرژی زیستی است، اما این ناقلین پس از ترشح و ورود به فضای سیناپسی نیازی به صرف انرژی زیستی برای حرکت در این فضا ندارند، بلکه به روش انتشار ساده از محلی با غلظت بیشتر به محلی با غلظت کم‌تر جابه‌جا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): توجه داشته باشید اگر ناقلین عصبی در نورون تولید شوند، در جسم یاخته‌ای تولید و بسته‌بندی شده و سپس در طول آکسون حرکت می‌کنند تا به پایانهٔ آکسون برسند و در آن‌جا ذخیره شوند. بنابراین این مولکول‌ها ممکن است درون دندریت دیده نشوند.

گزینهٔ (۳): گروهی از ناقلین عصبی ترشح‌شده از یاختهٔ پیش‌سیناپسی می‌توانند جهت توقف انتقال پیام مجدداً با عبور از غشا به داخل یاختهٔ پیش‌سیناپسی برگردند (به روش آندوسیتوز) تا فضای سیناپسی تخلیه شده و از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری شود. هم‌چنین فرصت برای انتقال پیام‌های جدید فراهم شود.

نکته ناقل عصبی هرگز وارد یاختهٔ پس‌سیناپسی نمی‌شود، چراکه گیرندهٔ آن در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی قرار دارد، اما می‌تواند با عبور از یاختهٔ پیش‌سیناپسی دوباره به آن برگردد!

گزینهٔ (۴): همهٔ ناقلین عصبی که ترشح می‌شوند، لزومن روی یاختهٔ پس‌سیناپسی اثر نمی‌گذارند و همان‌طور که در توضیح گزینهٔ قبل گفته شد، ممکن است بدون اثرگذاری بر یاختهٔ پس‌سیناپسی، توسط آنزیم‌هایی در فضای سیناپسی تجزیه شده و یا به درون یاختهٔ پیش‌سیناپسی برگردند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۷ در خصوص هر یاختهٔ عصبی یک انسان سالم که حداقل بخشی از آن‌ها خارج از مغز و نخاع قرار گرفته، کدام مورد یا موارد درست است(اند)؟

الف) پیام‌های عصبی را به مغز وارد کرده و یا از آن خارج می‌نماید.

ب) حداقل در بخشی از خود دارای انشعاب و چند نوع پروتئین غشایی است.

ج) به طور مستقیم دستگاه عصبی مرکزی را با بخش‌های دیگر بدن مرتبط می‌نماید.

د) دندریت‌های آن می‌توانند پیام عصبی را به صورت جهشی یا نقطه‌ای هدایت کنند.

۱) الف ـ ب ـ ج ـ د
۲) ج ـ د
۳) ب ـ ج
۴) فقط ب

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ انواع یاخته‌های عصبی

Hint گروهی از نورون‌ها مانند نورون‌های دستگاه عصبی محیطی (یعنی نورون‌های حسی و حرکتی) و نورون‌های شبکهٔ عصبی روده‌ای، نورون‌هایی هستند که حداقل بخشی از آن‌ها در خارج از مغز و نخاع قرار دارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بررسی همهٔ موارد:

الف) این مورد تنها در ارتباط با نورون‌های اعصاب مغزی درست است که پیام‌های خود را به طور مستقیم به مغز وارد و یا از آن خارج می‌کنند. در مورد سایر موارد مانند نورون‌های شبکهٔ عصبی روده‌ای یا اعصاب نخاعی صادق نیست.

ب) در همهٔ انواع نورون‌های مورد نظر، پایانه‌های آکسونی وجود دارد که ساختاری منشعب هستند. هم‌چنین در نورون‌ها چند نوع پروتئین غشایی مختلف از جمله کانال‌های پروتئینی نشتی، دریچه‌دار و پمپ سدیم ـ پتاسیم وجود دارد.

ج) این مورد تنها در مورد نورون‌های دستگاه عصبی محیطی درست است و برای نورون‌های شبکهٔ عصبی روده‌ای صادق نیست، زیرا این بخش در ارتباط مستقیم مغز و نخاع با اندام‌های دیگر بدن نقش ندارد.

نکته شبکهٔ عصبی روده‌ای می‌تواند مستقل از اعصاب خود مختار عمل کند، یعنی می‌تواند بدون این‌که با دستگاه عصبی مرکزی یا محیطی ارتباط داشته باشد کار خودش را انجام دهد، اما می‌تواند با این دستگاه ارتباط هم داشته باشد.

د) گروهی از نورون‌ها مانند نورون‌های حسی تنها دارای یک دندریت در ساختار خود هستند و استفاده از لفظ دندریت‌ها برای آن‌ها درست نیست.

نکته هر نورون (طبق کتاب درسی) به طور حتم یک آکسون و یک جسم یاخته‌ای دارد، اما تعداد دندریت‌های آن‌ها طبق کتاب درسی می‌تواند یکی و یا بیش از یکی باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۸ مطابق اطلاعات کتاب درسی، در نوعی بیماری دستگاه عصبی در انسان، بینایی و حرکت فرد دچار اختلال می‌شود.

MS

مشخصهٔ همهٔ یاخته‌هایی که در این بیماری دچار اختلال عملکرد می‌شوند، کدام است؟

یاخته‌های میلین‌ساز + نورون‌ها

۱) تغییر فعالیت آن‌ها می‌تواند منجر به تغییر وضعیت نمودارهای نامنظم در نوار مغزی شود.

۲) افزایش فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم در آن‌ها موجب تبدیل پتانسیل آرامش به حالت آرامش می‌شود.

۳) تنها در حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف خود دخالت دارد و هستهٔ آن در بخش حاشیه‌ای یاخته استقرار می‌یابد.

۴) به دور بخش‌هایی از نوعی رشتهٔ عصبی می‌پیچد و موجب افزایش سرعت هدایت پیام‌های عصبی در طول آن می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ ا.م.اس

Hint

در بیماری اماس با آسیب‌یافتن یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز و از بین رفتن غلاف میلین در اطراف گروهی از نورون‌های مغز و نخاع، علائمی مانند مشکلات بینایی و حرکت، ایجاد می‌شود. در این بیماری، یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز از بین می‌روند و علاوه بر آن‌ها در عملکرد نورون‌ها نیز اختلال ایجاد می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

تغییر عملکرد هر یک از یاخته‌های پشتیبان و نورون‌ها می‌تواند در نوار مغزی تغییر ایجاد کند. توجه داشته باشید با این‌که نوار مغز فعالیت الکتریکی یاخته‌های عصبی را نشان می‌دهد، اما تغییر فعالیت یاخته‌های پشتیبان باعث تغییر فعالیت نورون‌ها شده و به طور غیرمستقیم می‌تواند باعث تغییراتی در نوار مغز شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): با این‌که هم یاخته‌های پشتیبان و هم یاخته‌های عصبی در غشای خود دارای پمپ سدیم ـ پتاسیم هستند (البته وجود این پمپ در یاخته‌های غیرعصبی در کتاب درسی اشاره‌ای نشده، اما بهتر است این موضوع را گوشهٔ ذهنتان داشته باشید)، اما پتانسیل عمل و آرامش و حالت آرامش تنها برای نورون‌ها صدق می‌کند.

گول نخوری ✘

یاخته‌های پشتیبان جزء بافت عصبی هستند، اما پیام عصبی در آن‌ها ایجاد نمی‌شود و اختلاف پتانسیل دوسوی غشای آن‌ها نیز تغییر نمی‌کند.

گزینهٔ (۳): همهٔ یاخته‌های زنده در حفظ هم‌ایستایی محیط درونی خود نقش دارند. از بین یاخته‌های پشتیبان، تنها گروهی از آن‌ها در تنظیم هم‌ایستایی مایع اطراف یاخته‌های عصبی (یون‌های مایع بین یاخته‌ای) نقش دارند. از بین یاخته‌های ذکرشده، تنها هستهٔ یاخته‌های پشتیبان در حاشیه قرار می‌گیرد.

گزینهٔ (۴): این گزینه تنها در رابطه با یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز درست است.

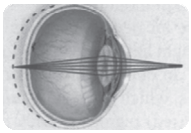
نکته

دقت کنید همهٔ انواع یاخته‌های پشتیبان در اطراف نورون‌ها مشاهده می‌شوند، اما از بین آن‌ها، فقط میلین‌سازها به دور رشته‌های عصبی می‌پیچند!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۹ مطابق با شکل زیر، بیماری چشم فرد با استفاده از نوعی عدسی برطرف می‌شود. در ارتباط با چشم غیرمسلح (بدون عینک) در این فرد، کدام مورد قطعاً صحیح است؟

دوربینی



۱) میزان مادهٔ ژله‌ای موجود در پشت عدسی نسبت به چشم سالم کاهش یافته است.

۲) با شل‌شدن تارهای آویزی، پرتوهای اجسام نزدیک در جلوی شبکیه به یکدیگر می‌رسند.

۳) پس از فعال‌شدن اعصاب پاراسمپاتیک، تحریک گیرنده‌های استوانه‌ای کاهش پیدا می‌کند.

۴) در پی کاهش تحدب عدسی، تصویر مناظر دور، در محل صحیح روی شبکیه تشکیل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ بیماری‌های چشم

درس Box

برخی بیماری‌های چشم

نام بیماری	علت بیماری		علائم بیماری	برخی عوامل مؤثر در بروز بیماری	راه اصلاح دید!
پیرچشمی	اختلال در عدسی	سفت‌شدن عدسی و کاهش انعطاف‌پذیری آن	کاهش قدرت تطابق و دوربینی	افزایش سن	استفاده از عینک‌های مخصوص
آستیگماتیسم	اختلال در عدسی یا قرنیه	کروی و صاف نبودن کامل سطح عدسی یا قرنیه	نامنظم‌رسیدن پرتوهای نور به یکدیگر روی شبکیه و در نتیجه عدم تشکیل تصویر واضح به علت عدم تمرکز این پرتوها روی یک نقطه	—	استفاده از عینک برای جبران عدم یکنواختی انحنای عدسی یا قرنیه
دوربینی	اختلال در اندازهٔ کرهٔ چشم یا همگرایی عدسی	بیش از حد کوچک‌بودن کرهٔ چشم یا تغییر در همگرایی عدسی چشم	تشکیل تصویر اشیای نزدیک پشت شبکیه (اشیای نزدیک واضح دیده نمی‌شوند.)	—	استفاده از عدسی همگرا
نزدیک‌بینی		بیش از حد بزرگ‌بودن کرهٔ چشم یا تغییر در همگرایی عدسی چشم	تشکیل تصویر اشیای دور جلوی شبکیه (اشیای دور واضح دیده نمی‌شوند.)	—	استفاده از عدسی واگرا

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به این‌که پرتوهای نور ورودی به چشم واگرا هستند و تصویر در پشت شبکیه تشکیل شده، فرد دچار دوربینی است و از عدسی همگرا برای تصحیح بیماری چشم باید استفاده کند. به منظور دیدن اجسام دور (مانند مناظر طبیعی)، ماهیچه‌های جسم مژگانی به استراحت رفته و تارهای آویزی کشیده می‌شوند. در این حالت تحدب عدسی (قطر عدسی) و قدرت همگرایی آن کاهش می‌یابد و تصویر اجسام دور بر روی شبکیه تشکیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یکی از دلایل ایجاد دوربینی می‌تواند کاهش حجم زجاجیه (مادهٔ ژله‌ای پشت عدسی) و کوچک‌شدن اندازهٔ کرهٔ چشم باشد. اما یکی دیگر از دلایل آن هم می‌تواند کاهش غیرطبیعی همگرایی عدسی باشد که در این حالت، حجم کرهٔ چشم تغییری نمی‌کند.

گزینهٔ (۲): به منظور دیدن اجسام نزدیک، اجسام مژگانی منقبض شده و با شل‌شدن تارهای آویزی و افزایش تحدب عدسی، تصویر اجسام نزدیک بر روی شبکیه ایجاد می‌شود. حال در این فرد که مبتلا به دوربینی است، بدون عینک، تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود. (مطابق شکل صورت سؤال)

گزینهٔ (۳): اعصاب خودمختار همواره فعال هستند و استفاده از لفظ فعال‌شدن برای آن‌ها نادرست است. هم‌چنین توجه داشته باشید که افزایش فعالیت اعصاب پاراسمپاتیک موجب انقباض ماهیچه‌های حلقوی عنبیه و کاهش نور ورودی به چشم می‌شود و در نتیجه، گیرنده‌های استوانه‌ای بیشتر تحریک می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۰ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد گیرنده‌های حس ویژهٔ فراوان‌تر در محل لکهٔ زرد شبکیهٔ چشم انسان را از گیرنده‌هایی با فراوانی کم‌تر در این محل، متمایز می‌کند؟ (فرض کنید طول هر دو نوع گیرنده با هم برابر باشد.)**

مخروطی‌ها از استوانه‌ای‌ها

۱) دارای بخش‌های حاوی مادهٔ حساس به نور، با اندازهٔ مساوی

۲) مدت‌زمان کم‌تر هدایت پیام از جسم یاخته‌ای تا انتهای منشعب

۳) قطر بیشتر رشته در حد فاصل محل استقرار مادهٔ حساس به نور و بخش واجد هسته

۴) داشتن یک هستهٔ مرکزی با ظاهر بیضی‌شکل و حاوی مولکول‌های دنا

پاسخ: گزینهٔ ۳

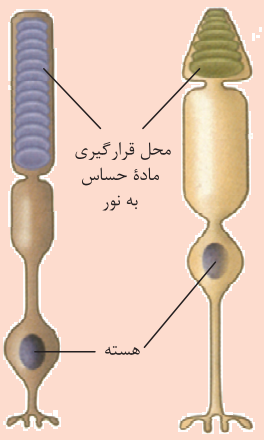
زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ گیرنده‌های نوری

Hint تعداد گیرنده‌های مخروطی در محل لکهٔ زرد شبکیهٔ چشم از تعداد گیرنده‌های استوانه‌ای بیشتر است.

درس Box

گیرندهٔ مخروطی	گیرندهٔ استوانه‌ای
طول بخش محل استقرار مادهٔ حساس به نور در آن‌ها نسبت به گیرندهٔ استوانه‌ای کم‌تر است.	طول بخش محل استقرار مادهٔ حساس به نور در آن‌ها نسبت به گیرندهٔ مخروطی بیشتر است.
در نور زیاد، بیشتر از گیرندهٔ استوانه‌ای تحریک می‌شود.	در نور ضعیف (کم)، بیشتر از گیرندهٔ مخروطی تحریک می‌شود.
حساسیت کم‌تری نسبت به نور دارند.	حساسیت بیشتری نسبت به نور دارند.
در تشخیص رنگ و جزئیات اجسام نقش دارند. (مؤثر در ایجاد تصویر رنگی هستند.)	مؤثر در ایجاد تصویر سیاه و سفید هستند.
ساختارهای حاوی مادهٔ حساس به نور، در آن‌ها غیر هم‌اندازه هستند.	ساختارهای حاوی مادهٔ حساس به نور، در آن‌ها هم‌اندازه هستند.
بخشی که بین محل استقرار هسته و محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور قرار دارد، در مقایسه با گیرنده‌های استوانه‌ای، دارای قطر بیشتری است.	بخشی که بین محل استقرار هسته و محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور قرار دارد، در مقایسه با گیرنده‌های مخروطی، قطر کم‌تری دارد.
در کل شبکیه، نسبت به گیرنده‌های استوانه‌ای فراوانی کم‌تری دارند.	میزان آن‌ها در شبکیه از گیرنده‌های مخروطی بیشتر است.

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به شکل زیر، قطر بخشی از گیرنده که در حد فاصل بین بخش واجد هسته و محل استقرار مادهٔ حساس به نور قرار دارد، در گیرندهٔ مخروطی بیشتر از گیرندهٔ استوانه‌ای است.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دیسک‌های حاوی مادهٔ حساس به نور در گیرندهٔ استوانه‌ای، اندازهٔ برابری دارند، در حالی که در گیرندهٔ مخروطی از بالا به پایین، اندازهٔ قطعات حاوی مادهٔ حساس به نور بزرگ‌تر می‌شوند.

گزینهٔ (۲): طول بخش بین جسم یاخته‌ای و انتهای منشعب در گیرنده‌های مخروطی از گیرنده‌های استوانه‌ای بیشتر است. به همین دلیل، مدت‌زمان هدایت پیام عصبی در این بخش در گیرنده‌های مخروطی بیشتر از گیرنده‌های استوانه‌ای است.

گزینهٔ (۴): در هر دو نوع گیرنده، هسته، ظاهری بیضی‌شکل داشته و واجد چندین مولکول دنا می‌باشد.

کنکور

با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ چشم انسان، یاخته‌های گیرنده‌ای که در نور کم تحریک می‌شوند نسبت به یاخته‌های گیرنده‌ای که در نور زیاد تحریک می‌شوند، چه مشخصه‌ای دارند؟ (در نظر بگیرید در هر گیرندهٔ نور، قطعه‌ای که میان محل هسته و محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور است، قطعهٔ داخلی و بخش حاوی مادهٔ حساس به نور، قطعهٔ خارجی نامیده می‌شود.) *(سؤال ۲ کنکور ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)*

۱) قطعهٔ داخلی قطورتری دارند.

۲) هستهٔ آن‌ها بسیار بزرگ‌تر است.

۳) بخش خارجی بلندتری دارند.

۴) در لکهٔ زرد به میزان فراوان‌تری یافت می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۱ با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد دربارهٔ اولین محل پردازش اطلاعات بینایی در مغز انسان سالم، درست است؟

الف) مرکزی است که سومین بطن مغزی به طور کامل در بالای آن قرار دارد.

ب) با نازک‌ترین بخش سامانهٔ مؤثر در ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت تماس دارد.

تالاموس‌ها

ج) بخش عمدهٔ آن حاوی جسم یاخته‌ای نورون‌ها بوده و حاوی شیارهای عمیق است.

د) به رابط بالایی بین دو نیمکرهٔ مخ نسبت به رابط پایینی بین آن‌ها، نزدیک‌تر است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۴

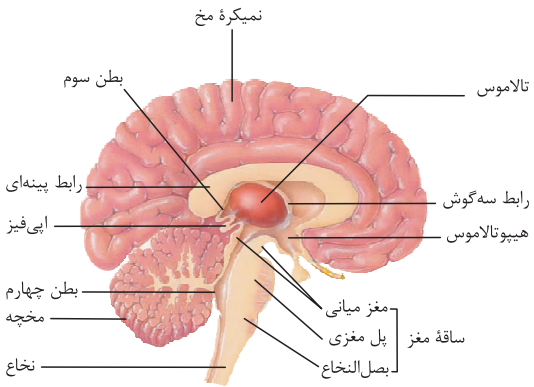
زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ تالاموس

پاسخ خیلی تشریحی

تنها مورد «ب» درست است. اولین محل پردازش اطلاعات بینایی در مغز انسان، تالاموس است.

گول نخوری

اولین بخشی از مغز که پیام‌های بینایی به آن وارد می‌شوند، کیاسمای بینایی است اما حواستان باشد که پیام‌های بینایی در این بخش پردازش نمی‌شوند.



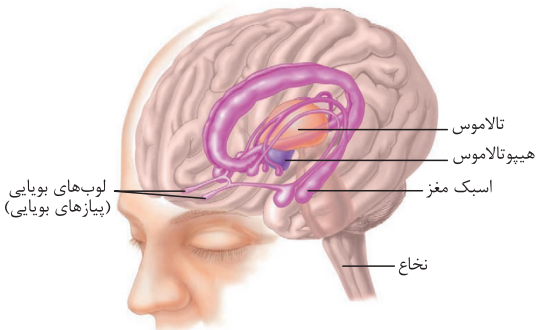
بررسی همهٔ موارد:

الف) سومین بطن مغزی در مجاورت و هم‌چنین پایین‌تر از تالاموس‌ها قرار گرفته است.

ب) با توجه به شکل پایین، نازک‌ترین بخش سامانهٔ لیمبیک در مجاورت بخش بالایی تالاموس قرار دارد. اسبک مغز بخشی از لیمبیک است که در ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظهٔ بلندمدت نقش دارد.

ج) قشر مخ مرکز پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است. این بخش، خاکستری و حاوی جسم یاخته‌ای نورون‌ها بوده و به کمک شیارهای عمیق به چندین لوب تقسیم می‌شود. تالاموس‌ها فاقد شیارهای عمیق می‌باشند.

د) با توجه به شکل بالا، تالاموس به رابط سه‌گوش (رابط پایینی نیمکره‌های مخ) نسبت به رابط پینه‌ای (رابط بالایی) نزدیک‌تر است.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۲ در بخشی از کتاب درسی در ارتباط با تشریح چشم گاو، اطلاعاتی در رابطه با بخشی آورده شده است که در صورت فروبردن بیش از حد قیچی به درون کرهٔ چشم آسیب می‌بیند. کدام مورد در رابطه با این بخش درست است؟

زجاجیه

۱) به هنگام تشریح به طور کامل شفاف نیست و حاوی دانه‌های رهاشده از بخش‌های دیگر چشم است.

۲) به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد و درون آن بخشی نازک‌تر و ماهیچه‌ای وجود دارد.

۳) شفاف و برآمده دیده می‌شود و به شکل تخم‌مرغی است که بخش پهن‌تر آن به سمت بینی قرار گرفته است.

۴) بخش شفافی است که در سطح پشتی عدسی قرار دارد و در تغییر مسیر پرتوهای نوری در کرهٔ چشم دخالت دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ تشریح چشم گاو

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به متن فعالیت تشریح چشم گاو، فروبردن بیش از حد قیچی به درون چشم گاو ممکن است به زجاجیه آسیب بزند. همان‌طور که می‌دانید، زجاجیه مادهٔ شفاف ژله‌ای است. این بخش فاقد رگ‌های خونی است تا شفافیت خود را از دست ندهد و به علت متفاوت‌بودن ضریب شکست آن با عدسی، باعث شکست نور و تغییر جهت پرتوهای نوری می‌شود. گزینه‌های (۱) تا (۳) نیز به ترتیب در مورد زلالیه، جسم مژگانی و قرنیه است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۳ **مطابق اطلاعات کتاب درسی، زردپی ماهیچه‌های حرکت‌دهندهٔ کرهٔ چشم به کدام بخش از چشم متصل هستند؟**

۱) ساختاری سفیدرنگ و محکم

۲) بخشی در امتداد محور نوری کرهٔ چشم

۳) بخش حاوی رنگ‌دانه‌های فراوان

۴) بخش رنگین موجود در لایهٔ میانی چشم

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ ساختار چشم

پاسخ خیلی تشریحی ✔

ماهیچه‌های اسکلتی که کرهٔ چشم را حرکت می‌دهند از یک سمت به استخوان‌های کاسهٔ چشم و از سمت دیگر به صلبیه متصل هستند. صلبیه ساختاری سفیدرنگ و محکم در بخش خارجی چشم است. سایر گزینه‌ها نیز به ترتیب نشان‌دهندهٔ لکهٔ زرد، مشیمیه و عنبیه هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۴ به دنبال نشستن به مدت طولانی در یک وضعیت ثابت، کدام مورد دیرتر از سایرین رخ می‌دهد؟

۱) تغییر وضعیت نشستن به صورت آگاهانه

۲) کاهش جریان خون در بافت‌های در حال کشش

۳) تحریک گیرندهٔ درد در پی تولید لاکتیک‌اسید درخون

۴) کاهش ورود اکسیژن به ماهیچهٔ محل نشیمنگاه

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ گیرندهٔ درد

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در نتیجهٔ نشستن طولانی‌مدت، جریان خون در بافت‌های تحت فشار (نه تحت کشش) کاهش و در نتیجه میزان اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها (ماهیچه‌های اسکلتی) کم می‌شود. این وضعیت باعث تولید و تجمع لاکتیک‌اسید در بافت (نه درون خون) (رد گزینهٔ (۳)) و در نتیجه ایجاد درد در ماهیچه می‌شود. بنابراین فرد به طور ناخودآگاه تغییر وضعیت می‌دهد (رد گزینهٔ (۱)). در غیر این صورت، پوست در نقاط تحت فشار تخریب می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۵ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، تشریح بخش‌های درونی مغز گوسفند با استفاده از چاقوی جراحی در چند مرحله انجام می‌شود. با توجه به این موضوع، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ (مراحل را از زمانی در نظر بگیرید که از چاقوی جراحی استفاده می‌شود.)**

«در مرحلهٔ ..... از تشریح مغز گوسفند، باید برش ..... ایجاد شود تا ..... قابل رؤیت گردد.»

۱) اول ـ کم‌عمق در عقب رابط پینه‌ای ـ فضای بطن‌های ۱ و ۲

۲) دوم ـ طولی در رابط سه‌گوش ـ اپی‌فیز در لبهٔ پایینی بطن سوم

۳) سوم ـ در امتداد شیار بین دو نیمکره ـ درخت زندگی سفیدرنگ

۴) سوم ـ در کرمینه ـ بطن مغزی که در مجاورت ساقهٔ مغز قرار دارد

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ تشریح مغز گوسفند

پاسخ خیلی تشریحی ✔

تشریح بخش‌های درونی مغز گوسفند، با استفاده از چاقوی جراحی طبق متن کتاب درسی، در سه مرحله انجام می‌شود. در مرحلهٔ اول تشریح بخش‌های درونی مغز گوسفند، باید برش کم‌عمقی با نوک چاقوی جراحی در جلوی (نه عقب) رابط پینه‌ای زده شود تا بتوان رابط سه‌گوش، فضای بطن‌های ۱ و ۲ و اجسام مخطط را مشاهده نمود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در مرحلهٔ دوم تشریح بخش‌های درونی مغز گوسفند، باید یک برش طولی در رابط سه‌گوش زده شود تا تالاموس‌ها و رابط بین آن‌ها، بطن سوم در عقب تالاموس‌ها، اپی‌فیز در لبهٔ پایینی بطن سوم و برجستگی‌های چهارگانه در عقب اپی‌فیز دیده شوند.

گزینهٔ (۳): در مرحلهٔ سوم تشریح بخش‌های درونی مغز گوسفند، باید کرمینه در امتداد شیار بین دو نیمکره برش داده شود تا درخت زندگی و بطن چهارم (که در پشت ساقهٔ مغز قرار دارند) مشاهده شوند.

گزینهٔ (۴): بطن چهارم در مجاورت ساقهٔ مغز قرار دارد. این بطن در پی برش ایجادشده در کرمینهٔ مخچه در مرحلهٔ سوم قابل رؤیت می‌گردد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک یازدهم

۸۶ عدد اتمی منگنز $Z = ۲۵$ است. بار الکتریکی هستهٔ اتم منگنز چند پیکوکولن است؟ $(e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C)$

۱) ۴×۱۰^{-۵}

۲) ۴×۱۰^{-۶}

۳) $۶/۴\times۱۰^{-۵}$

۴) $۶/۴\times۱۰^{-۶}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

عدد اتمی هر عنصر، برابر با تعداد پروتون‌های داخل هسته است.

درس Box

اصل کوانتیده‌بودن بار الکتریکی: بار یک جسم همواره مضرب صحیحی از بار الکترون $(e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C)$ است. در واقع، هرگاه از یک جسم خنثی n الکترون بگیریم، بار جسم برابر با $+ne$ و اگر به آن n الکترون بدهیم، بار جسم برابر با $-ne$ می‌شود:

$$q = \pm ne \quad (n = ۱, ۲, ۳, \ldots)$$

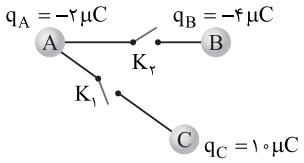
پاسخ خیلی تشریحی ✔

در هستهٔ اتم، پروتون با بار مثبت و نوترون بدون بار (خنثی) است، پس بار الکتریکی هستهٔ اتم ناشی از پروتون‌های داخل هسته است. عدد اتمی منگنز برابر با تعداد پروتون‌های داخل هسته است، پس:

$$q = +ne = ۲۵\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹} = ۴۰\times۱۰^{-۱۹}\ C = ۴۰\times۱۰^{-۱۹}\times \frac{\cancel{C}}{}\times\frac{۱\ pC}{۱۰^{-۱۲}\ \cancel{C}} = ۴\times۱۰^{-۶}\ pC$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۷ **مطابق شکل زیر، سه کرهٔ فلزی هم‌اندازه و باردار A، B و C توسط کلیدهای K_1 و K_2 با یکدیگر ارتباط دارند و هر دو کلید باز هستند. در ابتدا کلید K_1 را بسته و سپس باز می‌کنیم. در ادامه اگر کلید K_2 را ببندیم از این کلید چند الکترون و در چه جهتی عبور می‌کند؟ ($e = 1/6\times10^{-19}\ C$ و هیچ باری روی سیم‌های رابط باقی نمی‌ماند.)**



۱) $2/5\times10^{13}$ از B به A

۲) $2/5\times10^{13}$ از A به B

۳) 4×10^{13} از B به A

۴) 4×10^{13} از A به B

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

اصل پایستگی بار الکتریکی: جمع جبری کل بارهای الکتریکی در یک دستگاه، همواره مقداری ثابت است، یعنی بار نه به وجود می‌آید و نه از بین می‌رود، بلکه فقط از جسمی به جسم دیگر منتقل می شود. پس وقتی دو جسم را در تماس با هم قرار می‌دهیم، مجموع جبری بار اجسام قبل از تماس با مجموع بارها بعد از تماس برابر است، یعنی:

$$\underbrace{q_1+q_2}_{\text{بارها قبل از تماس}} = \underbrace{q'_1+q'_2}_{\text{بارها بعد از تماس}}$$

اگر دو کرهٔ رسانای مشابه را در تماس با هم قرار دهیم و از هم جدا کنیم، بار هر کره پس از تماس از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

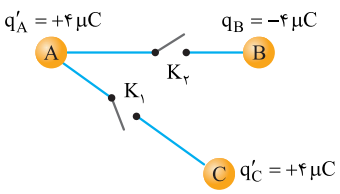
$$q_1+q_2 = q'_1+q'_2 \xrightarrow{q'_1=q'_2} q_1+q_2 = 2q'_1 \Rightarrow q'_1 = q'_2 = \frac{q_1+q_2}{2}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: با بستن کلید K_1، بین دو کرهٔ فلزی A و C بارها جابه‌جا می‌شوند تا بار هر دو کره برابر شود و به تعادل برسند، به کمک اصل پایستگی بار الکتریکی داریم:

$$q_A+q_C = q'_A+q'_C \xrightarrow{q'_A=q'_C=q} q_A+q_C = 2q \Rightarrow q = \frac{-2+10}{2} = 4\ \mu C$$

در نتیجه، با بازکردن کلید K_1، شکل بارها به صورت زیر می‌شود:



گام دوم: در ادامه، با بستن کلید K_2، به کمک اصل پایستگی بار الکتریکی بین دو کرهٔ A و B داریم:

$$q'_A+q_B = q''_A+q'_B \xrightarrow{q''_A=q'_B=q''} q'_A+q_B = 2q'' \Rightarrow q'' = \frac{4-4}{2} = 0$$

پس در حالت جدید، کره‌های A و B خنثی می‌شوند، یعنی الکترون از کرهٔ B به سمت کرهٔ A حرکت می‌کند تا بار دو کره برابر صفر شود و به تعادل برسند (رد گزینه‌های (۲) و (۴)).

گام سوم: برای محاسبهٔ تعداد الکترون جابه‌جاشده از رابطهٔ $q = ne$ داریم:

$$\Delta q = ne \Rightarrow n = \frac{\Delta q}{e} = \frac{4\times10^{-6}}{1/6\times10^{-19}} = 25\times10^{12} = 2/5\times10^{13}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۸ در اتم هلیم ($_{۲}^{۴}He$)، الکترون‌ها در فاصلهٔ تقریبی $۵\times۱۰^{-۱۱}\ m$ از هستهٔ اتم قرار دارند. بزرگی نیروی جاذبهٔ الکتریکی بین هر الکترون و هستهٔ اتم هلیم، تقریباً چند نیوتون است؟ ($e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C$ و $k=۹\times۱۰^{۹}\ \frac{N.m^۲}{C^۲}$)

۱) ۹×۱۰^{-۸}

۲) ۹×۱۰^{-۹}

۳) ۱۸×۱۰^{-۸}

۴) ۱۸×۱۰^{-۹}

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

طبق قانون کولن، دو بار الکتریکی $q_۱$ و $q_۲$ که در فاصلهٔ r از هم قرار دارند، به هم نیروی الکتریکی وارد می‌کنند که بزرگی این نیرو از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$F=k\frac{|q_۱||q_۲|}{r^۲}$$

F: نیروی الکتریکی (N)، k: ثابت کولن ($\frac{N.m^۲}{C^۲}$)، $|q_۱||q_۲|$: بارهای نقطه‌ای (C)، r: فاصلهٔ دو بار از هم (m)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به این‌که در هستهٔ اتم هلیم، ۲ پروتون وجود دارد، بار الکتریکی هستهٔ آن را محاسبه می‌کنیم:

$$q=ne \xrightarrow{n=۲\ ,\ e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C} q_{\text{هسته}}=۲\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}=۳/۲\times۱۰^{-۱۹}\ C$$

گام دوم: به کمک قانون کولن داریم:

$$F=k\frac{|q_e||q_{\text{هسته}}|}{r^۲} \xrightarrow[q_{\text{هسته}}=۳/۲\times۱۰^{-۱۹}C,\ r=۵\times۱۰^{-۱۱}m]{k=۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^۲}{C^۲},\ q_e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C} F=۹\times۱۰^{۹}\times\frac{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times۳/۲\times۱۰^{-۱۹}}{(۵\times۱۰^{-۱۱})^۲}\simeq۱۸/۴\times۱۰^{-۸}\ N$$

$$\simeq۱۸\times۱۰^{-۸}\ N$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۹ **دو ذرهٔ باردار A و B با بارهای $q_A = q$ و $q_B = -2q$ در فاصلهٔ r، بر یکدیگر نیروی الکتریکی F وارد می‌کنند. اگر ۷۵ درصد از بار الکتریکی ذرهٔ B را به ذرهٔ A منتقل کنیم، فاصلهٔ بین این دو ذره را باید چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا بزرگی نیروی الکتریکی بین دو ذره برابر با $\frac{F}{2}$ شود؟**

۱) ۵۰ درصد کاهش
۲) ۵۰ درصد افزایش
۳) ۲۵ درصد کاهش
۴) ۲۵ درصد افزایش

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

قانون کولن را به صورت نسبتی بنویسید.

درس Box

رابطهٔ کولن برای دو حالت به صورت نسبتی به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\begin{cases} F = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2} \\ F' = k\frac{|q_1'||q_2'|}{r'^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{F}{F'} = \frac{q_1}{q_1'} \times \frac{q_2}{q_2'} \times (\frac{r'}{r})^2$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ۷۵ درصد از بار الکتریکی ذرهٔ B به ذرهٔ A منتقل شده، یعنی:

$$q_B' = q_B - \frac{3}{4}q_B = -2q - \frac{3}{4}(-2q) = -\frac{q}{2}$$

$$q_A' = q_A + \frac{3}{4}q_B = q + \frac{3}{4}(-2q) = -\frac{q}{2}$$

گام دوم: قانون کولن را به صورت نسبتی می‌نویسیم:

$$\frac{F}{F'} = \frac{|q_A|}{|q_A'|} \times \frac{|q_B|}{|q_B'|} \times (\frac{r'}{r})^2 \Rightarrow \frac{F}{\frac{F}{2}} = \frac{q}{\frac{q}{2}} \times \frac{2q}{\frac{q}{2}} \times (\frac{r'}{r})^2 \Rightarrow 2 = 2 \times 4 \times (\frac{r'}{r})^2 \Rightarrow (\frac{r'}{r})^2 = \frac{1}{4}$$

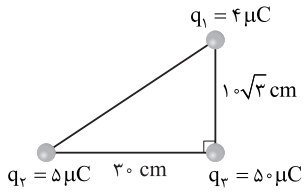
$$\Rightarrow \frac{r'}{r} = \frac{1}{2} \Rightarrow r' = \frac{1}{2}r$$

$$\text{درصد تغییرات فاصله} = \frac{r' - r}{r} \times 100 = \frac{\frac{1}{2}r - r}{r} \times 100 = -\%50$$

یعنی فاصله را باید ۵۰ درصد کاهش دهیم.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۰ در مثلث شکل زیر، اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی $q_۳$، چند نیوتون است؟ $\left(k = ۹\times ۱۰^{۹}\ \frac{N.m^{۲}}{C^{۲}}\right)$



۱) ۸۵

۲) ۷۵

۳) ۷۰

۴) ۶۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

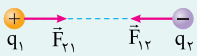
Hint نیروهای وارد بر بار $q_۳$ را رسم کنید و اندازهٔ آن‌ها را محاسبه کرده و در نهایت برایند نیروها را به دست آورید.

درس Box

بارهای الکتریکی همنام، یکدیگر را دفع می‌کنند:

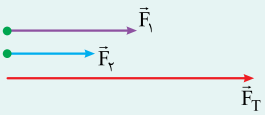


بارهای الکتریکی ناهمنام، یکدیگر را جذب می‌کنند:



اگر به جای دو ذره، تعدادی بار الکتریکی نقطه‌ای داشته باشیم، نیروی الکتریکی وارد بر هر ذره، برایند نیروهایی است که هر یک از ذره‌های دیگر در غیاب سایر ذره‌ها، بر آن ذره وارد می‌کنند. برای محاسبهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر بار الکتریکی، سه حالت زیر رخ می‌دهد:

الف) نیروها هم‌راستا و هم‌جهت:



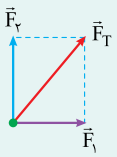
$$F_T = F_۱ + F_۲$$

ب) نیروها هم‌راستا و خلاف جهت:



$$F_T = F_۱ - F_۲$$

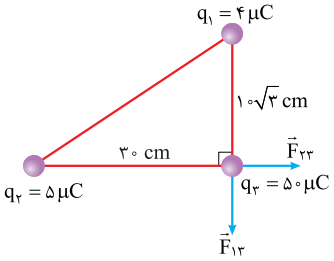
پ) نیروها عمود بر هم:



$$F_T = \sqrt{F_۱^{۲} + F_۲^{۲}}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** نیروهای وارد بر بار q_3 را رسم کرده و اندازهٔ هر کدام را محاسبه می‌کنیم:



$$F_{13} = k\frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} \xrightarrow[q_3=50\times10^{-6}\,C,\ r_{13}=10\sqrt{3}\times10^{-2}\,m]{k=9\times10^9\,\frac{N.m^2}{C^2},\ q_1=4\times10^{-6}\,C} F_{13} = 9\times10^9\times\frac{4\times10^{-6}\times50\times10^{-6}}{(10\sqrt{3}\times10^{-2})^2} \Rightarrow F_{13} = 60\,N$$

$$F_{23} = k\frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} \xrightarrow{q_2=5\times10^{-6}\,C,\ r_{23}=30\times10^{-2}\,m} F_{23} = 9\times10^9\times\frac{5\times10^{-6}\times50\times10^{-6}}{(30\times10^{-2})^2} \Rightarrow F_{23} = 25\,N$$

گام دوم: دو نیروی $\vec{F}_{23}$ و $\vec{F}_{13}$ بر هم عمود هستند، پس از رابطهٔ فیثاغورس، نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_3 را به دست می‌آوریم:

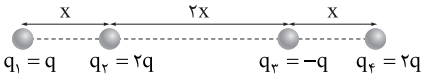
$$F_{net} = \sqrt{F_{13}^2 + F_{23}^2} = \sqrt{\underset{5\times12}{60^2} + \underset{5\times5}{25^2}} = \underset{5\times13}{65}\,N$$

تیزبازی برای محاسبهٔ نیروی الکتریکی بین دو بار، هرگاه بارها برحسب میکروکولن و فاصلهٔ آن‌ها برحسب سانتی‌متر باشد، می‌توان از رابطهٔ $F = 90\times\frac{|q_1||q_2|}{r^2}$، نیرو را برحسب نیوتون محاسبه کرد تا سریع‌تر به جواب رسید. مثلاً داریم:

$$F_{13} = 90\times\frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = 90\times\frac{4\times50}{(10\sqrt{3})^2} = 60\,N$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۱ چهار ذرهٔ باردار مطابق شکل زیر، روی محور x ثابت شده‌اند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۲$ چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۳$ است؟



۱) ۲

۲) $\frac{۳}{۲}$

۳) $\frac{۳۷}{۲۵}$

۴) $\frac{۲۷}{۲۵}$

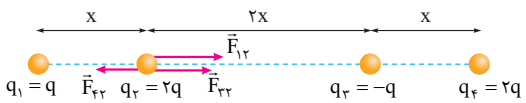
پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

نیروهای وارد بر بارهای $q_۲$ و $q_۳$ را محاسبه و نیروی خالص وارد بر هر کدام را به دست آورید و سپس نسبت نیروهای خالص $(\frac{F_{net,۲}}{F_{net,۳}})$ را طبق خواستهٔ سؤال محاسبه کنید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: نیروهای وارد بر بار $q_۲$ را رسم کرده و اندازهٔ آن‌ها را برحسب $F = \frac{kq^۲}{x^۲}$ می‌نویسیم:

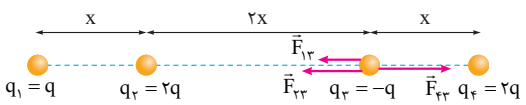


$$F = k\frac{|q||q'|}{r^۲} \Rightarrow \begin{cases} F_{۱۲} = k\dfrac{|q_۱||q_۲|}{r_{۱۲}^۲} = k\dfrac{q(۲q)}{x^۲} = ۲\dfrac{kq^۲}{x^۲} = ۲F \\ F_{۳۲} = k\dfrac{|q_۳||q_۲|}{r_{۳۲}^۲} = k\dfrac{q(۲q)}{۴x^۲} = \dfrac{۱}{۲}\dfrac{kq^۲}{x^۲} = \dfrac{F}{۲} \\ F_{۴۲} = k\dfrac{|q_۴||q_۲|}{r_{۴۲}^۲} = k\dfrac{(۲q)(۲q)}{۹x^۲} = \dfrac{۴}{۹}\dfrac{kq^۲}{x^۲} = \dfrac{۴}{۹}F \end{cases}$$

گام دوم: دو نیروی $\vec{F}_{۱۲}$ و $\vec{F}_{۳۲}$ هم‌جهت‌اند و برایند آن‌ها در خلاف جهت $\vec{F}_{۴۲}$ است، پس برای محاسبهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر $q_۲$ داریم:

$$F_{net,۲} = |F_{۱۲} + F_{۳۲} - F_{۴۲}| = |۲F + \frac{F}{۲} - \frac{۴F}{۹}| = \frac{۳۷F}{۱۸}$$

گام سوم: گام‌های اول و دوم را برای بار $q_۳$ تکرار می‌کنیم:



$$F = k\frac{|q||q'|}{r^۲} \Rightarrow \begin{cases} F_{۱۳} = k\dfrac{|q_۱||q_۳|}{r_{۱۳}^۲} = k\dfrac{(q)(q)}{۹x^۲} = \dfrac{F}{۹} \\ F_{۲۳} = k\dfrac{|q_۲||q_۳|}{r_{۲۳}^۲} = k\dfrac{(۲q)(q)}{۴x^۲} = \dfrac{F}{۲} \\ F_{۴۳} = k\dfrac{|q_۴||q_۳|}{r_{۴۳}^۲} = k\dfrac{q(۲q)}{x^۲} = ۲F \end{cases}$$

$$F_{net,۳} = |F_{۱۳} + F_{۲۳} - F_{۴۳}| = |\frac{F}{۹} + \frac{F}{۲} - ۲F| = \frac{۲۵F}{۱۸}$$

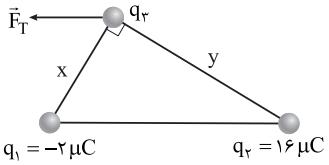
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام چهارم: حالا خواستهٔ سؤال را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{F_{net,۲}}{F_{net,۳}} = \frac{\frac{۳۷F}{۱۸}}{\frac{۲۵F}{۱۸}} = \frac{۳۷}{۲۵}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۲ در مثلث قائم‌الزاویهٔ شکل زیر، $\vec{F}_T$ نیروی خالص وارد بر بار الکتریکی $q_۳$ و موازی خط واصل بارهای $q_۱$ و $q_۲$ است. $\frac{x}{y}$ کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۲}$

۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

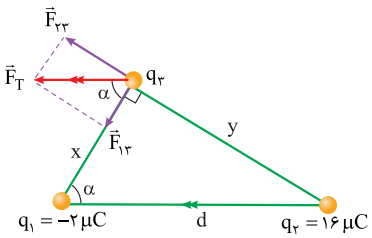
۳) ۲

۴) $\sqrt{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint مؤلفه‌های عمودی نیروها یکدیگر را خنثی کرده‌اند، پس اندازهٔ آن‌ها با هم برابر است.

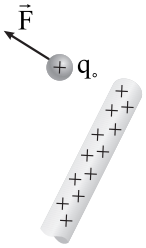
پاسخ خیلی تشریحی در شکل زیر، با توجه به روابط مثلثاتی داریم:



$$\begin{cases} \tan\alpha = \frac{F_{۲۳}}{F_{۱۳}} \\ \tan\alpha = \frac{y}{x} \end{cases} \Rightarrow \frac{\frac{k|q_۲||q_۳|}{y^۲}}{\frac{k|q_۱||q_۳|}{x^۲}} = \frac{y}{x} \Rightarrow \frac{\frac{|q_۲|}{y^۲}}{\frac{|q_۱|}{x^۲}} = \frac{y}{x} \Rightarrow \frac{x^۳}{y^۳} = \frac{|q_۱|}{|q_۲|} \Rightarrow \frac{x}{y} = \sqrt[۳]{\frac{۲}{۱۶}} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{۱}{۲}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۳ در شکل زیر، میلهٔ باردار بر بار آزمون $q_0 = 30\ nC$، نیروی $\vec{F}$ به بزرگی $6\times10^{-5}\ N$ را وارد می‌کند. میدان الکتریکی حاصل از میله در محل بار آزمون چند نیوتون بر کولن و در چه جهتی است؟



۱) ۲۰۰۰، ↖

۲) ۲۰۰۰، ↘

۳) ۱۸۰۰، ↖

۴) ۱۸۰۰، ↘

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

۱) اگر ذره‌ای با بار q_0 در میدان الکتریکی $\vec{E}$ قرار بگیرد از طرف میدان به ذره نیروی الکتریکی وارد می‌شود:

میدان الکتریکی (N/C)

$\vec{F} = q_0 \vec{E}$ ← نیروی الکتریکی (N)

بار الکتریکی (C)

- اگر $q_0 > 0 \Rightarrow \vec{F}$ و $\vec{E}$ هم‌جهت هستند.
- اگر $q_0 < 0 \Rightarrow \vec{F}$ و $\vec{E}$ در خلاف جهت هم هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

چون بار آزمون مثبت است، پس نیروی الکتریکی و میدان الکتریکی هم‌جهت هستند (رد گزینه‌های (۲) و (۴)). برای محاسبهٔ اندازهٔ میدان الکتریکی از رابطهٔ $E = \frac{F}{q_0}$ داریم:

$$E = \frac{F}{q_0} \xrightarrow[q_0=30\times10^{-9}\ C]{F=6\times10^{-5}\ N} E = \frac{6\times10^{-5}}{30\times10^{-9}} = 2\times10^{3}\ N/C$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۴ بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای $q = ۱\,\mu C$ در فاصلهٔ $۳\ m$ از آن چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = ۹\times ۱۰^{۹}\ \frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$

۱) ۱۰۰
۲) ۳۰۰
۳) ۱۰۰۰
۴) ۳۰۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint بزرگی میدان الکتریکی حاصل از ذرهٔ باردار q در فاصلهٔ r از آن، از رابطهٔ $E = \frac{k|q|}{r^{۲}}$ محاسبه می‌شود. پس کافی است با توجه به تبدیل یکاها، یک جای‌گذاری ساده انجام دهید.

درس Box هر بار الکتریکی نقطه‌ای q در اطراف خود خاصیتی به نام میدان الکتریکی ایجاد می‌کند. اندازهٔ این میدان در نقطه‌ای به فاصلهٔ r از بار q از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$E = k\frac{|q|}{r^{۲}}$$

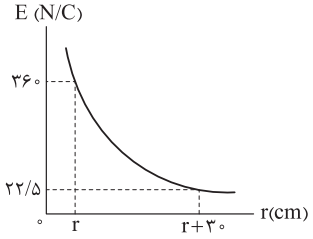
E: میدان الکتریکی (N/C) — k: ثابت کولن $(\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$ — $|q|$: اندازهٔ بار الکتریکی (C) — r: فاصله (m)

پاسخ خیلی تشریحی فقط کافی است داده‌ها را در رابطهٔ میدان الکتریکی جای‌گذاری کنیم:

$$E = k\frac{|q|}{r^{۲}} \xrightarrow[r=۳\ m]{k=۹\times ۱۰^{۹}\ \frac{N.m^{۲}}{C^{۲}},\ q=۱\,\mu C=۱\times ۱۰^{-۶}\,C} E = ۹\times ۱۰^{۹}\times\frac{۱\times ۱۰^{-۶}}{۳^{۲}} = ۱۰^{۳}\ N/C$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۵ نمودار تغییرات اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای برحسب فاصله از آن به شکل زیر است. اندازهٔ میدان الکتریکی در فاصلهٔ ۲۰ cm از این بار چند نیوتون بر کولن است؟



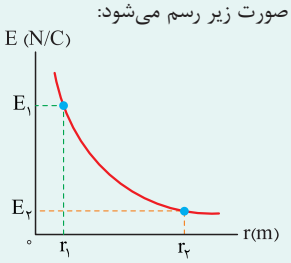
۱) ۲۷۰
۲) ۱۸۰
۳) ۹۰
۴) ۴۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint به کمک دو نقطهٔ مشخص‌شده در نمودار، رابطهٔ نسبتی میدان الکتریکی را بنویسید و اندازهٔ r را محاسبه کنید. یک بار دیگر رابطهٔ نسبتی میدان الکتریکی را برای r و $r' = ۲۰\ cm$ بنویسید تا میدان الکتریکی در فاصلهٔ r' به دست آید.

درس Box

۱) با توجه به رابطهٔ $E = \frac{k|q|}{r^۲}$، نمودار میدان الکتریکی برحسب فاصله از بار الکتریکی به صورت زیر رسم می‌شود:



۲) طبق رابطهٔ $E = \frac{k|q|}{r^۲}$، برای محاسبهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصله‌های مختلف، رابطهٔ نسبتی زیر برقرار است:

$$\frac{E_۲}{E_۱} = (\frac{r_۱}{r_۲})^۲$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: به کمک رابطهٔ نسبتی $E = \frac{k|q|}{r^۲}$ برای دو نقطهٔ r و $(r+۳۰)\ cm$ داریم:

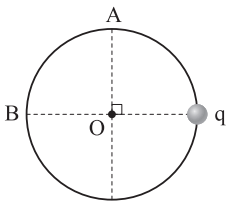
$$\frac{E_۱}{E_۲} = (\frac{r_۲}{r_۱})^۲ \Rightarrow \frac{E_۱}{E_۲} = (\frac{r+۳۰}{r})^۲ \Rightarrow \frac{۳۶۰}{۲۲/۵} = (\frac{r+۳۰}{r})^۲ \Rightarrow ۴ = \frac{r+۳۰}{r} \Rightarrow r = ۱۰\ cm$$

گام دوم: رابطهٔ نسبتی را برای فواصل $r = ۱۰\ cm$ و $r' = ۲۰\ cm$ تکرار می‌کنیم تا E' به دست آید:

$$\frac{E'}{E} = (\frac{r}{r'})^۲ \Rightarrow \frac{E'}{۳۶۰} = (\frac{۱۰}{۲۰})^۲ \Rightarrow E' = ۳۶۰ \times \frac{۱}{۴} = ۹۰\ N/C$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۶ **در شکل زیر، بار الکتریکی q روی محیط دایره‌ای قرار دارد. اگر اختلاف بزرگی میدان الکتریکی حاصل از این بار در نقاط A و B برابر با ۲۰۰ N/C باشد، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از این بار در مرکز دایره (نقطهٔ O) چند نیوتون بر کولن است؟**



۱) $200\sqrt{2}$

۲) ۴۰۰

۳) $400\sqrt{2}$

۴) ۸۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

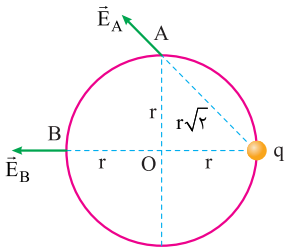
درس Box

برای تعیین جهت میدان الکتریکی بار q در هر نقطه از فضا، کافی است بار مثبت (بار آزمون) را در آن نقطه فرض کنیم. در نتیجه، جهت میدان الکتریکی هم‌جهت با نیروی الکتریکی وارد بر بار آزمون از طرف بار q است:



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: میدان الکتریکی حاصل از بار q در نقاط A و B برحسب فاصله به صورت زیر نوشته می‌شود (بار q را مثبت فرض می‌کنیم):



$$E_A = \frac{kq}{(r\sqrt{2})^2} = \frac{kq}{2r^2} \quad , \quad E_B = \frac{kq}{(2r)^2} = \frac{kq}{4r^2}$$

گام دوم: طبق صورت سؤال، اختلاف بزرگی دو میدان، برابر با ۲۰۰ N/C است، پس با جای‌گذاری روابط گام اول در رابطهٔ $\Delta E = 200\ N/C$، بزرگی $\frac{kq}{r^2}$ که برابر با میدان الکتریکی در نقطهٔ O است را به دست می‌آوریم:

$$\Delta E = E_A - E_B \Rightarrow 200 = \frac{kq}{2r^2} - \frac{kq}{4r^2} \Rightarrow 200 = \frac{2kq - kq}{4r^2} \Rightarrow 200 = \frac{kq}{4r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{kq}{r^2} = 800\ N/C \xrightarrow{E_O = k\frac{q}{r^2}} E_O = 800\ N/C$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

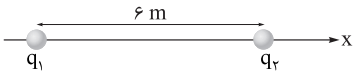
۹۷ مطابق شکل زیر، دو ذره با بارهای $q_۱ = ۴\ nC$ و $q_۲ = -۶\ nC$ در فاصلهٔ $۶\ m$ از یکدیگر ثابت شده‌اند. بردار میدان الکتریکی خالص در وسط خط واصل دو ذره در SI کدام است؟ $(k = ۹\times۱۰^۹\ \frac{N.m^۲}{C^۲})$

۱) $۱۰\vec{i}$

۲) $-۱۰\vec{i}$

۳) $۲\vec{i}$

۴) $-۲\vec{i}$



مشاوره میدان الکتریکی خالص حاصل از چند ذره، در اغلب کنکورهای اخیر مطرح شده است.

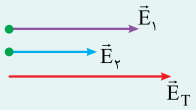
پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

اگر به جای یک ذرهٔ باردار، تعدادی بار الکتریکی نقطه‌ای داشته باشیم، میدان الکتریکی در هر نقطه از فضای پیرامون بارها، برایند میدان‌هایی است که هر یک از ذره‌های دیگر به تنهایی در آن نقطه ایجاد می‌کنند.

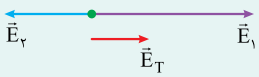
برای محاسبهٔ میدان الکتریکی خالص وارد بر هر بار الکتریکی، سه حالت زیر رخ می‌دهد:

الف) میدان‌ها هم‌راستا و هم‌جهت:



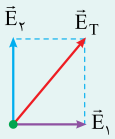
$$E_T = E_۱ + E_۲$$

ب) میدان‌ها هم‌راستا و خلاف جهت:



$$E_T = E_۱ - E_۲$$

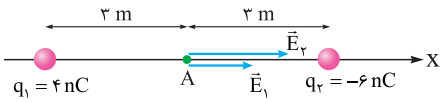
پ) میدان‌ها عمود بر هم:



$$E_T = \sqrt{E_۱^۲ + E_۲^۲}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: بار آزمون $q_۰ > ۰$ را در نقطهٔ A (وسط خط واصل دو ذره) قرار داده و میدان الکتریکی حاصل از دو ذرهٔ باردار $q_۱$ و $q_۲$ را در نقطهٔ A محاسبه می‌کنیم:



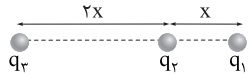
$$E = k\frac{|q|}{r^۲} \xrightarrow[q_۲=۶\ nC=۶\times۱۰^{-۹}\ C\ ,\ r=۳\ m]{k=۹\times۱۰^۹\ \frac{N.m^۲}{C^۲}\ ,\ q_۱=۴\ nC=۴\times۱۰^{-۹}\ C} \begin{cases} E_۱ = ۹\times۱۰^۹ \times \frac{۴\times۱۰^{-۹}}{۳^۲} = ۴\ N/C \\ E_۲ = ۹\times۱۰^۹ \times \frac{۶\times۱۰^{-۹}}{۳^۲} = ۶\ N/C \end{cases}$$

گام دوم: میدان‌های $\vec{E}_۱$ و $\vec{E}_۲$ هم‌راستا و هر دو در جهت محور x هستند، پس میدان الکتریکی خالص برابر است با:

$$E_T = E_۱ + E_۲ = ۴ + ۶ = ۱۰\ N/C \Rightarrow \vec{E} = (۱۰\ N/C)\vec{i}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۸ در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در محل هر یک از بارها، برابر صفر است. مجموع بار الکتریکی این سه ذره، چند برابر بار $q_۲$ است؟



۱) ۱۰ / ۲۵

۲) ۱۲ / ۲۵

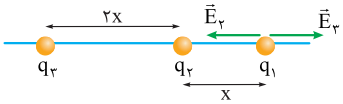
۳) −۱۰ / ۲۵

۴) −۱۲ / ۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

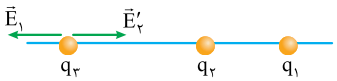
Hint از صفربودن میدان الکتریکی در محل بارهای $q_۱$ و $q_۳$ کمک بگیرید و اندازه و علامت هر دو بار $q_۱$ و $q_۳$ را برحسب $q_۲$ بنویسید و در نهایت، خواستهٔ سؤال را محاسبه کنید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** میدان الکتریکی در محل هر یک از بارها صفر است، پس میدان الکتریکی حاصل از بارهای $q_۲$ و $q_۳$ در محل بار $q_۱$ باید هم‌اندازه و در خلاف جهت هم باشند، یعنی بارهای $q_۲$ و $q_۳$ ناهمنام هستند:



$$E_۲ = E_۳ \Rightarrow \frac{k|q_۲|}{x^۲} = \frac{k|q_۳|}{۹x^۲} \Rightarrow |q_۳| = ۹|q_۲| \xrightarrow{\text{بارها ناهمنام}} q_۳ = -۹q_۲$$

گام دوم: میدان الکتریکی حاصل از بارهای $q_۱$ و $q_۲$ هم در محل بار $q_۳$ باید هم‌اندازه و در خلاف جهت هم باشند و چون $q_۲$ و $q_۳$ ناهمنام هستند، باید $q_۱$ و $q_۳$ همنام باشند (یعنی $q_۱$ و $q_۲$ ناهمنام هستند):



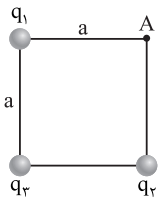
$$E_۱ = E'_۲ \Rightarrow \frac{k|q_۱|}{۹x^۲} = \frac{k|q_۲|}{۴x^۲} \Rightarrow |q_۱| = \frac{۹}{۴}|q_۲| \xrightarrow{\text{بارها ناهمنام}} q_۱ = -\frac{۹}{۴}q_۲$$

گام سوم: سؤال، نسبت مجموع بار الکتریکی سه ذره به بار $q_۲$ را می‌خواهد:

$$\frac{q_{net}}{q_۲} = \frac{q_۱ + q_۲ + q_۳}{q_۲} = \frac{-\frac{۹}{۴}q_۲ + q_۲ - ۹q_۲}{q_۲} = \frac{q_۲(-\frac{۹}{۴} + ۱ - ۹)}{q_۲} = -\frac{۴۱}{۴} = -۱۰/۲۵$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۹ در شکل زیر، سه ذرهٔ باردار $q_1 = q$، $q_2 = -q$ و $q_3 = 2q$ روی سه رأس مربعی به ضلع a، ثابت شده‌اند. اگر اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصلهٔ a از آن برابر E باشد، اندازهٔ میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A چند برابر E است؟



۱) $\sqrt{2}$

۲) $\sqrt{3}$

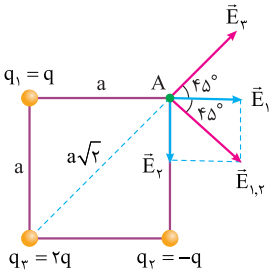
۳) ۲

۴) $\sqrt{5}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint ابتدا میدان الکتریکی حاصل از هر کدام از بارها را در رأس A رسم کرده و اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از هر بار را برحسب E بنویسید؛ سپس با محاسبهٔ میدان الکتریکی خالص برحسب E، خواستهٔ سؤال را به دست آورید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** میدان الکتریکی حاصل از هر کدام از بارها را در نقطهٔ A رسم و اندازهٔ آن را برحسب E محاسبه می‌کنیم (q را مثبت فرض می‌کنیم):



$$E_1 = \frac{kq}{a^2} = E \quad , \quad E_2 = \frac{kq}{a^2} = E$$

$$E_3 = \frac{k(2q)}{(a\sqrt{2})^2} = \frac{2kq}{2a^2} = E$$

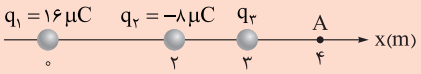
گام دوم: $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ بر هم عمود و برایند آن‌ها بر $\vec{E}_3$ عمود است:

$$E_{1,2} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \sqrt{E^2 + E^2} = E\sqrt{2}$$

$$E_T = \sqrt{E_{1,2}^2 + E_3^2} = \sqrt{2E^2 + E^2} = E\sqrt{3} \Rightarrow \frac{E_T}{E} = \sqrt{3}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۰ در شکل زیر، سه ذرهٔ باردار روی محور x ثابت شده‌اند. اگر بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A، برابر $۲۷\times۱۰^{۳}\ N/C$ باشد، بار $q_۳$ چند میکروکولن می‌تواند باشد؟ $(k=۹\times۱۰^{۹}\ \frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$



۱) ۱

۲) −۲

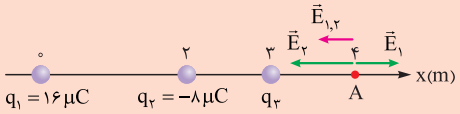
۳) ۳

۴) −۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: میدان الکتریکی حاصل از بارهای $q_۱$ و $q_۲$ را در نقطهٔ A رسم و محاسبه می‌کنیم:



$$E_۱=\frac{kq_۱}{r^{۲}}\xrightarrow[r=۴\ m]{k=۹\times۱۰^{۹}\ \frac{N.m^{۲}}{C^{۲}},\ q_۱=۱۶\times۱۰^{-۶}\ C}E_۱=\frac{۹\times۱۰^{۹}\times۱۶\times۱۰^{-۶}}{۴^{۲}}=۹\times۱۰^{۳}\ N/C$$

$$E_۲=\frac{kq_۲}{r^{۲}}\xrightarrow[r=۲\ m]{|q_۲|=۸\times۱۰^{-۶}\ C}E_۲=\frac{۹\times۱۰^{۹}\times۸\times۱۰^{-۶}}{۲^{۲}}=۱۸\times۱۰^{۳}\ N/C$$

گام دوم: برایند میدان‌های الکتریکی $\vec{E}_۱$ و $\vec{E}_۲$ را محاسبه می‌کنیم:

$$E_{۱,۲}=|E_۲-E_۱|=|۱۸\times۱۰^{۳}-۹\times۱۰^{۳}|=۹\times۱۰^{۳}\ N/C$$ (در خلاف جهت محور x)

گام سوم: برای این‌که میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A برابر با $۲۷\times۱۰^{۳}\ N/C$ باشد، دو حالت ممکن است:

حالت اول: $\vec{E}_۳$ در خلاف جهت محور x باشد که یعنی $q_۳<۰$ است:

$$E_T=E_{۱,۲}+E_۳\Rightarrow ۲۷\times۱۰^{۳}=۹\times۱۰^{۳}+E_۳\Rightarrow E_۳=\frac{k|q_۳|}{r^{۲}}=۱۸\times۱۰^{۳}\ N/C$$

$$\Rightarrow\frac{۹\times۱۰^{۹}\times|q_۳|}{۱^{۲}}=۱۸\times۱۰^{۳}\Rightarrow|q_۳|=۲\times۱۰^{-۶}\ C=۲\ \mu C\xrightarrow{q_۳<۰}q_۳=-۲\ \mu C$$

حالت دوم: $\vec{E}_۳$ در جهت محور x باشد که یعنی $q_۳>۰$ است:

$$E_T=|E_۳-E_{۱,۲}|\Rightarrow ۲۷\times۱۰^{۳}=|E_۳-۹\times۱۰^{۳}|\Rightarrow E_۳=\frac{k|q_۳|}{r^{۲}}=۳۶\times۱۰^{۳}\ N/C$$

$$\Rightarrow\frac{۹\times۱۰^{۹}\times|q_۳|}{۱^{۲}}=۳۶\times۱۰^{۳}\Rightarrow|q_۳|=۴\times۱۰^{-۶}\ C=۴\ \mu C\xrightarrow{q_۳>۰}q_۳=۴\ \mu C$$

از دو جواب به‌دست‌آمده، فقط $q_۳=-۲\ \mu C$ در گزینه‌ها وجود دارد.

تیزپازی

بار خالصی که در محل بار $q_۳$، میدان الکتریکی خالص $۲۷\times۱۰^{۳}\ N/C$ را ایجاد می‌کند، محاسبه می‌کنیم:

$$E=\frac{k|q|}{r^{۲}}\Rightarrow ۲۷\times۱۰^{۳}=\frac{۹\times۱۰^{۹}\times|q|}{۱^{۲}}\Rightarrow|q|=۳\ \mu C\Rightarrow q=\pm۳\ \mu C$$

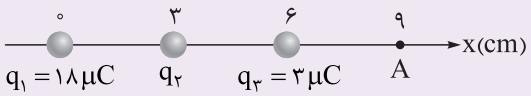
میدان الکتریکی هر کدام از بارهای $q_۱$ و $q_۲$ با انتقال به محل بار $q_۳$ با مربع فاصله رابطهٔ عکس دارند، یعنی:

$$\frac{q_۱}{r_۱^{۲}}+\frac{q_۲}{r_۲^{۲}}+q_۳=|q|\Rightarrow\begin{cases}\frac{۱۶}{۴^{۲}}+\frac{-۸}{۲^{۲}}+q_۳=۳\Rightarrow q_۳=۳-۱+۲=۴\ \mu C\\ \frac{۱۶}{۴^{۲}}+\frac{-۸}{۲^{۲}}+q_۳=-۳\Rightarrow q_۳=-۳-۱+۲=-۲\ \mu C\end{cases}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کنکور

مطابق شکل، سه ذرهٔ باردار روی محور x ثابت شده‌اند. بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A، برابر $۳\times۱۰^{۷}\ N/C$ است. بار $q_۲$ چند میکروکولن می‌تواند باشد؟ $(k = ۹\times۱۰^{۹}\ \frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$ (سؤال ۶۰ کنکور تجربی ۱۴۰۳ ـ نوبت دوم)



۱) ۴

۲) ۸

۳) −۱۶

۴) −۳۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی یازدهم

۱۰۱ در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، دو عنصری که تفاوت عدد اتمی آن‌ها برابر ..... است، به یقین ..... .

۱) ۸ ـ سطح صیقلی دارند
۲) ۱۸ ـ شبه‌فلزند
۳) ۳۲ ـ توانایی از دست دادن الکترون دارند
۴) ۳۶ ـ رسانای قوی جریان برق هستند

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته عدد اتمی عنصرهای گروه ۱۴، ۴ واحد کم‌تر از گاز نجیب هم‌دورهٔ آن‌ها است:

گروه ۱۸		گروه ۱۴	
۱۰	$\xleftarrow{-4}$	۶ $(_{6}C)$	دورهٔ ۲
۱۸	$\xleftarrow{-4}$	۱۴ $(_{14}Si)$	دورهٔ ۳
۳۶	$\xleftarrow{-4}$	۳۲ $(_{32}Ge)$	دورهٔ ۴
۵۴	$\xleftarrow{-4}$	۵۰ $(_{50}Sn)$	دورهٔ ۵
۸۶	$\xleftarrow{-4}$	۸۲ $(_{82}Pb)$	دورهٔ ۶

پاسخ خیلی تشریحی بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): فقط در یک حالت ($_{6}C$ و $_{14}Si$)، تفاوت عدد اتمی دو عنصر برابر ۸ است. کربن سطح صیقلی ندارد، در حالی که سیلیسیم سطح صیقلی و براق دارد.

گزینهٔ (۲): در دو حالت، تفاوت عدد اتمی دو عنصر گروه ۱۴ برابر ۱۸ است:

۱) $_{14}Si$, $_{32}Ge$ $\Rightarrow$ هر دو شبه‌فلزند.

۲) $_{32}Ge$, $_{50}Sn$ $\Rightarrow$ یکی فلز و یکی شبه‌فلز است.

گزینهٔ (۳): تفاوت عدد اتمی دو عنصر $_{50}Sn$ و $_{82}Pb$ برابر ۳۲ است. هر دو عنصر، فلزند و توانایی از دست دادن الکترون دارند.

گزینهٔ (۴): تفاوت عدد اتمی دو عنصر $_{14}Si$ و $_{50}Sn$ برابر ۳۶ است. سیلیسیم شبه‌فلز است و برخلاف قلع، رسانای قوی جریان برق نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۲ **درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟**

۱) در دمای $25\ ^{\circ}C$، حالت فیزیکی ژرمانیم با دیگر عنصرهای هم‌دورهٔ آن متفاوت است.

۲) به طور معمول، فلزها واکنش‌پذیری زیاد و نافلزها، واکنش‌پذیری کمی دارند.

۳) گازهای نجیب، همگی عنصرهایی از دستهٔ p هستند که در گروه ۱۸ قرار دارند.

۴) عدد اتمی یک عنصر فلزی، به یقین بیشتر از عدد اتمی نافلز هم‌گروه آن است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ گزینهٔ (۴) برخلاف سایر گزینه‌ها درست است.

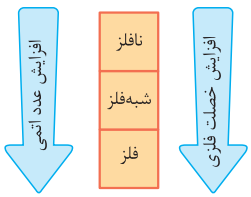
بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ژرمانیم ($_{32}Ge$) در دورهٔ چهارم جدول قرار دارد و در دمای اتاق به حالت جامد است. در دورهٔ چهارم، به‌جز $_{35}Br$ و $_{36}Kr$، بقیهٔ عنصرها به حالت جامدند.

گزینهٔ (۲): *چه ربطی داره؟* هم در بین فلزها و هم در بین نافلزها، عنصرهایی با واکنش‌پذیری زیاد و کم وجود دارد!

گزینهٔ (۳): هلیم ($1s^2$) برخلاف سایر گازهای نجیب، به دستهٔ s تعلق دارد.

گزینهٔ (۴): در یک گروه از بالا به پایین، خصلت فلزی عنصرها افزایش می‌یابد، یعنی عنصرهای فلزی در دوره‌های پایین‌تری نسبت به عنصرهای نافلزی قرار دارند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۳ **در بین عنصرهایی با عددهای اتمی .....، عنصری با عدد اتمی .....، ..... را دارد.**

۱) ۸، ۹، ۱۶ ـ کوچک‌تر ـ کم‌ترین خصلت نافلزی

۲) ۱۲، ۳۷، ۳۸ ـ بزرگ‌تر ـ بیشترین شعاع اتمی

۳) ۱۶، ۱۷، ۳۵ ـ کوچک‌تر ـ بیشترین واکنش‌پذیری

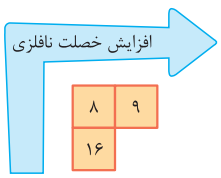
۴) ۱۵، ۲۳، ۳۲ ـ بزرگ‌تر ـ کم‌ترین تعداد الکترون‌های ظرفیتی

پاسخ: گزینهٔ ۴

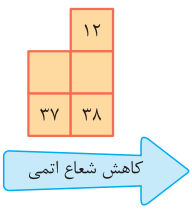
پاسخ خیلی تشریحی

بررسی گزینه‌ها:

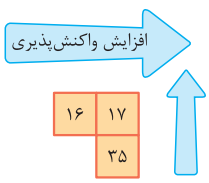
گزینهٔ (۱): در یک گروه از بالا به پایین، خصلت نافلزی کاهش و در یک دوره از چپ به راست، خصلت نافلزی افزایش می‌یابد؛ بنابراین در بین عنصرهایی با عددهای اتمی ۸، ۹ و ۱۶، عنصری با عدد اتمی بزرگ‌تر، کم‌ترین خصلت نافلزی را دارد.



گزینهٔ (۲): در بین عنصرهایی با عددهای اتمی ۱۲، ۳۷ و ۳۸، عنصری با عدد اتمی ۳۸، بزرگ‌ترین شعاع را ندارد، زیرا در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، یعنی شعاع اتمی عنصر ۳۸ از عنصر ۳۷، کوچک‌تر است.



گزینهٔ (۳): در بین عنصرهایی با عددهای اتمی ۱۶، ۱۷ و ۳۵، بیشترین واکنش‌پذیری مربوط به عنصری با عدد اتمی ۱۷ است.



گزینهٔ (۴): عنصرهایی با عدد اتمی ۱۵، ۲۳ و ۳۲ به ترتیب در گروه‌های ۱۵، ۵ و ۱۴ قرار دارند و دارای ۵، ۵ و ۴ الکترون ظرفیتی‌اند؛ پس می‌توان گفت که کم‌ترین تعداد الکترون‌های ظرفیتی، مربوط به عنصری با عدد اتمی بزرگ‌تر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۴ کدام مورد، درست است؟

۱) در جدول تناوبی، هر دوره از سمت چپ، با یک فلز قلیایی شروع می‌شود.

۲) هر چه عدد اتمی یک عنصر بیشتر باشد، بار مثبت هستهٔ آن، بیشتر و در نتیجه شعاع اتمی آن کوچک‌تر است.

۳) فلز قلیایی خاکی یک دوره، نسبت به فلز قلیایی همان دوره، واکنش‌پذیری کم‌تری دارد.

۴) خارجی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی اتم فلزهای واسطه، زیرلایه با $l = ۲$ است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی به ترتیب در گروه‌های ۱ و ۲ قرار دارند. در یک دوره، از چپ به راست، با کاهش شعاع اتمی، واکنش‌پذیری فلزها کاهش می‌یابد؛ از این‌رو واکنش‌پذیری یک فلز قلیایی خاکی نسبت به فلز قلیایی هم‌دورهٔ آن کم‌تر است.

واکنش‌پذیری : $\underset{\text{فلز قلیایی}}{{}_{11}Na} < \underset{\text{فلز قلیایی خاکی}}{{}_{12}Mg}$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دورهٔ اول جدول، فقط شامل دو عنصر ${}_{1}H$ و ${}_{2}He$ است و فلز قلیایی ندارد. فلزهای قلیایی از دورهٔ دوم به بعد، *سروکلشون پیدا می‌شه!*

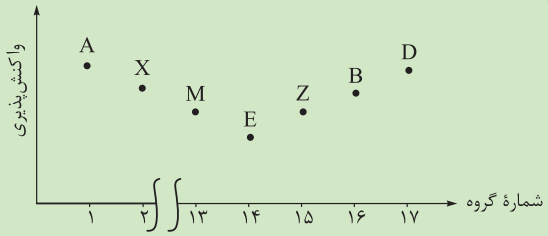
گزینهٔ (۲): با افزایش عدد اتمی و در نتیجه شمار پروتون‌های یک اتم، بار مثبت هسته بیشتر می‌شود، اما لزوماً شعاع اتم کاهش نمی‌یابد، مثلاً در یک گروه از بالا به پایین، اثر افزایش تعداد لایه‌های الکترونی اشغال‌شده بیشتر است، به همین دلیل شعاع اتمی عنصرها با افزایش عدد اتمی، بیشتر می‌شود.

گزینهٔ (۴): زیرلایه با $l = ۲$ در آرایش الکترونی اتم عنصرهای دورهٔ چهارم، همان ۳d است. *درسته که* طبق قاعدهٔ آفبا، زیرلایهٔ ۳d بعد از ۴s از الکترون اشغال می‌شود، اما خارجی‌ترین زیرلایه در اتم عنصرهای واسطهٔ دورهٔ چهارم، ۴s است:

$${}_{21}Sc : [Ar]\underbrace{3d^{1}}_{\text{آخرین زیرلایهٔ در حال پرشدن}}\underbrace{4s^{2}}_{\text{خارجی‌ترین زیرلایه (n بزرگ‌تر)}}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۵ با توجه به عناصر دورهٔ سوم و نمودار واکنش‌پذیری آن‌ها، کدام مورد درست است؟



۱) E و Z به ترتیب نخستین نافلز و شبه‌فلز دوره هستند.

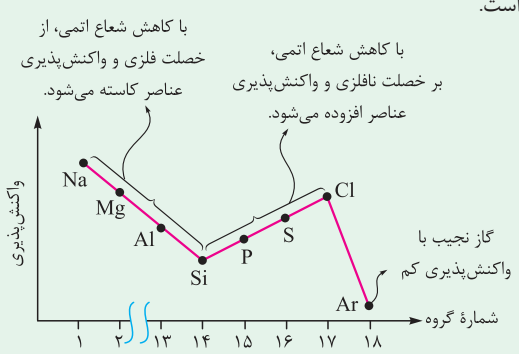
۲) عنصر بالای M در جدول تناوبی، کم‌ترین واکنش‌پذیری را در دورهٔ خود دارد.

۳) اختلاف شعاع اتمی میان عنصرهای A و X، بیشتر از اختلاف شعاع اتمی میان عنصرهای B و D است.

۴) عنصر B، تنها نافلز جامد این دوره بوده و به رنگ زرد است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته روند تغییر واکنش‌پذیری در عنصرهای دورهٔ سوم به صورت زیر است.



پاسخ خیلی تشریحی عنصرهای A تا D همان عنصرهای $_{11}Na$ تا $_{17}Cl$ هستند:

$$\underset{\downarrow}{A}\ ,\ \underset{\downarrow}{X}\ ,\ \underset{\downarrow}{M}\ ,\ \underset{\downarrow}{E}\ ,\ \underset{\downarrow}{Z}\ ,\ \underset{\downarrow}{B}\ ,\ \underset{\downarrow}{D}$$
$$_{11}Na\ \ _{12}Mg\ \ _{13}Al\ \ _{14}Si\ \ _{15}P\ \ _{16}S\ \ _{17}Cl$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): E (سیلیسیم) نخستین شبه‌فلز و Z (فسفر)، نخستین نافلز دورهٔ سوم است.

گزینهٔ (۲): M، فلز آلومینیم متعلق به گروه ۱۳ است. عنصر بالای آلومینیم در گروه ۱۳، بور ($_5B$) است، اما کم‌ترین واکنش‌پذیری در هر دوره، متعلق به گاز نجیب (عنصر گروه ۱۸) می‌باشد.

گزینهٔ (۳): تفاوت شعاع اتمی عنصرهای متوالی ابتدای یک دوره، بیشتر از تفاوت شعاع اتمی عنصرهای متوالی انتهای دوره است:

اختلاف شعاع اتمی: $_{11}Na\ ,\ _{12}Mg > {}_{16}S\ ,\ _{17}Cl$

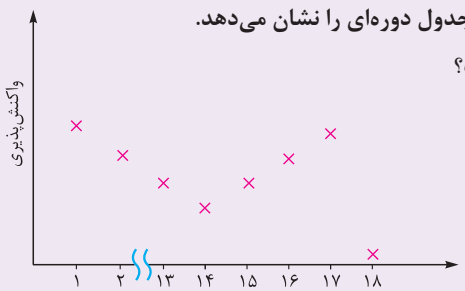
گزینهٔ (۴): عنصر B همان گوگرد ($_{16}S$) بوده که جامدی زردرنگ است، اما در دورهٔ سوم، علاوه بر گوگرد، فسفر ($_{15}P$) نیز در دمای اتاق به حالت جامد می‌باشد.

کتاب درسی

نمودار زیر روند کلی تغییر واکنش‌پذیری عنصرهای دورهٔ دوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد.

الف) چرا واکنش‌پذیری عنصرهای گروه ۱۸ در حدود صفر است؟

ب) روند تغییر واکنش‌پذیری را توضیح دهید.



(شیمی (۲) ـ تمرین‌های دوره‌ای صفحهٔ ۴۸ کتاب درسی)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۶ **با افزایش عدد اتمی عنصرها در گروه هالوژن‌ها، کدام دو ویژگی آن‌ها با هم افزایش می‌یابد؟**

۱) شمار الکترون‌های ظرفیت ـ واکنش‌پذیری

۲) دمای لازم برای واکنش با گاز هیدروژن ـ نقطهٔ ذوب

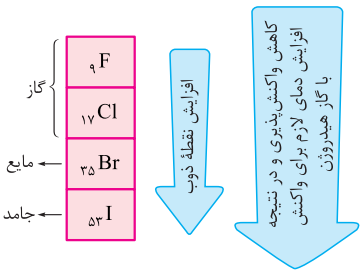
۳) نقطهٔ ذوب ـ خصلت نافلزی

۴) شعاع اتمی ـ شمار الکترون‌ها در خارجی‌ترین زیرلایهٔ اتم

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

نافلزهای گروه ۱۷ جدول دوره‌ای به هالوژن‌ها معروف‌اند.



دقت کنید که آرایش همهٔ عنصرهای گروه ۱۷ به ns^2np^5 ختم می‌شود، یعنی همهٔ آن‌ها ۷ الکترون ظرفیتی دارند و شمار الکترون‌ها در خارجی‌ترین زیرلایهٔ آن‌ها برابر ۵ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۷ با توجه به شکل زیر که عنصرهای واسطهٔ دورهٔ چهارم با نمادهای فرضی A تا J را نشان می‌دهد، کدام موارد درست است؟



الف) A در تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

ب) نماد شیمیایی همهٔ این عنصرها دوحرفی است.

پ) این عنصرها با از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.

ت) واکنش‌پذیری عنصر I از عنصر J کم‌تر است.

۱) «الف» ـ «ب»
۲) «پ» ـ «ت»
۳) «الف» ـ «ت»
۴) «ب» ـ «پ»

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

عبارت‌های «الف» و «ت» درست‌اند.

عدد اتمی عنصرهای واسطهٔ دورهٔ چهارم از ۲۱ تا ۳۰ است.

$$\underset{{}_{21}Sc}{\overset{A}{\downarrow}}\ ,\ \underset{{}_{22}Ti}{\overset{B}{\downarrow}}\ ,\ \underset{{}_{23}V}{\overset{C}{\downarrow}}\ ,\ \underset{{}_{24}Cr}{\overset{D}{\downarrow}}\ ,\ \underset{{}_{25}Mn}{\overset{E}{\downarrow}}\ ,\ \underset{{}_{26}Fe}{\overset{F}{\downarrow}}\ ,\ \underset{{}_{27}Co}{\overset{G}{\downarrow}}\ ,\ \underset{{}_{28}Ni}{\overset{H}{\downarrow}}\ ,\ \underset{{}_{29}Cu}{\overset{I}{\downarrow}}\ ,\ \underset{{}_{30}Zn}{\overset{J}{\downarrow}}$$

بررسی عبارت‌ها:

الف) اسکاندیم در تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

ب) در بین عنصرهای واسطهٔ دورهٔ چهارم، نماد شیمیایی یک عنصر (وانادیم، V)، تک‌حرفی است.

پ) برخی عنصرهای واسطه نیز با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

$${}_{21}Sc:[Ar]3d^{1}4s^{2} \Rightarrow {}_{21}Sc^{3+}:[Ar]$$

ت) واکنش‌پذیری فلز مس (${}_{29}Cu$) از فلز روی (${}_{30}Zn$) کم‌تر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۸ آرایش الکترونی اتم a عنصر از دورهٔ چهارم، به زیرلایه‌ای با دو الکترون ختم می‌شود. a کدام است و چند درصد از این عنصرها، جزء عنصرهای اصلی‌اند؟

۱) ۲۰، ۱۰
۲) ۲۵، ۸
۳) ۳۰، ۱۰
۴) ۵۰، ۸

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

خارجی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی اتم عنصرهای دورهٔ چهارم، 4s یا 4p است. می‌خواهیم این زیرلایه‌ها دوالکترونی باشند. برای 4p، فقط یک حالت ($_{32}Ge : [Ar]3d^{10}4s^2 4p^2$)، وجود دارد، اما برای 4s، ۹ حالت مختلف وجود دارد:

$$[Ar]: \underset{\downarrow}{4s^2}\ (_{20}Ca),\ 3d^1\underset{\downarrow}{4s^2}\ (_{21}Sc),\ 3d^2\underset{\downarrow}{4s^2}\ (_{22}Ti),\ 3d^3\underset{\downarrow}{4s^2}\ (_{23}V),\ 3d^5\underset{\downarrow}{4s^2}\ (_{25}Mn),\ 3d^6\underset{\downarrow}{4s^2}\ (_{26}Fe),\ 3d^7\underset{\downarrow}{4s^2}\ (_{27}Co),\ 3d^8\underset{\downarrow}{4s^2}\ (_{28}Ni),\ 3d^{10}\underset{\downarrow}{4s^2}\ (_{30}Zn)$$

بنابراین در مجموع، آرایش الکترونی اتم ۱۰ عنصر به زیرلایهٔ دوالکترونی ختم می‌شود. در بین این عنصرها، فقط دو عنصر ($_{20}Ca$ و $_{32}Ge$)، جزء عنصرهای اصلی (دستهٔ s و p) محسوب می‌شوند.

$$\text{درصد عنصرهای اصلی} = \frac{2}{10} \times 100 = ٪20$$

کنکور

با کدام گزینه‌ها، مفهوم علمی جملهٔ زیر به درستی کامل می‌شود؟ *(سؤال ۲۳۷ کنکور ۱۴۰۰ تجربی (خارج از کشور))*

«در میان عنصرهای واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی، دو عنصر وجود دارند که در اتم آن‌ها .....»

آ) ده الکترون، عددهای کوانتومی $n = 3$ و $l = 2$ دارند.

ب) یک الکترون، عددهای کوانتومی $n = 3$ و $l = 0$ دارد.

پ) در آخرین لایهٔ الکترونی، تنها یک الکترون وجود دارد.

ت) دوازده الکترون، عددهای کوانتومی $n = 3$ و $l = 1$ دارند.

۱) آ و ب
۲) پ و ت
۳) آ و پ
۴) ب و ت

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۹ کدام مورد دربارهٔ طلا ($Au : [Xe]4f^{14}5d^{10}6s^1$)، نادرست است؟

۱) در دورهٔ ششم جدول تناوبی قرار دارد و عدد اتمی آن برابر ۷۹ است.

۲) پرتوهای خورشیدی را بازتاب می‌کند و فلزی نرم است.

۳) آرایش الکترونی آن برخلاف اولین عنصر هم‌گروه آن، از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند.

۴) استخراج آن از سنگ معدن، آثار زیان‌بار زیست‌محیطی بر جای می‌گذارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): بزرگ‌ترین ضریب در آرایش الکترونی اتم طلا برابر ۶ است؛ بنابراین عنصر طلا در دورهٔ ششم جدول تناوبی قرار دارد.

از طرفی با توجه به این‌که عدد اتمی زنون (Xe) برابر ۵۴ است، خواهیم داشت:

$$Au : [_{54}Xe]4f^{14}5d^{10}6s^1 \Rightarrow \text{عدد اتمی } Au = 54+14+10+1=79$$

گزینهٔ (۲): *کاملاً درسته!*

ویژگی‌های طلا	کاربرد
چکش‌خواری بالا و نرم‌بودن	ساخت برگه‌ها و رشته‌سیم‌های بسیار نازک (نخ طلا)
رسانایی الکتریکی بالا و حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون	در وسایل الکتریکی مثل لپ‌تاپ و قطعهٔ الکتریکی مربوط به چرخ ویلچر
واکنش‌ندادن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان	ساخت جواهرات و استفاده در دندان‌پزشکی
توانایی بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی	کلاه فضانوردی

گزینهٔ (۳): عنصر طلا در گروه ۱۱ قرار دارد. اولین عنصر گروه ۱۱، مس ($_{29}Cu : [Ar]3d^{10}4s^1$) است. آرایش الکترونی طلا مانند مس از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند، زیرا طبق قاعدهٔ آفبا، زیرلایهٔ 6s باید زودتر از 5d از الکترون پر شود (به جای $5d^{9}6s^{2}$، شده $5d^{10}6s^{1}$)!

گزینهٔ (۴): فلز طلا به دلیل پایداری شیمیایی بالا و واکنش‌پذیری بسیار کم، در طبیعت به شکل فلزی و عنصری (به حالت آزاد) یافت می‌شود، اما مقدار طلا در معادن آن بسیار کم است، به طوری که برای استخراج مقدار کمی از آن باید از حجم انبوهی خاک معدن استفاده کرد، به همین دلیل استخراج طلا با تولید پسماند زیادی همراه است و آثار زیان‌بار زیست‌محیطی را به دنبال دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۰ **اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌های یون A^{3+} ^{52}، نصف عدد اتمی شبه‌فلز دورهٔ سوم باشد، کدام مورد نادرست است؟**

۱) عنصر A چهارمین فلز واسطهٔ جدول تناوبی محسوب می‌شود.

$_{14}Si$ ←

۲) تفاوت عدد اتمی A با عدد اتمی فلزی با کم‌ترین شعاع اتمی در دورهٔ سوم، برابر با ۱۳ است.

۳) عنصر A همانند فلز آهن، دارای کاتیون‌های پایداری با بارهای $+2$ و $+3$ است.

۴) در آرایش الکترونی یون A^{3+}، ۳ الکترون با $l=2$ وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

شبه‌فلز دورهٔ سوم، سیلیسیم با عدد اتمی ۱۴ است.

$$A^{3+} \text{ تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در} = \frac{14}{2} = 7$$

$$^{52}A^{3+} \Rightarrow \text{عدد اتمی} = \frac{\text{عدد جرمی} - \text{تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها} + \text{بار یون}}{2} = \frac{52-7+3}{2} = 24$$

پس A همان فلز کروم ($_{24}Cr$) است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): عدد اتمی فلزهای واسطه از ۲۱ شروع می‌شود؛ پس عنصری با عدد اتمی ۲۴، چهارمین فلز واسطه محسوب می‌شود.

گزینهٔ (۲): در دورهٔ سوم، فلزهای $_{11}Na$، $_{12}Mg$ و $_{13}Al$ وجود دارد که آلومینیم دارای کم‌ترین شعاع اتمی است.

$$_{24}A \text{ و } _{13}Al \text{ تفاوت عدد اتمی} = 24-13 = 11$$

گزینهٔ (۳): کروم دارای کاتیون‌های Cr^{2+} و Cr^{3+} و آهن دارای کاتیون‌های Fe^{2+} و Fe^{3+} است.

گزینهٔ (۴):

$$_{24}Cr:[Ar]3d^5 4s^1 \Rightarrow {}_{24}Cr^{3+}:[Ar]\underbrace{3d^3}_{\text{۳ الکترون با } l=2}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۱ **کدام گزینه نادرست است؟**

۱) برخی نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن، هیدروژن و گوگرد، به شکل آزاد در طبیعت دیده می‌شوند.

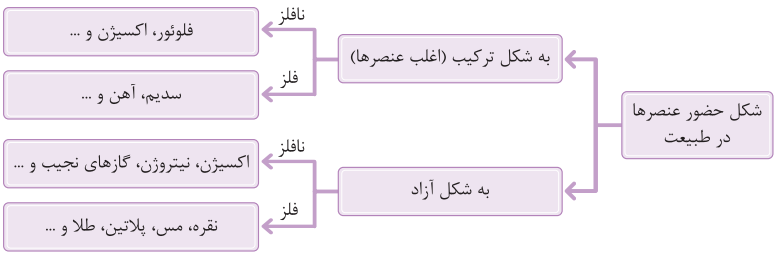
۲) فلزهای نقره، مس و پلاتین در طبیعت به حالت آزاد وجود دارند.

۳) در بین فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زردرنگ در خاک یافت می‌شود.

۴) فلزی که بیشترین مصرف در جهان را دارد، اغلب به حالت اکسید در طبیعت یافت می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔ هیدروژن، به شکل آزاد در طبیعت وجود ندارد.



گزینهٔ (۴) به فلز آهن (Fe) اشاره دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۲ **کدام گزینه درست است؟**

۱) با اضافه‌کردن ۱۰ گرم آهن (III) اکسید به ۱۰ گرم آب، محلولی زردرنگ حاصل می‌شود.

۲) ترکیب یونی دوتایی تولیدشده در واکنش مربوط به کلریدهای آهن با سدیم هیدروکسید، یکسان است.

۳) در واکنش موازنه‌شدهٔ محلول آهن (II) کلرید با مقدار کافی محلول سدیم هیدروکسید، اختلاف ضریب رسوب سبزرنگ با هر یک از نمک‌های محلول یکسان است.

۴) از واکنش محلول کلرید زردرنگ آهن با هیدروکلریک اسید، رسوب قرمز مایل به قهوه‌ای تولید می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته شناسایی یون‌های آهن:

$$FeCl_2(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow \underset{\text{رسوب سبزرنگ}}{Fe(OH)_2(s)} + 2NaCl(aq)$$

$$FeCl_3(aq) + 3NaOH(aq) \rightarrow \underset{\text{رسوب قرمز ـ قهوه‌ای رنگ}}{Fe(OH)_3(s)} + 3NaCl(aq)$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): آهن (III) اکسید (Fe_2O_3) در آب نامحلول است.

گزینهٔ (۲): در هر دو واکنش، ترکیب دوتایی NaCl تولید می‌شود.

گزینهٔ (۳): در واکنش $FeCl_2$ و NaOH، ضریب $Fe(OH)_2$ با $FeCl_2$ یکسان است، اما با ضریب‌های NaOH و NaCl، ۱ واحد اختلاف دارد.

گزینهٔ (۴): از واکنش $FeCl_3$ با سدیم هیدروکسید (نه هیدروکلریک اسید)، رسوب قرمز ـ قهوه‌ای تولید می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۳ در جدول زیر واکنش‌پذیری سه دسته از فلزها با هم مقایسه شده است. اگر فلز پتاسیم در دستهٔ A قرار گیرد، فلزهای مس، روی و طلا به ترتیب از راست به چپ، در کدام دسته‌ها قرار می‌گیرند؟

رفتار	واکنش‌پذیری		
	زیاد	کم	ناچیز
نام فلز	A	X	D

۱) X, D, D
۲) D, X, D
۳) D, D, X
۴) D, X, X

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

واکنش‌پذیری هر عنصر به معنای **تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی** است. هر چه واکنش‌پذیری اتم‌های عنصری بیشتر باشد، در شرایط یکسان تمایل آن برای انجام واکنش و تبدیل‌شدن به ترکیب بیشتر است.

واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی (مانند سدیم و پتاسیم) از واکنش‌پذیری فلزهای واسطه (مانند آهن و روی) بیشتر است. هم‌چنین واکنش‌پذیری فلزهای واسطه‌ای مانند آهن و روی از فلزهای واسطه‌ای مانند مس، نقره و طلا بیشتر است.

رفتار	واکنش‌پذیری		
	زیاد	کم	ناچیز
نام فلز	سدیم، پتاسیم	آهن، روی	مس، نقره، طلا

با توجه به جدول بالا می‌توان گفت:

- در شرایط یکسان، تمایل فلزهای سدیم و پتاسیم برای تبدیل‌شدن به کاتیون، بیشتر از دیگر فلزهای موجود در این جدول است.
- بین سه فلز Zn، Na و Ag، فلز Na سریع‌تر در هوای مرطوب واکنش می‌دهد *پس واکنش‌پذیریش بیشتره!*
- از اون‌جایی که فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم واکنش‌پذیری بالایی دارند، تأمین شرایط نگه‌داری این فلزها دشوارتر از بقیه است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۴ **اگر مقایسهٔ پایداری ترکیب‌های یونی حاصل از سه فلز X، Y و Z به صورت $Z < Y < X$ باشد، استخراج فلز ..... دشوارتر است و اگر X و Y، هم‌گروه و Y و Z هم‌دوره باشند، عدد اتمی فلز ..... کم‌تر است.**

۱) Z ـ X
۲) Y ـ Z
۳) Y ـ X
۴) X ـ Z

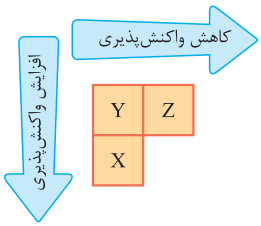
پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

هر چه فلزی فعالیت شیمیایی بیشتری داشته باشد و واکنش‌پذیرتر باشد، ترکیب یونی حاصل از آن پایدار بوده و در نتیجه استخراج آن فلز دشوارتر می‌باشد.

واکنش‌پذیری: $X > Y > Z$

با توجه به روند تغییر واکنش‌پذیری عنصرها در جدول، جایگاه سه فلز به صورت زیر است:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۵ کدام موارد زیر دربارهٔ واکنش کلی که منجر به تولید آهن از Fe_2O_3 در شرکت‌های فولاد جهان می‌شود، درست است؟ $(C=12, O=16, Fe=56 : g.mol^{-1})$

الف) مجموع ضرایب مواد در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ آن برابر ۱۲ است.

ب) نسبت جرمی آهن به گاز تولیدشده در این واکنش، برابر $\frac{4}{3}$ است.

پ) اگر در این فرایند به جای کربن از سدیم استفاده شود، واکنش به طور طبیعی انجام نخواهد شد.

ت) اگر به جای Fe_2O_3 از FeO استفاده شود، ضریب استوکیومتری کربن در معادله، $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود.

۱) «الف» ـ «ت»
۲) «ب» ـ «پ»
۳) «الف» ـ «پ»
۴) «ب» ـ «ت»

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

عبارت‌های «الف» و «ت» درست‌اند.

معادلهٔ واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

$$2Fe_2O_3(s) + 3C(s) \xrightarrow{\Delta} 4Fe(s) + 3CO_2(g)$$

بررسی عبارت‌ها:

الف) مجموع ضرایب مواد در معادله برابر با $2+3+4+3=12$ است.

ب) نسبت تعداد مول Fe به CO_2 تولیدشده برابر $\frac{4}{3}$ است. اگر این نسبت را در نسبت جرم مولی مواد ضرب کنیم، نسبت جرمی آن‌ها به دست می‌آید:

$$\text{جرم} = \text{مول} \times \text{جرم‌مولی} \Rightarrow \frac{\text{جرم Fe}}{\text{جرم } CO_2} = \frac{\text{مول Fe}}{\text{مول } CO_2} \times \frac{\text{جرم‌مولی Fe}}{\text{جرم‌مولی } CO_2}$$

معادل با نسبت ضریب استوکیومتری آن‌ها

$$= \frac{\cancel{4}^{1}}{3} \times \frac{56}{\cancel{44}_{11}} = \frac{56}{33} \simeq 1/7$$

پ) واکنش‌پذیری سدیم از کربن و آهن بیشتر است؛ بنابراین در حضور سدیم نیز واکنش انجام‌پذیر است، اما صرفهٔ اقتصادی ندارد.

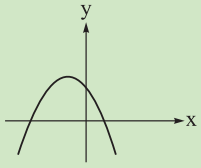
ت) اگر به جای Fe_2O_3 از FeO استفاده شود، معادلهٔ واکنش به صورت زیر درمی‌آید:

$$2FeO + C \rightarrow 2Fe + CO_2$$

ضریب استوکیومتری کربن از ۳ به ۱ می‌رسد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۶ شکل زیر، نمودار تابع درجه‌دوم $y = ax^2 + bx + c$ است. کدام گزینه نادرست است؟



۱) عبارت $\sqrt{-a} + \sqrt{b}$ تعریف‌نشده است.

۲) عبارت $a^2 + c$ مثبت است.

۳) مقدار $\frac{c}{b}$ منفی است.

۴) مقدار $\frac{a}{|a|}$ برابر ۱ است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint از روی جهت بازشدن دهانهٔ سهمی و محل برخوردش با محور عرض‌ها، علامت‌های a و c خیلی سریع *لو می‌رن*! برای علامت b هم کافیه به موقعیت طول رأس سهمی نگاهی بندازید.

درس Box

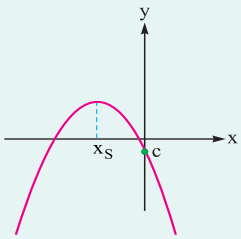
تشخیص سریع علامت ضرایب از روی نمودار سهمی:

وقتی نمودار یک سهمی با ضابطهٔ استاندارد $y = ax^2 + bx + c$ در اختیار ماست، می‌توانیم با دقت به ویژگی‌های ظاهری آن، علامت هر سه ضریب a، b و c را بدون هیچ محاسبهٔ پیچیده‌ای تعیین کنیم. مراحل کار به این شکل است:

تشخیص علامت a (از روی جهت دهانهٔ سهمی): اگر دهانهٔ سهمی رو به بالا باز باشد (فرم ∪)، قطعی است که $a > 0$ می‌باشد. در مقابل، اگر دهانهٔ سهمی رو به پایین باشد (فرم ∩)، نتیجه می‌گیریم که $a < 0$ است.

تشخیص علامت c (از روی عرض از مبدأ): محل برخورد نمودار سهمی با محور عرض‌ها (محور y)، دقیقاً نشان‌دهندهٔ مقدار c است؛ بنابراین اگر سهمی، محور y را در قسمت بالایی (بخش مثبت‌ها) قطع کند $c > 0$، و اگر در قسمت پایینی (بخش منفی‌ها) قطع کند $c < 0$ خواهد بود.

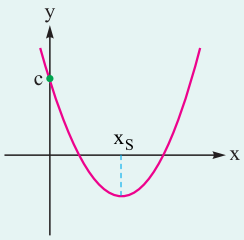
تشخیص علامت b (از روی موقعیت طول رأس سهمی): می‌دانیم طول رأس سهمی از رابطهٔ $x_S = -\frac{b}{2a}$ به دست می‌آید. پس از این‌که علامت a را از مرحلهٔ اول پیدا کردیم، به موقعیت رأس سهمی روی محور x نگاه می‌کنیم. با دانستن علامت x_S (سمت راست یا چپ محور عرض‌ها) و علامت a، می‌توانیم علامت b را استنتاج کنیم:



دهانه رو به پایین $\Rightarrow a < 0$

برخورد در بخش منفی‌ها $\Rightarrow c < 0$

$x_S < 0 \Rightarrow -\frac{b}{2a} < 0 \xrightarrow{a<0} b < 0$



دهانه رو به بالا $\Rightarrow a > 0$

برخورد در بخش مثبت‌ها $\Rightarrow c > 0$

$x_S > 0 \Rightarrow -\frac{b}{2a} > 0 \xrightarrow{a>0} b < 0$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** از روی نمودار، علامت‌های c و b و a را مشخص می‌کنیم:

دهانهٔ سهمی رو به پایین $\Rightarrow a < 0$

محل برخورد با محل محور yها مثبت $\Rightarrow c > 0$

رأس سهمی منفی $\Rightarrow -\frac{b}{\underbrace{2a}_{\text{منفی}}} < 0 \Rightarrow b < 0$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: حال به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینهٔ (۱): $a<0 \ , \ b<0 \Rightarrow$ تعریف نشده : $\sqrt{-a}+\sqrt{b}$

گزینهٔ (۲): $a^2>0 \ , \ c>0 \Rightarrow a^2+c>0$

گزینهٔ (۳): $c>0 \ , \ b<0 \Rightarrow \frac{c}{b}<0$

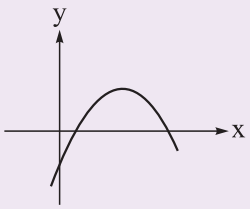
گزینهٔ (۴): $a<0 \Rightarrow \frac{a}{|a|}=\frac{a}{-a}=-1$

بنابراین گزینهٔ (۴) نادرست است.

امتحان نهایی

در سهمی با ضابطهٔ $y=ax^2+bx+c$ که نمودار آن به صورت زیر است، علامت $b\times c$ ..... می‌باشد.

(سؤال ۲ (قسمت ب) ـ امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

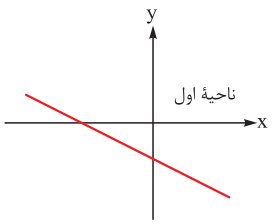
۱۱۷ خطی با شیب $\frac{-۱}{m+۱}$ و عرض از مبدأ $\frac{m}{m+۳}$، از ناحیهٔ اول دستگاه مختصات عبور نمی‌کند. حدود m کدام است؟

۱) $-۱ < m < ۰$
۲) $-۱ \leq m \leq ۰$
۳) $-۱ < m \leq ۰$
۴) $-۱ \leq m < ۰$

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint برای این‌که خط اصلاً پاش رو تو ناحیهٔ اول نذاره، هم شیب و هم عرض از مبدأ اون باید مقادیری نامثبت (کوچک‌تر یا مساوی صفر) داشته باشن. از اشتراک این دو نامعادله، محدودهٔ مجهول رو پیدا کنید.

پاسخ خیلی تشریحی برای این‌که یک خط از ناحیهٔ اول دستگاه مختصات عبور نکند، باید عرض از مبدأ آن نامثبت و شیب آن نیز نامثبت باشد:



$$\begin{cases} \frac{-۱}{m+۱} \leq ۰ \Rightarrow m > -۱ \\ \frac{m}{m+۳} \leq ۰ \Rightarrow -۳ < m \leq ۰ \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} -۱ < m \leq ۰$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۸ از محل تلاقی دو خط $d_1: 2y-3x=6$ و $d_2: 2x+y=-4$، خطی عمود بر خط d_2 رسم می‌کنیم و آن را d_3 می‌نامیم. طول نقطهٔ تلاقی خط d_3 با نیمساز ناحیه‌های دوم و چهارم کدام است؟

خط $y=-x$

۱) $-\frac{2}{3}$ ۲) -2 ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) -1

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

اول با قراردادن معادلات در یک دستگاه، نقطهٔ تقاطع دو خط رو پیدا کنید. سپس خطی با شیب قرینه و معکوس خط دوم بنویسید و محل برخوردش رو با خط نیمساز یعنی $y=-x$ به دست بیارید.

درس Box

تقاطع دو خط و دستگاه معادلات خطی:

برای پیداکردن مختصات نقطهٔ برخورد (تقاطع) دو خط با معادلات استاندارد $ax+by+c=0$ و $a'x+b'y+c'=0$، بهترین راهکار این است که این دو معادله را در قالب یک دستگاه معادلات خطی قرار داده و آن را حل کنیم:

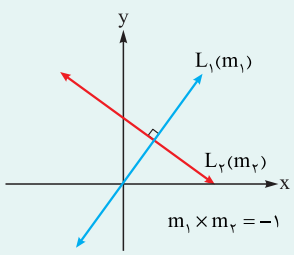
$$\begin{cases} ax+by+c=0 \\ a'x+b'y+c'=0 \end{cases}$$

جواب این دستگاه، همان مختصات نقطهٔ برخورد (x,y) است، اما این دستگاه می‌تواند حالت‌های خاصی هم داشته باشد:

- **دستگاه، فاقد جواب باشد:** این یعنی دو خط با هم موازی‌اند و هیچ‌گاه یکدیگر را قطع نمی‌کنند.
- **دستگاه، بی‌شمار جواب داشته باشد:** این یعنی دو خط کاملاً بر هم منطبق هستند (در واقع هر دو معادله، نشان‌دهندهٔ یک خط واحد هستند).

ویژگی‌های دو خط عمود بر هم: در صفحهٔ مختصات، برای تشخیص این‌که آیا دو خط بر هم عمود هستند یا خیر، دو قانون کلی داریم:

خطوط موازی با محورها: خطی به معادلهٔ $x=a$ (که کاملاً عمودی و موازی محور y است) و خطی به معادلهٔ $y=b$ (که کاملاً افقی و موازی محور x است) همیشه و تحت هر شرایطی بر یکدیگر عمودند.



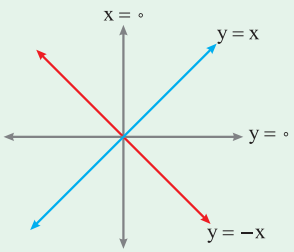
خطوط مورب (غیرموازی با محورها): دو خط که هیچ‌کدام موازی محورهای مختصات نیستند، تنها زمانی بر یکدیگر عمودند که حاصل‌ضرب شیب‌های آن‌ها دقیقاً برابر با -1 باشد. به بیان ساده، شیب یکی باید **قرینهٔ معکوس** شیب دیگری باشد.

نکته

معادلهٔ خطوط معروف و پرکاربرد:

در هندسهٔ تحلیلی، چند خط بسیار مهم وجود دارند که باید معادلات آن‌ها را مثل نام خودتان حفظ باشید!

- **معادلهٔ محور طول‌ها (محور x):** روی این خط تمام عرض‌ها صفر هستند، پس معادله‌اش می‌شود $y=0$.
- **معادلهٔ محور عرض‌ها (محور y):** روی این خط تمام طول‌ها صفر هستند، پس معادله‌اش می‌شود $x=0$.
- **معادلهٔ نیمساز ناحیه‌های اول و سوم:** خطی است که از مبدأ می‌گذرد و دقیقاً از وسط نواحی اول و سوم عبور می‌کند، معادله‌اش $y=x$ است (شیب مثبت یک).
- **معادلهٔ نیمساز ناحیه‌های دوم و چهارم:** خطی است که از مبدأ می‌گذرد و دقیقاً از وسط نواحی دوم و چهارم عبور می‌کند، معادله‌اش $y=-x$ است (شیب منفی یک).



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا معادلات خطوط d_1 و d_2 را به صورت زیر بازنویسی کرده و محل تلاقی آن‌ها را مشخص می‌کنیم:

$$\begin{matrix} d_1: y=\frac{3}{2}x+3 \\ d_2: y=-2x-4 \end{matrix} \xrightarrow{d_1=d_2} \frac{3}{2}x+3=-2x-4 \Rightarrow \frac{7}{2}x=-7 \Rightarrow x=-2 \ , \ y=0$$

گام دوم: خط d_3 بر d_2 عمود است، پس:

$$d_3 \perp d_2 \Rightarrow m_3 \times m_2=-1 \Rightarrow m_3 \times (-2)=-1 \Rightarrow m_3=\frac{1}{2}$$

گام سوم: حال، معادلهٔ خط d_3 را به کمک شیب آن و نقطهٔ $(-2,0)$ می‌نویسیم:

$$d_3: y-0=\frac{1}{2}(x+2) \Rightarrow d_3: y=\frac{1}{2}x+1$$

گام چهارم: طول نقطهٔ محل تلاقی d_3 با نیمساز ناحیه‌های دوم و چهارم برابر است با:

$$\frac{1}{2}x+1=-x \Rightarrow \frac{3}{2}x=-1 \Rightarrow x=-\frac{2}{3}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۹ قرینهٔ نقطهٔ $A(-۱,۰)$ نسبت به نقطهٔ $(۱,۳)$ روی کدام خط قرار دارد؟

۱) $y=\frac{x+۵}{۲}$

۲) $y=۲x-۱$

۳) $y=\frac{x+۹}{۲}$

۴) $y=-x+۸$

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint همیشه نقطه‌ای که نسبت بهش قرینه می‌گیریم، دقیقاً مثل یه آینه عمل می‌کنه و می‌شه نقطهٔ وسطِ پاره‌خط. با استفاده از رابطهٔ معدل‌گیری مختصات، نقطهٔ جدید رو پیداکرده و تو معادلات گزینه‌ها چک کنید.

درس Box

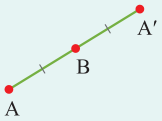
قرینهٔ یک نقطه نسبت به نقطه‌ای دیگر:

برای پیداکردن قرینهٔ نقطهٔ A نسبت به نقطهٔ B (که آن را A' می‌نامیم)، کافی است تصور کنیم نقطهٔ B مثل یک آینه عمل می‌کند. نقطهٔ A' در طرف دیگر B و دقیقاً در همان فاصله قرار می‌گیرد. با این نگاه هندسی نقطهٔ B دقیقاً **وسط پاره‌خط** AA' خواهد بود.

برای محاسبهٔ مختصات $A'(x_{A'},y_{A'})$، از فرمول نقطهٔ وسط کمک می‌گیریم. می‌دانیم که:

$$x_B=\frac{x_A+x_{A'}}{۲}\ ,\ y_B=\frac{y_A+y_{A'}}{۲}$$

حالا، اگر با یک طرفین‌وسطین ساده این معادله‌ها را برحسب مختصات A' مرتب کنیم، به یک فرمول سریع و کاربردی می‌رسیم:



$$x_{A'}=۲x_B-x_A$$

$$y_{A'}=۲y_B-y_A$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: با توجه به درس‌باکس نقطهٔ $(۱,۳)$ وسط نقطهٔ A و A' (قرینهٔ نقطهٔ A) است:

$$(۱,۳)=\frac{A+A'}{۲}\Rightarrow(۲,۶)=(-۱,۰)+(x_{A'},y_{A'})\Rightarrow A'(۳,۶)$$

گام دوم: حال، مختصات نقطهٔ A' را در معادلات خطوط داده‌شده جای‌گذاری می‌کنیم:

گزینهٔ (۱):

$$x=۳\Rightarrow y=۴\neq۶\ \times$$

گزینهٔ (۲):

$$x=۳\Rightarrow y=۵\neq۶\ \times$$

گزینهٔ (۳):

$$x=۳\Rightarrow y=۶\ \checkmark$$

گزینهٔ (۴):

$$x=۳\Rightarrow y=۵\neq۶\ \times$$

بنابراین نقطهٔ A' روی خط $y=\frac{x+۹}{۲}$ قرار دارد.

کتاب درسی

قرینهٔ نقطهٔ $C(۱,۲)$ نسبت به نقطهٔ $M(-۱,۴)$ را به دست آورید.

(ریاضی (۲) ـ کار در کلاس ۲ (قسمت ب) صفحهٔ ۷ کتاب درسی)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۰ خطی از مرکز دایره‌ای می‌گذرد و آن را در نقاط $A(-۴,۰)$ و $B(۲,۸)$ قطع می‌کند. کدام‌یک از نقاط زیر روی این دایره قرار دارد؟

دو سر یکی از قطرها

۱) $(۰,۳)$
۲) $(۱,۴)$
۳) $(۲,۰)$
۴) $(-۱,۲)$

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

یادتون باشه مختصات وسط نقاط دو سر قطر، همون مرکز دایره‌ست و نصف فاصلهٔ این دو نقطه، شعاع رو می‌ده. حالا فقط باید فاصلهٔ گزینه‌ها رو تا مرکز حساب کنید تا ببینید فاصلهٔ کدومشون دقیقاً برابر شعاعه!

درس Box

فاصلهٔ دو نقطه در صفحهٔ مختصات: برای پیداکردن فاصلهٔ بین دو نقطه در صفحه، بسته به موقعیت آن‌ها نسبت به هم، با حالت‌های زیر روبه‌رو می‌شویم:

- **نقاط افقی (روی محور طول‌ها یا موازی آن):** اگر دو نقطهٔ $A(x_A,۰)$ و $B(x_B,۰)$ روی محور x باشند، فاصلهٔ آن‌ها به سادگی از طریق قدرمطلق تفاضل طول‌هایشان به دست می‌آید:

$$AB = |x_A - x_B|$$

- **نقاط عمودی (روی محور عرض‌ها یا موازی آن):** اگر دو نقطهٔ $C(۰,y_C)$ و $D(۰,y_D)$ روی محور y باشند، فاصلهٔ آن‌ها برابر با قدرمطلق تفاضل عرض‌هایشان است:

$$CD = |y_C - y_D|$$

حالت کلی (نقاط دلخواه در صفحه): برای هر دو نقطهٔ دلخواه $A(x_A,y_A)$ و $B(x_B,y_B)$، فاصلهٔ آن‌ها با استفاده از تعمیم قضیهٔ فیثاغورس در صفحهٔ مختصات، از این فرمول بسیار مهم و کاربردی محاسبه می‌شود:

$$AB = \sqrt{(x_A - x_B)^۲ + (y_A - y_B)^۲}$$

مختصات نقطهٔ وسط پاره‌خط: پیداکردن نقطهٔ وسط (میانی) یک پاره‌خط بسیار سرراست است؛ منطق کار، دقیقاً شبیه به معدل‌گیری است!

اگر نقطه‌های $A(x_A,y_A)$ و $B(x_B,y_B)$ دو سر یک پاره‌خط باشند، برای یافتن مختصات نقطهٔ وسط آن (که معمولاً با M نشان داده می‌شود)، کافی است میانگین طول‌ها و میانگین عرض‌ها را جداگانه حساب کنیم:

$$x_M = \frac{x_A + x_B}{۲} \quad , \quad y_M = \frac{y_A + y_B}{۲}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا توجه کنید که فاصلهٔ بین A و B برابر قطر دایره و مختصات وسط آن‌ها مرکز دایره است:

$$AB = \sqrt{(-۴-۲)^۲ + (۰-۸)^۲} = ۱۰ \Rightarrow r = ۵$$

$$\text{مرکز دایره } M = \frac{A+B}{۲} = \left(\frac{-۴+۲}{۲}, \frac{۸+۰}{۲}\right) = (-۱,۴)$$

گام دوم: حال برای این‌که نقطه‌ای روی دایره قرار داشته باشد، باید فاصلهٔ آن تا مرکز دایره، برابر شعاع دایره باشد:

گزینهٔ (۱):

$$(۰,۳): \sqrt{(۰-(-۱))^۲ + (۳-۴)^۲} = \sqrt{۲} \neq r$$

گزینهٔ (۲):

$$(۱,۴): \sqrt{(۱-(-۱))^۲ + (۴-۴)^۲} = ۲ \neq r$$

گزینهٔ (۳):

$$(۲,۰): \sqrt{(۲-(-۱))^۲ + (۰-۴)^۲} = ۵ = r \checkmark$$

گزینهٔ (۴):

$$(-۱,۲): \sqrt{(-۱-(-۱))^۲ + (۲-۴)^۲} = ۲ \neq r$$

بنابراین نقطهٔ $(۲,۰)$ روی دایره قرار دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کتاب درسی

دو انتهای یکی از قطرهای دایره‌ای، نقاط $A(-2,2)$ و $B(4,6)$ هستند. (ریاضی (۲) ـ تمرین ۴ صفحهٔ ۹ کتاب درسی)

الف) اندازهٔ شعاع و مختصات مرکز دایره را بیابید.

ب) آیا نقطهٔ $C(3,7)$ بر روی محیط این دایره قرار دارد؟ چرا؟

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۱ عمودمنصف پاره‌خط AB که در آن $A(1,1)$ و $B(4,-2)$ است، نمودار تابع $y=\sqrt{4x}$ را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند؟

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۹

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

واسه پیداکردن معادلهٔ عمودمنصف، فاصلهٔ یه نقطهٔ فرضی (x,y) رو از دو سر پاره‌خط مساوی قرار بدید و ساده کنید. بعدش کافیه معادلهٔ خط به‌دست‌اومده رو با تابع داده‌شده تقاطع بدید و جواب رو پیدا کنید.

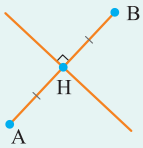
درس Box

روش اول نوشتن معادلهٔ عمودمنصف پاره‌خط: برای نوشتن معادلهٔ عمودمنصف پاره‌خط AB که موازی با هیچ‌یک از محورهای مختصات نیست، مراحل هندسی و جبری زیر را طی می‌کنیم:

۱) **محاسبهٔ شیب:** ابتدا شیب خطی را که نقطه‌های A و B روی آن قرار دارند پیدا می‌کنیم (m_{AB}).

۲) **یافتن نقطهٔ وسط:** سپس مختصات نقطهٔ H (وسط پاره‌خط AB) را با میانگین‌گرفتن از مختصات A و B محاسبه می‌کنیم.

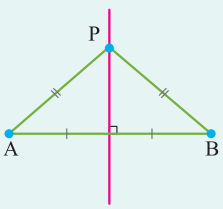
۳) **نوشتن معادله:** در نهایت معادلهٔ خطی را می‌نویسیم که از نقطهٔ H می‌گذرد و شیب آن برابر با **قرینهٔ معکوس** شیب پاره‌خط AB است (زیرا عمودمنصف بر پاره‌خط عمود است).



روش دوم نوشتن معادلهٔ عمودمنصف پاره‌خط:

این روش براساس یک ویژگی بسیار مهم هندسی (مکان هندسی عمودمنصف) بنا شده است: «**فاصلهٔ هر نقطه روی عمودمنصف یک پاره‌خط، از دو سر آن پاره‌خط دقیقاً یکسان است.**»

بنابراین، اگر نقطهٔ $P(x,y)$ را به عنوان یک نقطهٔ دلخواه و نماینده روی عمودمنصف پاره‌خط AB در نظر بگیریم، همواره رابطهٔ $PA=PB$ مقابل برقرار است:



اگر با استفاده از فرمول فاصلهٔ دو نقطه، طرفین این تساوی را بنویسیم، سپس هر دو طرف را به توان دو برسانیم (تا رادیکال‌ها حذف شوند) و عبارت جبری حاصل را ساده کنیم، در نهایت مستقیماً به معادلهٔ خط عمودمنصف پاره‌خط AB خواهیم رسید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا با به دست آوردن شیب عمودمنصف AB و مختصات نقطهٔ وسط پاره‌خط AB، معادلهٔ عمودمنصف پاره‌خط AB را مشخص می‌کنیم:

$$m_{AB}=\frac{1-(-2)}{1-4}=-1 \Rightarrow \text{عمودمنصف } m=-\frac{1}{m_{AB}}=1$$

$$\text{نقطهٔ وسط AB: } M=\frac{A+B}{2}=\left(\frac{4+1}{2},\frac{1-2}{2}\right)=\left(\frac{5}{2},-\frac{1}{2}\right)$$

$$\text{معادلهٔ عمودمنصف پاره‌خط AB: } y+\frac{1}{2}=1\left(x-\frac{5}{2}\right) \Rightarrow y=x-3$$

یه‌جور دیگه

برای نوشتن معادلهٔ عمودمنصف AB فرض می‌کنیم $P(x,y)$ نقطه‌ای دلخواه روی عمودمنصف آن باشد. با توجه به این‌که هر نقطه روی عمودمنصف از دو سر پاره‌خط به یک فاصله است، داریم:

$$PA=PB \Rightarrow \sqrt{(x-1)^2+(y-1)^2}=\sqrt{(x-4)^2+(y+2)^2}$$

$$\Rightarrow x^2-2x+1+y^2-2y+1=x^2-8x+16+y^2+4y+4 \Rightarrow -6y=-6x+18 \Rightarrow y=x-3$$

گام دوم: حال برای پیداکردن طول نقطهٔ برخورد با نمودار $y=\sqrt{4x}$ داریم:

$$\sqrt{4x}=x-3 \xrightarrow{\text{توان ۲}} 4x=x^2-6x+9 \Rightarrow x^2-10x+9=0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 & \text{غ ق ق} \\ x=9 & \text{ق ق} \end{cases}$$

پس طول نقطهٔ برخورد برابر با $x=9$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تیزبازی برای پیداکردن گزینهٔ صحیح به جای حل معادلهٔ $\sqrt{۴x} = x - ۳$، می‌تونستی از گزینه‌ها استفاده کنی و در معادله صدق بدی!

گزینهٔ (۱):

$x = ۱: \sqrt{۴} = -۲$ ×

گزینهٔ (۲):

$x = ۳: \sqrt{۱۲} = ۰$ ×

گزینهٔ (۳):

$x = ۶: \sqrt{۲۴} = ۳$ ×

گزینهٔ (۴):

$x = ۹: \sqrt{۳۶} = ۶$ ✓

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۲ حاصل‌ضرب جواب‌های معادلهٔ $(x^۲-۲x-۱)^۲+۱۳(x^۲-۲x-۱)-۴۸=۰$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) -۴ ۳) -۲ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

وقتی یه عبارت جبری عیناً تو معادله تکرارشده، با اختصاص‌دادن یه متغیر جدید مثل t بهش، ظاهر معادله رو به یه معادلهٔ درجه‌دوم ساده تبدیل کنید. فقط در آخر یادتون نره جواب‌ها رو به متغیر اصلی برگردونید!

درس Box

حل معادلات با روش تغییر متغیر:

گاهی اوقات در مواجهه با معادلات، با عباراتی روبه‌رو می‌شویم که ظاهر پیچیده‌ای دارند، اما اگر با دقت به آن‌ها نگاه کنیم متوجه می‌شویم که کل معادله برحسب توان‌های مختلف یک «عبارت جبری تکراری» مرتب شده است. در این شرایط، ترفند بسیار قدرتمندی به نام **روش تغییر متغیر** به کمک ما می‌آید. روند کار بسیار منطقی و ساده است: کافی است آن عبارت تکراری و دردسرساز را معادل یک متغیر جدید و موقت (مانند t یا u) در نظر بگیریم. با این جای‌گذاری، معادلهٔ پیچیدهٔ اولیه به یک معادلهٔ بسیار ساده‌تر (معمولاً یک معادلهٔ درجه‌دوم یا اول که حل آن را به خوبی بلدیم) تبدیل می‌شود.

پس از حل این معادلهٔ جدید و یافتن مقادیر متغیر موقت، تنها یک گام باقی می‌ماند: تغییر متغیری که انجام داده بودیم را برمی‌گردانیم تا ریشه‌های معادلهٔ اصلی (یعنی مقادیر مجهول اولیه) به دست بیایند.

نکته

روابط کاربردی بین ضرایب و ریشه‌های معادلهٔ درجه‌دوم:

در هر معادلهٔ درجه‌دوم با فرم استاندارد $ax^۲+bx+c=۰$، چنان‌چه دلتای معادله مثبت باشد (یعنی $\Delta=b^۲-۴ac>۰$)، مطمئن می‌شویم که معادله، دو ریشهٔ حقیقی و متمایز دارد. این ریشه‌ها از طریق فرمول‌های زیر محاسبه می‌شوند:

$$x_۱=\frac{-b-\sqrt{\Delta}}{۲a}\ ,\ x_۲=\frac{-b+\sqrt{\Delta}}{۲a}$$

یک ترفند بسیار مهم و کنکوری این است که برای یافتن مجموع و حاصل‌ضرب این ریشه‌ها، اصلاً نیازی به محاسبهٔ تک‌تک آن‌ها نداریم! با تعریف متغیر S برای مجموع ریشه‌ها و متغیر P برای حاصل‌ضرب آن‌ها، می‌توانیم مستقیماً از روی ضرایب معادله به جواب برسیم:

$$S=x_۱+x_۲=-\frac{b}{a}$$

$$P=x_۱.x_۲=\frac{c}{a}$$

علاوه بر این، اگر بخواهیم فاصلهٔ بین این دو ریشه را (که همان قدرمطلق تفاضل آن‌هاست) پیدا کنیم، فرمول سریع زیر به کمک ما می‌آید:

$$|x_۱-x_۲|=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با تغییر متغیر $t=x^۲-۲x-۱$ معادله را بازنویسی و برحسب t حل می‌کنیم:

$$t^۲+۱۳t-۴۸=۰ \Rightarrow (t+۱۶)(t-۳)=۰ \Rightarrow t=۳\ ,\ t=-۱۶$$

گام دوم: حال، برای مشخص‌کردن حاصل‌ضرب جواب‌های معادلهٔ اصلی داریم:

$$x^۲-۲x-۱=۳ \Rightarrow x^۲-۲x-۴=۰ \Rightarrow \Delta>۰ \Rightarrow \text{۲ ریشه دارد.} \Rightarrow P=\frac{c}{a}=-۴$$

$$x^۲-۲x-۱=-۱۶ \Rightarrow x^۲-۲x+۱۵=۰ \Rightarrow \Delta<۰ \Rightarrow \text{ریشه ندارد.}$$

پس حاصل‌ضرب جواب‌های معادله برابر -۴ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۳ اگر α و β جواب‌های معادلهٔ $x^۲ - mx + m - ۱ = ۰$ باشند، کم‌ترین مقدار عبارت $\alpha^۲ + \beta^۲$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint اول، عبارتِ مجموع مربعات ریشه‌ها رو با استفاده از اتحادها برحسب مجموع (S) و حاصل‌ضرب (P) ریشه‌ها بازنویسی کنید. بعدش دنبال مینیمم این تابع درجه‌دوم جدید توی نقطهٔ رأس سهمی بگردید!

نکته **محاسبهٔ عبارات جبری ریشه‌ها برحسب S و P**

اگر α و β را به عنوان جواب‌ها (ریشه‌ها)ی یک معادلهٔ درجه‌دوم در نظر بگیریم، در بسیاری از مسائل نیازی به یافتن مقادیر دقیق خود ریشه‌ها نداریم. بلکه می‌توانیم عبارات متقارن ساخته‌شده از آن‌ها را با استفاده از اتحادها، مستقیماً برحسب مجموع ریشه‌ها (S) و حاصل‌ضرب ریشه‌ها (P) بازنویسی و محاسبه کنیم:

- **مجموع معکوس‌های جواب‌ها:**

$$\frac{۱}{\alpha} + \frac{۱}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{S}{P}$$

- **مجموع مربع‌های جواب‌ها:**

$$\alpha^۲ + \beta^۲ = (\alpha + \beta)^۲ - ۲\alpha\beta = S^۲ - ۲P$$

- **مجموع مکعب‌های جواب‌ها:**

$$\alpha^۳ + \beta^۳ = (\alpha + \beta)^۳ - ۳\alpha\beta(\alpha + \beta) = S^۳ - ۳PS$$

- **قدرمطلق تفاضل جواب‌ها:**

$$|\alpha - \beta| = \sqrt{(\alpha - \beta)^۲} = \sqrt{(\alpha + \beta)^۲ - ۴\alpha\beta} = \sqrt{S^۲ - ۴P}$$

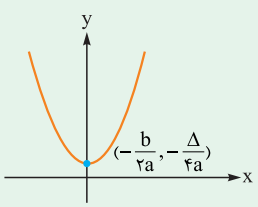
نکته **بیشترین و کم‌ترین مقدار (اکسترمم) تابع درجه‌دوم:**

تابع درجه‌دوم با ضابطهٔ کلی $y = ax^۲ + bx + c$ (با فرض $a \neq ۰$) را در نظر بگیرید. نمودار این تابع یک سهمی است و نقطهٔ رأس این سهمی، محل رخ‌دادن بیشترین (ماکزیمم) یا کم‌ترین (مینیمم) مقدار تابع است. این اتفاق همواره در طول زیر رخ می‌دهد:

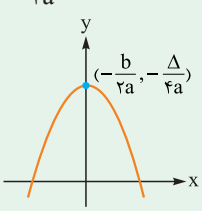
$$x = -\frac{b}{۲a}$$

برای محاسبهٔ مقدار این ماکزیمم یا مینیمم (یعنی مقدار y در نقطهٔ رأس)، نیازی به جای‌گذاری نیست و می‌توانیم مستقیماً از روی علامت ضریب a و مقدار دلتا ($\Delta = b^۲ - ۴ac$) نتیجه‌گیری کنیم.

- **در صورتی که $a > ۰$ باشد:** دهانهٔ سهمی رو به بالا باز می‌شود؛ بنابراین تابع در نقطهٔ رأس خود دارای **کم‌ترین مقدار (مینیمم)** است. این مقدار مینیمم برابر با $-\frac{\Delta}{۴a}$ خواهد بود.
- **در صورتی که $a < ۰$ باشد:** دهانهٔ سهمی رو به پایین باز می‌شود، در نتیجه تابع در نقطهٔ رأس خود، به **بیشترین مقدار (ماکزیمم)** می‌رسد. این مقدار ماکزیمم نیز دقیقاً با همان فرمول $-\frac{\Delta}{۴a}$ محاسبه می‌شود.



$a > ۰$ دارای مینیمم



$a < ۰$ دارای ماکزیمم

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** ابتدا مجموع و حاصل‌ضرب ریشه‌های معادلهٔ درجه‌دوم داده‌شده را برحسب ضرایب آن می‌نویسیم:

$$S = \alpha + \beta = m$$

$$P = \alpha\beta = m - ۱$$

گام دوم: حال، مقدار خواسته‌شده را به کمک S و P معادله بازنویسی می‌کنیم:

$$\alpha^۲ + \beta^۲ = (\alpha + \beta)^۲ - ۲\alpha\beta = m^۲ - ۲m + ۲$$

گام سوم: عبارت به‌دست‌آمده، یک سهمی رو به بالاست و کم‌ترین مقدار آن در رأس است:

$$m_{min} = \frac{-(-۲)}{۲} = ۱ \Rightarrow (\alpha^۲ + \beta^۲)_{min} = (۱)^۲ - ۲(۱) + ۲ = ۱$$

کنکور

اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $x^۲ + x - ۱ - m^۲ = ۰$ باشد، کم‌ترین مقدار ممکن برای $\alpha^۲ + \beta^۲$ کدام است؟

(سؤال ۱۱۸ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۷

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۴ به ازای کدام مقدار حقیقی m، اختلاف جذر جواب‌های معادلهٔ $mx^۲+(m-۲)x-۱=۰$ برابر ۱ است؟

۱) -۳ ۲) -۲

۳) -۱ ۴) مقداری حقیقی برای m وجود ندارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته **محاسبهٔ عبارات جبری ریشه‌ها برحسب S و P**

اگر α و β را به عنوان جواب‌ها (ریشه‌ها)ی یک معادلهٔ درجه‌دوم در نظر بگیریم. در بسیاری از مسائل نیازی به یافتن مقادیر دقیق خود ریشه‌ها نداریم، بلکه می‌توانیم عبارات متقارن ساخته‌شده از آن‌ها را با استفاده از اتحادها، مستقیماً برحسب مجموع ریشه‌ها (S) و حاصل‌ضرب ریشه‌ها (P) بازنویسی و محاسبه کنیم:

- **مجموع معکوس‌های جواب‌ها:**

$$\frac{۱}{\alpha}+\frac{۱}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{S}{P}$$

- **مجموع مربع‌های جواب‌ها:**

$$\alpha^۲+\beta^۲=(\alpha+\beta)^۲-۲\alpha\beta=S^۲-۲P$$

- **مجموع مکعب‌های جواب‌ها:**

$$\alpha^۳+\beta^۳=(\alpha+\beta)^۳-۳\alpha\beta(\alpha+\beta)=S^۳-۳PS$$

- **قدرمطلق تفاضل جواب‌ها:**

$$|\alpha-\beta|=\sqrt{(\alpha-\beta)^۲}=\sqrt{(\alpha+\beta)^۲-۴\alpha\beta}=\sqrt{S^۲-۴P}$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** فرض می‌کنیم α و β که $\alpha>\beta$ است، جواب‌های معادله باشند، طبق صورت مسئله و هم‌چنین از روی معادله داریم:

$$|\sqrt{\alpha}-\sqrt{\beta}|=\sqrt{\alpha}-\sqrt{\beta}=۱ \quad (۱)$$

$$\alpha+\beta=\frac{۲-m}{m} \quad (۲)$$

$$\alpha\beta=\frac{-۱}{m} \quad (۳)$$

گام دوم: با به توان ۲ رساندن طرفین رابطهٔ (۱) و بازنویسی آن با روابط (۲) و (۳) می‌توان نوشت:

$$\alpha+\beta-۲\sqrt{\alpha\beta}=۱ \Rightarrow \frac{۲-m}{m}-۲\sqrt{\frac{-۱}{m}}=۱ \Rightarrow -۲\sqrt{\frac{-۱}{m}}=۲-\frac{۲}{m} \Rightarrow \sqrt{\frac{-۱}{m}}=\frac{۱}{m}-۱$$

$$\Rightarrow -\frac{۱}{m}=\frac{۱}{m^۲}+۱-\frac{۲}{m} \Rightarrow \frac{۱}{m^۲}-\frac{۱}{m}+۱=۰$$

$$\xrightarrow{\frac{۱}{m}=t} t^۲-t+۱=۰ \Rightarrow \Delta<۰ \Rightarrow$$ مقدار حقیقی برای m وجود ندارد.

یه‌جور دیگه مقادیر داده شده برای m در گزینه‌ها را امتحان می‌کنیم: $S^۲-۴P$ باید برابر ۱ شود:

$m=-۱: -x^۲-۳x-۱=۰ \Rightarrow x^۲+۳x+۱=۰ \Rightarrow S^۲-۴P=۵$ ×

$m=-۲: -۲x^۲-۴x-۱=۰ \Rightarrow ۲x^۲+۴x+۱=۰ \Rightarrow S^۲-۴P=۲$ ×

$m=-۳: -۳x^۲-۵x-۱=۰ \Rightarrow ۳x^۲+۵x+۱=۰ \Rightarrow S^۲-۴P=\frac{۱۳}{۹}$ ×

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۵ خط $y = ۳ - x$، نمودار تابع درجه‌دوم $f(x) = x^۲ + ax + ۲b$ را روی محورهای مختصات قطع می‌کند. رأس این سهمی در کدام ناحیهٔ دستگاه مختصات قرار می‌گیرد؟

۱) اول ۲) دوم

۳) سوم ۴) چهارم

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

چون نقاط برخورد روی محورهای مختصات‌اند، یعنی یک بار طول و یک بار عرض صفره، با پیداکردن این نقاط از روی خط و جای‌گذاری تو معادلهٔ سهمی، ضابطه‌اش رو کامل کنید و بعد مستقیم برید سراغ رأس سهمی.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: نقاط برخورد روی محورهای مختصات است. با جای‌گذاری دو خط داده‌شده نقاط برخورد را مشخص می‌کنیم:

$$x = ۰ \Rightarrow y = ۳$$

$$y = ۰ \Rightarrow x = ۳$$

گام دوم: نقاط برخورد دو نمودار به صورت $(۳,۰)$ و $(۰,۳)$ و مختصات نقاط برخورد در تابع f نیز صدق می‌کند، در نتیجه:

$$f(۰) = ۳ \Rightarrow ۲b = ۳$$

$$f(۳) = ۰ \xrightarrow{۲b=۳} ۹ + ۳a + ۳ = ۰ \Rightarrow a = -۴$$

$$\Rightarrow f(x) = x^۲ - ۴x + ۳$$

گام سوم: با داشتن ضابطهٔ تابع f، مختصات رأس آن را مشخص می‌کنیم:

$$\begin{cases} x_S = -\frac{B}{۲A} = \frac{۴}{۲} = ۲ \\ y_S = ۴ - ۴(۲) + ۳ = -۱ \end{cases} \Rightarrow x_S > ۰ \ , \ y_S < ۰ \Rightarrow \text{ناحیهٔ چهارم}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۶ به ازای کدام مقادیر a، سهمی به معادلهٔ $y = ax^2 + (a+3)x + a$ فقط از ناحیهٔ دوم دستگاه مختصات نمی‌گذرد؟

۱) $-1 < a < 3$
۲) $a \leq 0$
۳) $-1 < a < 0$
۴) $a < 0$

پاسخ: گزینهٔ ۳

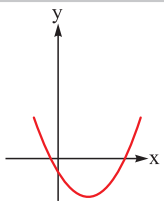
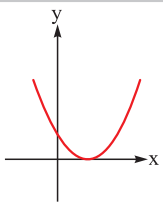
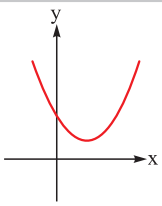
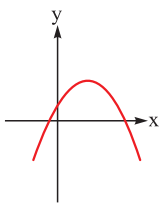
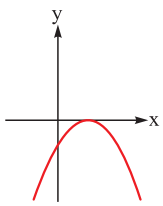
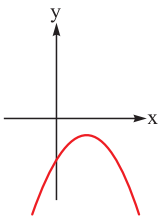
Hint برای این‌که سهمی فقط از ناحیهٔ دوم عبور نکنه، باید دهانه‌اش رو به پایین باشه و ریشهٔ حقیقی منفی نداشته باشه. شرایط مربوط به علامت دلتا، مجموع (S) و ضرب (P) ریشه‌ها رو بنویسید و اشتراک بگیرید.

درس Box

سهمی در صفحهٔ مختصات:

با توجه به علامت ضرایب a، b و c، نمودار تابع درجه‌دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ (که یک سهمی است) می‌تواند از دو، سه یا هر چهار ناحیهٔ صفحهٔ مختصات عبور کند.

۱) اگر $a > 0$ باشد (دهانه رو به بالا)، نمودار حتماً از ناحیه‌های **اول و دوم** می‌گذرد. اگر $a < 0$ باشد (دهانه رو به پایین)، نمودار حتماً از ناحیه‌های **سوم و چهارم** عبور می‌کند.

$\Delta > 0$	$\Delta = 0$	$\Delta < 0$	
			$a > 0$
شکل (۳)	شکل (۲)	شکل (۱)	
			$a < 0$
شکل (۶)	شکل (۵)	شکل (۴)	

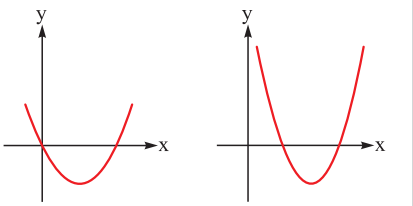
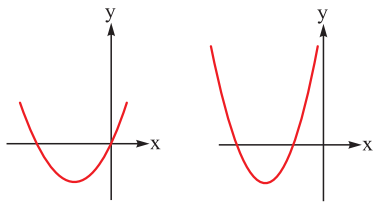
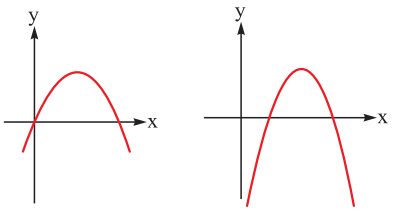
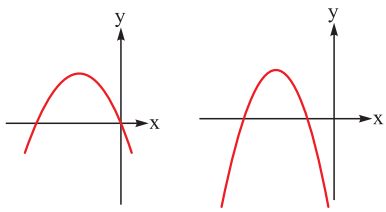
با تحلیل ریشه‌های معادلهٔ $f(x) = 0$ و مقدار دلتا، می‌توانیم دقیقاً مشخص کنیم سهمی از چند ناحیه عبور می‌کند:

۲) اگر $\Delta \leq 0$ باشد، سهمی فقط از **دو ناحیهٔ** صفحهٔ مختصات می‌گذرد (و برعکس). برای درک بهتر به شکل‌های (۱)، (۲)، (۴) و (۵) در جدول قبل توجه کنید.

۳) اگر معادلهٔ $f(x) = 0$ دو جواب **مختلف‌العلامت** داشته باشد (یعنی حاصل‌ضرب ریشه‌ها منفی باشد؛ $\frac{c}{a} < 0$)، سهمی از **هر چهار ناحیهٔ** صفحهٔ مختصات عبور خواهد کرد (مانند شکل‌های (۳) و (۶)).

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴) اگر معادلهٔ $f(x)=0$ دو جواب **هم‌علامت** داشته باشد (یعنی $\Delta>0$ و $\frac{c}{a}>0$)، یا این‌که یک جواب **صفر** و یک جواب **مخالف صفر** داشته باشد $(c=0)$، در این صورت سهمی از **سه ناحیهٔ** صفحهٔ مختصات می‌گذرد. حالت‌های مربوط به این نکته در جدول زیر رسم شده‌اند:

	$-\frac{b}{a}>0$ (طول رأس مثبت)	$-\frac{b}{a}<0$ (طول رأس منفی)
$a>0$		
$a<0$		

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: برای این‌که سهمی از ناحیهٔ سوم و چهارم محورهای مختصات عبور کند، باید دهانهٔ آن رو به پایین باشد، پس:

$$a<0 \qquad (1)$$

گام دوم: برای این‌که سهمی با دهانه رو به پایین از ناحیهٔ اول عبور کند، باید دو ریشهٔ حقیقی متمایز داشته باشد:

$$\Delta>0 \Rightarrow (a+3)^2-4(a)(a)>0 \Rightarrow -3a^2+6a+9>0 \Rightarrow -1<a<3 \qquad (2)$$

گام سوم: و در آخر برای این‌که نمودار از ناحیهٔ دوم عبور نکند، باید هر دو ریشهٔ آن در سمت راست محور yها باشد، یعنی $S>0$ و $P>0$:

$$P=\frac{a}{a}=1>0 \checkmark$$

$$S=\frac{-(a+3)}{a}>0 \xrightarrow{a<0} -(a+3)<0 \Rightarrow a>-3 \qquad (3)$$

گام چهارم: از اشتراک (۱)، (۲) و (۳) داریم:

$$(1)\cap(2)\cap(3): -1<a<0$$

کنکور

به ازای چند مقدار a، سهمی $y=ax^2+(3+2a)x$ از ناحیهٔ سوم محورهای مختصات نمی‌گذرد؟

(سؤال ۱۰۳ کنکور تجربی ۱۴۰۱)

۱) هیچ مقدار a ۲) تمام مقادیر a ۳) ۱ ۴) ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۷ اگر $x=۲$ یکی از جواب‌های معادلهٔ $\frac{x-a}{x}+\frac{x^۲-۴x+۷}{x-۱}=۱$ باشد، مجموع مربعات جواب‌های دیگر کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۷ ۳) ۱۳ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

اول عدد داده‌شده رو تو معادله جای‌گذاری کنید تا پارامتر a مجهول پیدا بشه. بعدش با مخرج‌مشترک‌گیری معادله رو حل کنید، فقط حواستون باشه که جواب‌های نهایی نباید مخرج رو صفر کنن!

درس Box

راهنمای حل معادله‌های شامل عبارت‌های گویا:

برای حل معادله‌هایی که دارای عبارات گویا (کسری) هستند، گام‌های اساسی و استانداردی وجود دارد که باید به ترتیب طی شوند؛

- **حذف مخرج‌ها:** ابتدا کوچک‌ترین مضرب‌مشترک (ک. م.م) تمام مخرج‌های موجود در معادله را پیدا می‌کنیم. با ضرب‌کردن هر دو طرف معادله در این ک.م.م تمامی کسرها از بین رفته و یک معادلهٔ جبری ساده‌تر و بدون مخرج به دست می‌آید.
- **حل معادلهٔ حاصل:** معادلهٔ ساده‌شدهٔ جدید را با استفاده از روش‌های معمول (مانند حل معادلهٔ درجهٔ اول یا دوم) حل کرده و مقادیر مجهول را پیدا می‌کنیم.

آزمون و بررسی جواب‌ها (گام حیاتی): این مرحله بسیار مهم است! جواب‌هایی که به دست آورده‌ایم کاندیدای پاسخ نهایی هستند و باید حتماً ارزیابی شوند. برای پذیرش یک جواب باید دو شرط زیر برقرار باشند:

۱) جای‌گذاری آن در معادلهٔ اصلی، مخرج هیچ‌یک از کسرها را صفر نکند (زیرا کسر با مخرج صفر در ریاضیات تعریف‌نشده است).

۲) با دامنهٔ تعریف و شرایط اولیهٔ مسئله مطابقت داشته باشد.

هر پاسخی که این شروط را نقض کند، به عنوان یک «جواب غیر قابل قبول» (یا ریشهٔ زائد) در نظر گرفته شده و از مجموعه جواب نهایی حذف می‌گردد.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به این‌که $x=۲$ یکی از جواب‌های معادله است، با جای‌گذاری آن در معادله داریم:

$$\frac{۲-a}{۲}+\frac{۴-۸+۷}{۲-۱}=۱ \Rightarrow \frac{۲-a}{۲}=-۲ \Rightarrow ۲-a=-۴ \Rightarrow a=۶$$

گام دوم: حال با جای‌گذاری مقدار a معادله را بازنویسی و به کمک درس‌باکس آن را حل می‌کنیم:

$$\frac{x-۶}{x}+\frac{x^۲-۴x+۷}{x-۱}=۱ \xrightarrow{\times x(x-۱)} (x-۱)(x-۶)+x(x^۲-۴x+۷)=x(x-۱)$$

$$\Rightarrow x^۲-۷x+۶+x^۳-۴x^۲+۷x=x^۲-x \Rightarrow x^۳-۴x^۲+x+۶=۰ \Rightarrow x^۳+x^۲-۵x^۲-۵x+۶x+۶=۰$$

$$\Rightarrow x^۲(x+۱)-۵x(x+۱)+۶(x+۱)=۰ \Rightarrow (x+۱)(x^۲-۵x+۶)=۰ \Rightarrow (x+۱)(x-۲)(x-۳)=۰ \Rightarrow \begin{cases} x=-۱ \\ x=۲ \\ x=۳ \end{cases}$$

گام سوم: مجموع مربعات ریشه‌های دیگر برابر است با:

$$۳^۲+(-۱)^۲=۱۰$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۸ **دو نقاش با هم دیواری را طی مدت ۱۶ ساعت رنگ می‌کنند؛ اما اگر هر کدام به تنهایی کار کنند، نقاش دوم ۲۴ ساعت زودتر کار خود را تمام می‌کند. نقاش اول در چه مدت‌زمانی (برحسب ساعت) به تنهایی کار را تمام می‌کند؟**

۱) ۴۸ ۲) ۳۶ ۳) ۳۲ ۴) ۲۸

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

تو مسائل کار مشترک، زمان‌ها رو مستقیماً با هم جمع نکنید؛ بلکه سرعت کار هر نقاش رو به صورت کسری (یک بر روی زمان) بنویسید و یه معادلهٔ منطقی برای کل کار بسازید.

درس Box

استراتژی حل مسائل کار مشترک:

برای حل مسائلی که در آن‌ها دو یا چند نفر (یا چند دستگاه) یک کار را به صورت مشترک انجام می‌دهند، کلید اصلی این است که محاسبات را براساس «سرعت کار» یا «حجم کار در واحد زمان» پیش ببریم. در این تیپ مسائل هرگز نباید زمان‌ها را مستقیماً با هم جمع یا تفریق کنید!

- **تعریف سرعت (راندمان) کار:** همواره فرض کنید که یک پروژه، معادل با یک واحد کامل (عدد ۱) است. اگر فردی بتواند کل این کار را به تنهایی در x روز (یا ساعت) تمام کند، به این معناست که در هر یک روز (یک ساعت)، دقیقاً $\frac{۱}{x}$ از کل کار را انجام می‌دهد.
- **تقسیم کار به مراحل:** اگر در طول مسئله، شرایط تغییر کرد (مثلاً پس از چند روز یک نفر کار را رها کرد)، اصلاً نگران نشوید! فقط کافی است بررسی کنید تا آن لحظه دقیقاً چه کسری از کل کار به صورت مشترک انجام شده است. سپس باقی‌ماندهٔ کار را برای نفراتی که در صحنه مانده‌اند، محاسبه کنید.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: فرض می‌کنیم نقاش اول در مدت t_A و نقاش دوم در مدت t_B کار را به تنهایی انجام می‌دهند. در نتیجه با توجه به اطلاعات مسئله می‌توان نوشت:

$$\frac{۱}{t_A}+\frac{۱}{t_B}=\frac{۱}{۱۶}\ ,\ t_B=t_A-۲۴ \Rightarrow t_A>۲۴$$

گام دوم: با جای‌گذاری مقدار t_B برحسب t_A در معادله و حل آن داریم:

$$\frac{۱}{t_A}+\frac{۱}{t_A-۲۴}=\frac{۱}{۱۶} \Rightarrow \frac{۲t_A-۲۴}{t_A^{۲}-۲۴t_A}=\frac{۱}{۱۶} \Rightarrow ۳۲t_A-۳۸۴=t_A^{۲}-۲۴t_A \Rightarrow t_A^{۲}-۵۶t_A+۳۸۴=۰$$

$$\Rightarrow t_A=\frac{۵۶\pm\sqrt{۱۶۰۰}}{۲} \Rightarrow \begin{cases} t_A=۴۸ \\ t_A=۸ \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

تیزبازی

به جای حل معادلهٔ $\frac{۱}{t_A}+\frac{۱}{t_A-۲۴}=\frac{۱}{۱۶}$ می‌تونستی از گزینه‌ها استفاده کنی و در معادله جای‌گذاری کنی تا جواب معادله مشخص بشه!

کتاب درسی

علی به همراه چند نفر از دوستان خود، ماهانه یک مجلهٔ ادبی ۱۶ صفحه‌ای منتشر می‌کنند. پس از حروف چینی مطالب، او معمولاً ۲ ساعت برای ویرایش ادبی مجله وقت صرف می‌کند. اگر رضا به او کمک کند، کار ویرایش حدود ۱ ساعت و ۲۰ دقیقه به طول می‌انجامد. حال اگر رضا بخواهد به تنهایی کار ویرایش یک شماره از مجله را انجام دهد، نیازمند چه میزان وقت خواهد بود؟ *(ریاضی (۲) ـ تمرین ۲ صفحهٔ ۲۳ کتاب درسی)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۹ معادلهٔ $\sqrt{-x+3}-x=-2$ چند جواب دارد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

دو طرف معادله رو به توان ۲ برسونید تا رادیکال بپره، اما یادتون نره که گام حیاتی اینه که جواب‌های آخر رو حتماً تو معادلهٔ اولیه چک کنید تا ریشهٔ زائد رو حذف کنید!

درس Box

راهنمای حل معادله‌های گنگ (رادیکالی):

در دنیای جبر، به معادله‌هایی که متغیر مجهول آن‌ها زیر چتر رادیکال قرار گرفته باشد، اصطلاحاً «معادله‌های گنگ» گفته می‌شود. برای نجات‌دادن مجهول از زیر رادیکال و حل این نوع معادله‌ها، باید مراحل زیر را طی کنیم:

- **رادیکال‌زدایی با توان‌رساندن:** راهکار اصلی این است که هر دو طرف معادله را به توان مناسب با فرجهٔ رادیکال برسانیم. (مثلاً برای رادیکال‌های مربعی، دو طرف را به توان دو می‌رسانیم). اگر معادله شامل چند رادیکال بود و با یک بار به توان رساندن همهٔ آن‌ها از بین نرفتند، این فرایند را تا جایی تکرار می‌کنیم که به یک معادلهٔ معمولی بدون رادیکال برسیم.
- **حل معادلهٔ حاصل:** پس از حذف کامل رادیکال‌ها، معادلهٔ جبری به‌دست‌آمده را با روش‌های استانداردی که قبلاً آموخته‌ایم حل‌کرده و مقادیر مجهول را پیدا می‌کنیم.
- **گام حیاتی:** در فرایند حل معادله‌های گنگ، وقتی دو طرف تساوی را به یک توان زوج می‌رسانیم، ساختار معادله تغییر می‌کند و ممکن است ریشه‌هایی تولید شوند که در واقع جواب معادلهٔ اولیه نیستند (به این‌ها ریشه‌های زائد یا اضافی می‌گویند).

بنابراین، **تحت هر شرایطی الزامی است** که جواب‌های به‌دست‌آمده از مرحلهٔ آخر را حتماً در «معادلهٔ اصلی و اولیه» (قبل از اعمال هر گونه توان) جای‌گذاری کنید. تنها، جواب‌هایی به عنوان پاسخ نهایی و قابل قبول تأیید می‌شوند که پس از جای‌گذاری باعث شوند دو طرف معادلهٔ اصلی با هم برابر شوند. جواب‌هایی که تساوی را نقض کنند، مردود خواهند بود.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: معادله را به صورت زیر بازنویسی و با به توان ۲ رساندن طرفین تساوی آن را حل می‌کنیم و جواب‌های به‌دست‌آمده را در معادلهٔ اصلی امتحان می‌کنیم:

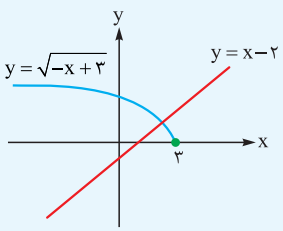
$$\sqrt{-x+3}=x-2 \xrightarrow[2\le x\le 3]{\text{توان }2} -x+3=x^2-4x+4$$

$$x^2-3x+1=0 \Rightarrow \begin{cases} x_1=\dfrac{3-\sqrt{5}}{2}\simeq 0/4 \\ x_2=\dfrac{3+\sqrt{5}}{3}\simeq 2/6 \end{cases}$$

بنابراین معادله ۱ جواب دارد.

یه‌جور دیگه

با توجه به این‌که مسئله از ما تنها تعداد جواب‌های معادله را می‌خواهد با رسم نمودار دو تابع در طرفین معادله، تعداد نقاط برخورد نمودارها را مشخص می‌کنیم:



با توجه به شکل، دو نمودار تنها در یک نقطه برخورد دارند، پس معادله تنها یک جواب دارد.

امتحان نهایی

معادلهٔ $x=\sqrt{x+2}+4$ را حل کنید. (سؤال ۴ (قسمت ب) امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۰ معادلهٔ $\sqrt[۶]{x^۶+\sqrt{۲x-۱۰}}+\sqrt[۳]{x^۳+\sqrt{۵-x}}=۲x$ چند جواب دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint قبل از این‌که بخوای معادله رو حل کنی، دامنه‌ها رو چک کن!

درس Box

حل معادله با کمک تحلیل دامنه و برد:

گاهی اوقات در مواجهه با معادلات گنگ (رادیکالی)، نیازی به عملیات طولانی و به توان رساندن مکرر طرفین نیست! در این حالت‌های خاص، تنها با بررسی هوشمندانهٔ **دامنه** (محدودیت‌های ورودی) یا **برد** (محدودیت‌های خروجی) عبارات، می‌توانیم وضعیت جواب‌های معادله را به سرعت مشخص کنیم.

نکتهٔ کلیدی: حاصل هر عبارت رادیکالی با فرجهٔ زوج (مانند $\sqrt{ax+b}$) در مجموعهٔ اعداد حقیقی، همواره بزرگ‌تر یا مساوی صفر است ($\sqrt{ax+b}\geq ۰$). برای درک بهتر این ترفند، بیایید ۳ مثال کاربردی را با هم بررسی کنیم:

مثال ۱: تشخیص عبارات همواره مثبت (ردیابی خروجی‌ها):

معادلهٔ $\sqrt{x+۲}+\sqrt{x+۲}=۰$ را در نظر بگیرید.

این معادله هیچ ریشهٔ حقیقی ندارد! چرا؟ چون می‌دانیم خروجی رادیکال‌ها همیشه نامنفی است؛ بنابراین طرف چپ تساوی، مجموع چند عبارت نامنفی و یک عدد کاملاً مثبت (عدد ۲) است. در نتیجه حاصل طرف چپ، **همواره اکیداً مثبت** است و تحت هیچ شرایطی نمی‌تواند برابر با صفر شود.

مثال ۲: وقتی دامنهٔ معادله تهی می‌شود! (بن‌بست ورودی‌ها):

معادلهٔ گنگ و شلوغ $\sqrt{x+۱}+\sqrt{۱-x}=\sqrt{۳x-۶}$ را ببینید.

اگر با یک معادلهٔ رادیکالی درهم‌تنیده روبه‌رو شدید، قبل از شروع حل، نیم‌نگاهی به دامنهٔ آن بیندازید. در این‌جا سه عبارت رادیکالی داریم که شرط تعریف‌شدن (نامنفی‌بودن زیر رادیکال) برای هر کدام به این صورت است:

۱) $x+۱\geq ۰ \Rightarrow x\geq -۱$

۲) $۱-x\geq ۰ \Rightarrow x\leq ۱$

۳) $۳x-۶\geq ۰ \Rightarrow ۳x\geq ۶ \Rightarrow x\geq ۲$

حالا اگر بخواهیم بین این سه شرط اشتراک بگیریم، متوجه می‌شویم که هیچ عددی وجود ندارد که هم‌زمان کوچک‌تر از ۱ و بزرگ‌تر از ۲ باشد! پس **اشتراک دامنه‌ها تهی است** و در نتیجه این معادله اصلاً در دنیای اعداد حقیقی تعریف نمی‌شود و هیچ جواب حقیقی ندارد.

مثال ۳: استفاده از کم‌ترین مقدار ممکن (تحلیل برد):

معادلهٔ $\sqrt{x^۲+۱}+\sqrt{x^۲+۹}=۴$ را تحلیل می‌کنیم.

در این‌جا مستقیماً از برد عبارات کمک می‌گیریم. می‌دانیم که توان دوم هر عدد، همواره نامنفی است ($x^۲\geq ۰$)، پس:

کم‌ترین مقدار ممکن برای زیر رادیکال اول برابر ۱ است، پس کم‌ترین مقدار $\sqrt{x^۲+۱}$ برابر با ۱ می‌شود.

کم‌ترین مقدار ممکن برای زیر رادیکال دوم برابر ۹ است، پس کم‌ترین مقدار $\sqrt{x^۲+۹}$ برابر با ۳ می‌شود.

با این حساب، کم‌ترین مقداری که کل طرف چپ معادله می‌تواند به خود بگیرد برابر است با $۱+۳=۴$. از قضا طرف راست معادله هم دقیقاً عدد ۴ است! این یعنی تساوی فقط و فقط در حالتی برقرار می‌شود که هر دو عبارت در مینیمم (کم‌ترین) حالت خود باشند، که این اتفاق منحصراً به ازای $x=۰$ رخ می‌دهد، پس معادله تنها یک جواب دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: با توجه به درس‌باکس، ابتدا دامنهٔ عبارت داده‌شده را مشخص می‌کنیم:

$$\begin{cases} ۲x-۱۰\geq ۰ \Rightarrow x\geq ۵ \\ ۵-x\geq ۰ \Rightarrow x\leq ۵ \end{cases} \xrightarrow{\cap} x=\{۵\}$$

گام دوم: تنها $x=۵$ در دامنهٔ این عبارت قرار دارد، با جای‌گذاری آن در معادله داریم:

$$\sqrt[۶]{۵^۶+\sqrt{۱۰-۱۰}}+\sqrt[۳]{۵^۳+\sqrt{۵-۵}}=\sqrt[۶]{۵^۶}+\sqrt[۳]{۵^۳}=۵+۵=۱۰$$

$x=۵$ در معادله صدق می‌کند، پس جواب معادله است و معادله دارای یک جواب است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir