# گروه آزمایشی علوم تجربی

## آزمون ماز | پایهٔ یازدهم




## دفتـــــرچه شمـــــاره ۱

## پنجشنبه ۱۳ آذرماه ۱۴۰۴

**تسلط بر نیم‌سال اول**

**ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم**

| ردیف | ماده امتحانی | تعداد سؤال | شماره سؤال | | مدت زمان پاسخ‌گویی | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | از | تا | | |
| ۱ | زیست‌شناسی | ۳۰ | ۱ | ۳۰ | ۳۰ دقیقه | ۳۰ سؤال<br>۳۰ دقیقه |

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

# بودجه‌بندی دروس این آزمون

## زیست شناسی ۲

**تنظیم عصبی + حواس + دستگاه حرکتی**
صفحه‌های ۱ تا ۴۴

سهم در کنکور: ۷ سؤال

## فیزیک ۲

**الکتریسیتهٔ ساکن**
(تا پایان فصل اول)
صفحه‌های ۱ تا ۳۸

سهم در کنکور: ۳ سؤال

## شیمی ۲

**قدر هدایای زمینی را بدانیم**
(از ابتدای فصل تا انتهای نام‌گذاری آلکان‌ها)
صفحه‌های ۱ تا ۴۰

سهم در کنکور: ۴ سؤال

## ریاضی ۲

**هندسهٔ تحلیلی و جبر + هندسه**
صفحه‌های ۱ تا ۴۶

سهم در کنکور: ۵ سؤال

## زمین شناسی

**آفرینش کیهان و تکوین زمین + منابع معدنی و ذخایر انرژی + منابع آب و خاک**
(تا ابتدای آب زیرزمینی)
صفحه‌های ۱ تا ۴۴

سهم در کنکور: ۵ سؤال

## استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم‌سال اول ۱۴۰۴

**۸ آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید برای تسلّط کامل بر مباحث نیم سال اول / شروع حرکت و یادگیری استفاده از ماشین پیشرفت ماز**

۱- **شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی:** سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز
(تکرار مباحث آزمون‌های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)

۲- **چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت :** سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول
(زمان تسلط کامل بر نیم‌سال اول)

۳- **جمع‌بندی پایان نیم‌سال اول:** دو مرحله آزمون جمع‌بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم‌سال اول + مرور و جمع‌بندی
(ایستگاه جمع‌بندی و جبران)



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱- **اثر کدام مورد یا موارد زیر بر تراکم تودهٔ استخوانی، مشابه با تغییری است که در استخوان‌های فضانوردان ایجاد می‌شود؟**

**الف ـ انجام فعالیت بدنی**

**ب ـ افزایش شاخص تودهٔ بدنی**

**ج ـ مصرف نوشیدنی‌های الکلی**

**د ـ افزایش سن در خانم میانسال**

۱) «الف» و «ب» ۲) «ج» و «د» ۳) فقط «ج» ۴) فقط «الف»

۲- **وجود بخش‌هایی پرده مانند در گوش انسان، شرایط لازم برای تحریک گیرنده‌های شنوایی را فراهم می‌کند. کدام مورد در خصوص این بخش‌ها درست است؟**

۱) همهٔ آن‌ها تحت‌تأثیر فعالیت نوعی مجرا، فشار هوای دو طرف خود را تنظیم می‌کنند.

۲) فقط بعضی از آن‌ها در سطح پایین‌تر از مجاری تنظیم‌کنندهٔ تعادل بدن قرار دارند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها به کمک استخوان‌هایی با حفرات متعدد، محافظت می‌شوند.

۴) همهٔ آن‌ها در تماس مستقیم با نوعی استخوان کوچک قرار دارند.

۳- **کدام عبارت، در مورد یاخته‌هایی که به تعداد بیشتری در بافت عصبی یک فرد بالغ و سالم وجود دارند، صحیح است؟**

۱) می‌توانند پیام‌های عصبی را هدایت و منتقل کنند.

۲) ارتباط لازم بین دو یاختهٔ عصبی دیگر را فراهم می‌کنند.

۳) ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی را در انتهای خود آزاد می‌کنند.

۴) نوعی پروتئین سراسریِ در تماس با فسفولیپید در غشای خود دارند.

۴- **با توجه به فعالیت تشریح چشم گاو، حلقه‌ای که دور محل استقرار عدسی قرار دارد و بخشی که درون این حلقه قرارگرفته است، چه ویژگی مشترکی دارند؟**

۱) ماهیچه‌های صاف دارند. ۲) شفاف و فاقد ساختار یاخته‌ای‌اند.

۳) مصرف ویتامین A بالایی دارند. ۴) سطح آن‌ها کاملاً صاف و کروی است.

۵- **چند مورد، در خصوص استخوان‌هایی از بدن انسان که حاوی دو نوع بافت استخوانی اسفنجی و متراکم‌اند، درست است؟**

**الف ـ همهٔ آن‌ها، موادی معدنی مثل فسفات را درون خود ذخیره می‌کنند.**

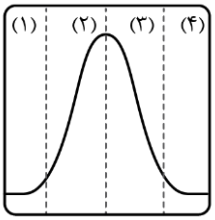
**ب ـ فقط بعضی از آن‌ها، از بخش‌های حساسی مثل نخاع محافظت می‌کنند.**

**ج ـ بسیاری از آن‌ها، حاوی بافتی با هدف تولید یاخته‌های خونی هستند.**

**د ـ همهٔ آن‌ها، جزء بخشی از اسکلت هستند که در حرکات بدن دخالت دارد.**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۶- **با توجه به بخش‌های موردنظر در پتانسیل عمل نوعی یاختهٔ عصبی حسی، کدام مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟**




**«در محدودهٔ .....، پروتئینی بیشترین فعالیت را دارد که ..... .»**

۱) ۲ ـ دریچه‌ای رو به خارج یاخته دارد

۲) ۱ ـ دریچه‌ای رو به داخل یاخته دارد

۳) ۳ ـ باعث خروج از حالت آرامش می‌شود

۴) ۴ ـ فقط یون‌های سدیم را از یاخته خارج می‌کند

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

**۷- در خصوص یاخته‌های سقف حفرهٔ بینی که در فصل ۲ زیست یازدهم مطرح شده‌اند، کدام مورد نادرست است؟**

۱) فراوان‌ترین یاخته‌ها، دارای بزرگ‌ترین اندازه هستند.

۲) کوچک‌ترین یاخته‌ها، دارای هستهٔ گرد و مرکزی هستند.

۳) یاخته‌های دارای زوائد غشایی، دارای بخش دارینه‌مانند هستند.

۴) همهٔ آن‌ها، از یک سمت با غشای پایه و از سمت دیگر با هوای تنفسی در تماس‌اند.

**۸- استخوانی که تصویر شکستگی آن در کتاب درسی مطرح‌شده است، چه مشخصه‌ای دارد؟**

۱) در انتهای برآمدهٔ آن، تیغه‌های استخوانیِ بافت اسفنجی، در تماس با مغز زرد هستند.

۲) در بیماری پوکی استخوان، تعداد حفرات آن نسبت به حالت طبیعی افزایش می‌یابد.

۳) استخوانی دراز است که در بخش فرورفتهٔ استخوانی دیگر، مفصل تشکیل می‌دهد.

۴) در رادیوگرافی، سطح درونیِ تنهٔ آن روشن‌تر از بافت استخوانیِ دیگر دیده می‌شود.

**۹- نوعی از گیرنده‌های حس پیکری، علاوه بر محرک‌های مکانیکی و شیمیایی، می‌توانند توسط سرما یا گرمای شدید نیز تحریک شوند. کدام مورد در ارتباط با این گیرنده‌ها نادرست است؟**

۱) بخشی از دارینهٔ یاختهٔ عصبیِ حسی محسوب می‌شود.

۲) در ساختار پوست و دیوارهٔ برخی رگ‌های خونی یافت می‌شود.

۳) در صورت قرار گرفتن در معرض محرکی ثابت نیز سازش نمی‌یابند.

۴) با درک اثر محرک آسیب‌رسان، نوعی سازوکار حفاظتی ایجاد می‌کند.

**۱۰- پس از باز کردن دو نیمکرهٔ مغز گوسفند در تشریح و خارج کردن بقایای پرده‌های مننژ، نوعی ساختار سفیدرنگ مشاهده می‌شود. کدام عبارت، در مورد این ساختار در مغز انسان، درست است؟**

۱) در تنظیم دمای بدن و ضربان قلب نقش دارد.

۲) بلافاصله زیر بطن سوم و بالای اپی‌فیز قرار دارد.

۳) با ایجاد برش در آن، می‌توان تالاموس‌ها را مشاهده کرد.

۴) پس از ایجاد برش در آن، اجسام مخطط قابل‌مشاهده هستند.

**۱۱- در رابطه با ساختار جوانه‌های چشایی انسان، کدام مورد درست است؟**

۱) این ساختارها فقط در برجستگی‌های زبان دیده می‌شوند.

۲) هستهٔ یاخته‌های گیرنده در جوانهٔ چشایی در محل منفذ آن قرار دارد.

۳) به هر گیرندهٔ چشاییِ موجود در جوانهٔ چشایی، فقط یک رشتهٔ عصبی متصل است.

۴) فقط ذره‌های غذای حل‌شده در بزاق توانایی تحریک گیرنده‌های مستقر در آن را دارند.

**۱۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

**«بخشی از مغز انسان که ..... .»**

۱) در پشت ساقهٔ مغز قرار دارد، تنها از اندام‌های حسی پیام را دریافت می‌کند

۲) در ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت نقش دارد، در داخل لوب گیجگاهی قرارگرفته است

۳) برجستگی‌های چهارگانه بخشی از آن است، دیوارهٔ جلویی بطن سوم مغزی را تشکیل می‌دهد

۴) در تنظیم ترشح اشک و بزاق نقش دارد، با ارسال پیام به دیافراگم در تنظیم مدت‌زمان دم نیز مؤثر است

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳- **کدام عبارت، در رابطه با عوامل محافظت‌کننده از مغز انسان، نادرست است؟**

۱) ضخیم‌ترین پردهٔ مننژ، از دو لایه تشکیل‌شده است.

۲) زوائد رشته‌مانند یکی از پرده‌های مننژ، به سمت لایهٔ نازک‌تر است.

۳) بین یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ‌های مغز، منافذ اندکی وجود دارد.

۴) به‌جز کربن‌دی‌اکسید، مواد مضر دیگری نیز از سد خونی ـ مغزی عبور می‌کنند.

۱۴- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، با فرض آنکه به کمک دستگاه ویژه‌ای به مشاهدهٔ شبکیه از مردمک چشم چپ بپردازیم و از آن تصویری تهیه کنیم، کدام مورد در خصوص بخش‌های قابل‌مشاهده در آن تصویر درست است؟**

۱) تیره‌ترین بخش شبکیه، نسبت به بخش‌های مجاور خود، ضخامت بیشتری دارد.

۲) روشن‌ترین بخش شبکیه، به کمک گیرنده‌های نوری خود به تشکیل تصویر رنگی می‌پردازد.

۳) بخش مؤثر در دقت و تیزبینی فرد، به‌طور تقریبی در مرکزیت تصویر حاصل مشاهده می‌شود.

۴) در محل ورود سرخرگ خونی به چشم، آکسون‌های گیرنده‌های نوری به خروج پیام بینایی به سمت راست می‌پردازند.

۱۵- **مطابق با اطلاعات کتاب‌درسی، در رابطه با نوار مغز کدام گزینه به‌درستی بیان‌شده است؟**

۱) همانند نوار قلب، از یک منحنی تکرارشونده با موج‌های ثابت تشکیل‌شده است.

۲) جریان الکتریکیِ ثبت‌شده توسط برخی یاخته‌های بافت عصبی است.

۳) الکترودهای ثبت‌کنندهٔ آن را مستقیماً به قشر مغز متصل می‌کنند.

۴) با ثبت جریان الکتریکیِ یاخته‌ها ساختار مغز را بررسی می‌کنند.

۱۶- **در کتاب درسی به جانوری اشاره‌شده که همانند انسان پرده صماخ دارد. چند مورد، دربارهٔ پرده صماخ این جانور همانند انسان درست است؟**

**الف ـ مجاورت با موهای ریز**

**ب ـ اتصال به ساختاری متحرک**

**ج ـ کشیده شدن بر روی محفظه هوا**

**د ـ یافت شدن به تعداد دو عدد در هر فرد**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷- **در ارتباط با همایه (سیناپس) در یاخته‌های عصبی، کدام مورد درست است؟**

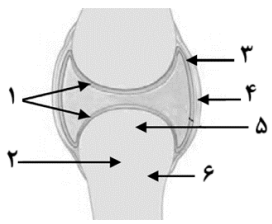
۱) ناقل‌های عصبی به‌طور حتم اندازهٔ کوچک‌تری از یون‌های محل همایه دارند.

۲) ناقل‌های عصبی واردشده به‌نوعی یاخته می‌توانند موجب ایجاد پتانسیل عمل در آن نشوند.

۳) به ازای اتصال فقط یک ناقل عصبی به گیرنده، میزان کمی یون وارد یاختهٔ پس‌همایه‌ای می‌شود.

۴) همواره پس از اتصال ناقل‌های عصبی به گیرندهٔ خود در یاختهٔ پس‌همایه‌ای، یون سدیم از یاخته خارج می‌شود.

۱۸- **شکل زیر، به‌منظور توضیح بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ مفصل متحرک، در کتاب درسی آورده شده است. کدام مورد، در ارتباط با آن درست است؟**




۱) در حدود ناحیهٔ ۲، بخشی از مجرای مرکزی استخوان وجود دارد.

۲) بخش ۱، موجب از بین رفتن اصطکاک بین استخوان‌ها در محل مفصل می‌شود.

۳) حجم حفرات در بافت اسفنجیِ پرکنندهٔ درون استخوان، در ناحیه ۶ بیشتر از ۵ است.

۴) با کاهش استحکام ۳ یا ۴، احتمال در رفتگی استخوان‌ها در محل مفصل افزایش می‌یابد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

**۱۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، دربارهٔ پروتئین‌های سراسریِ مؤثر در پتانسیل عمل و آرامش در غشای نورون، کدام مورد نادرست است؟**

۱) همواره موجب نفوذپذیری بیشترِ غشا به یون با ابعاد کوچک‌تر نسبت به یون با ابعاد بزرگ‌تر می‌شوند.

۲) عملکرد صحیحِ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، علت اصلی بازگشت پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش است.

۳) در غیاب ATP و در حالت آرامش، ورود و خروج سدیم و پتاسیم تنها از طریق کانال‌های نشتی امکان‌پذیر است.

۴) بازگشت غلظت یون‌های پتاسیم و سدیم به حالت آرامش نتیجهٔ افزایش مصرف ATP در پمپ سدیم ـ پتاسیم است.

**۲۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

**«به هنگام تشریح چشم گاو بخشی که ..... معادل بخشی از چشم انسان است که ..... .»**

۱) به علت رها شدن دانه‌های ملانین به‌صورت تیره دیده می‌شود ـ در جمع‌آوری مواد دفعی مشیمیه بی‌تأثیر است

۲) به علت نازک بودن امکان جمع شدن آن وجود دارد ـ در مجاورت انشعاب سرخرگ ورودی به چشم مشاهده می‌شود

۳) درون حلقهٔ قرارگرفته در اطراف عدسی مشاهده می‌شود ـ حاوی یاخته‌هایی دوکی‌شکل با جهت‌گیری شعاعی است

۴) به‌صورت تخم‌مرغی شکل دیده می‌شود ـ به‌طور مستقیم به لایهٔ رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی چشم متصل است

**۲۱- درخصوص ساختار نورون مرتبط با ماهیچهٔ سه‌سر بازو در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، کدام مورد درست است؟**

۱) در سیناپس با یاختهٔ رابط، ناقل عصبی به بخش‌هایی از آن وارد می‌شود که دارای دنا هستند.

۲) بخش انتهایی طویل‌ترین بخش آن توسط یاخته‌ای پوشیده می‌شود که فاقد هسته در سیتوپلاسم خود است.

۳) فقط بخشی از رشته‌ای که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند، در ریشهٔ شکمی نخاعی دیده می‌شود.

۴) در هنگام برخورد دست با جسم داغ، با انتقال پیام عصبی مهاری موجب بازشدن کانال‌های پتاسیمی یاختهٔ ماهیچه‌ای می‌شود.

**۲۲- کدام عبارت، در خصوص گیرنده‌های حواس پیکری موجود در بدن انسان درست است؟**

۱) گیرنده‌های مرتبط به ریشهٔ مو، فاقد پوششی چندلایه از یاخته‌های بافت پیوندی در اطراف خود هستند.

۲) گیرنده‌های سازش‌پذیر موجود در سیاهرگ‌های بزرگ، توسط محرک‌های شیمیایی و مکانیکی تحریک می‌شوند.

۳) گیرنده‌های دمایی حساس به دمای درون بدن، در دیوارهٔ رگ‌های حاوی گیرنده‌های حساس به اکسیژن قرار دارند.

۴) گیرنده‌های حس وضعیت موجود در زردپی، فقط به هنگام حرکت، سبب اطلاع مغز از وضعیت قرارگیری بدن می‌شوند.

**۲۳- به‌طورمعمول، در بافت استخوانی فشرده، رگ‌های قرارگرفته در سامانه‌های هاورس از طریق مجرایی افقی با یکدیگر مرتبط می‌شوند. درخصوص تمامی یاخته‌های استخوانی سازندهٔ دیوارهٔ این مجرا، کدام مورد درست است؟**

۱) تنها دارای یک هستهٔ کاملاً کروی‌شکل در مرکز سیتوپلاسم خود می‌باشند.

۲) از طریق زوائد سیتوپلاسمی خود فقط با یک یاختهٔ استخوانی دیگر در ارتباط هستند.

۳) از نظر قرارگیری در سامانهٔ هاورس، با درونی‌ترین یاخته‌های بافت استخوانی فشرده شباهت دارند.

۴) از نظر سازماندهی به‌صورت تیغه‌های استخوانی منظم، با یاخته‌های بافت استخوانی دیگر تفاوت دارند.

**۲۴- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ فردی سالم (A)، فردی مبتلابه بیماری نزدیک‌بینی (B) و فردی مبتلابه بیماری دوربینی (C) به‌طور حتم درست است؟**

۱) فرد B نسبت به فرد A، دارای حجم بیشتری از مادهٔ حفظ‌کنندهٔ شکل کروی چشم است.

۲) فرد A برخلاف فرد C، پرتوهای نور تابیده‌شده از اجسام دور را بر روی شبکیه متمرکز می‌کند.

۳) فرد C نسبت به فرد A، قدرت کمتری در همگرایی پرتوهای نور به علت قطر کمتر عدسی خود دارد.

۴) عیب چشم فرد B برخلاف فرد C، با استفاده از نوعی عدسی با ظاهری متفاوت نسبت به عدسی چشم، اصلاح می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

**۲۵- کدام گزینه، در مورد تشریح مغز گوسفند درست است؟**

۱) تالاموس نسبت به پل مغزی، فاصلهٔ بیشتری تا غدهٔ اپی‌فیز دارد.

۲) در عقب تالاموس‌ها و لبهٔ پایین اپی‌فیز، بطن سوم دیده می‌شود.

۳) اپی‌فیز نسبت به مغز میانی، به سطح شکمی جانور نزدیک‌تر است.

۴) رابط پینه‌ای نسبت به رابط سه‌گوش، فاصلهٔ بیشتری تا بطن سوم دارد.

**۲۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، نوعی جانور به کمک گروهی از گیرنده‌های ویژهٔ موجود در بدن خود، قادر به تشخیص و شکار موش‌ها در تاریکی است. کدام عبارت دربارهٔ این جانور نادرست است؟**

۱) نسبت به موش، دارای دمای پایین‌تری در بیشتر بخش‌های بدن خود است.

۲) همانند پرندگان، توانمندی بالایی در بازجذب مولکول‌های آب توسط کلیه(های) خود دارد.

۳) همانند زنبورعسل، دارای گیرنده‌های دریافت‌کنندهٔ پرتوهای نور غیرمرئی در چشم خود است.

۴) برخلاف دوزیستان بالغ، امکان انتقال خون خروجی از هریک از بطن‌های قلبی به شش‌ها وجود دارد.

**۲۷- در ارتباط با محلی فعال که یاخته‌های عصبی در آن ارتباط ویژه باهم برقرار می‌کنند، کدام مورد درست است؟**

۱) میزان اختلاف‌پتانسیل یاختهٔ پس‌سیناپسی تغییر می‌کند.

۲) ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی وارد فضای سیناپسی می‌شوند.

۳) به‌طور حتم کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی باز می‌شوند.

۴) پس از ورود ناقل عصبی به یاختهٔ پس‌سیناپسی، اختلاف پتانسیل غشا کاهش می‌یابد.

**۲۸- کدام عبارت دربارهٔ گیرنده‌هایی از پاهای مگس که به کمک آن‌ها انواع مولکول‌های شیمیایی را تشخیص می‌دهد، درست است؟**

۱) همانند گیرنده‌های بویایی انسان، دارای رشته‌هایی است که از محل‌های متفاوتی از جسم یاخته‌ای بیرون زده‌اند.

۲) همانند گیرنده‌های چشایی انسان، اطلاعات موردنیاز خود را درون هسته‌هایی با ظاهر کروی شکل ذخیره کرده‌اند.

۳) همانند گیرنده‌های شنوایی جیرجیرک، در پاهایی مشاهده می‌شود که توسط گره‌های عصبی مغز، عصب دهی می‌شوند.

۴) همانند گیرنده‌های فشار پوست انسان، مولکول‌های شیمیایی جهت انتقال پیام به مغز را درون جسم یاخته‌ای تولید می‌کنند.

**۲۹- کدام مورد، در ارتباط با بافتی دو لایه که سطح خارجی تنه استخوان ران را می‌پوشاند، نادرست است؟**

۱) لایهٔ بیرونی آن، ضخامت بسیار کمتری نسبت به لایهٔ درونی دارد.

۲) لایهٔ درونی آن، به رشته‌هایی با خاصیت چسبندگی زیاد متصل است.

۳) لایهٔ بیرونی آن، در نقاط مختلفی توسط رگ‌های خونی سوراخ شده است.

۴) لایهٔ درونی آن، یاخته‌هایی پهن مشابه با یاخته‌های دیواره در مویرگ خونی دارد.

**۳۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ یک جوان سالم (N)، همان فرد ۱۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین (T) و همان فرد ۱۰۰ روز پس آخرین مصرف این ماده مخدر (H) درست است؟**

۱) در حالت T همانند حالت H، مصرف گلوکز در لوب‌های پس‌سری نسبت به پیشانی کمتر است.

۲) در حالت H همانند حالت N، میزان مصرف گلوکز در بخش‌های مختلف مغز، متفاوت است.

۳) در حالت T برخلاف حالت H، فعالیت لوب پیشانی به حالت طبیعی نرسیده است.

۴) در حالت H برخلاف T، بخش پیشین مغز بهبودی کمتری را نشان می‌دهد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

# گروه آزمایشی علوم تجربی

## آزمون ماز | پایهٔ یازدهم




## دفتـــــرچه شمـــــاره ۲

پنجشنبه ۱۳ آذرماه ۱۴۰۴

تسلط بر نیم‌سال اول

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

| ردیف | ماده امتحانی | تعداد سؤال | شماره سؤال | | مدت زمان پاسخ‌گویی | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | از | تا | | |
| ۱ | فیزیک | ۲۰ | ۳۱ | ۵۰ | ۳۰ دقیقه | ۴۰ سؤال<br>۵۰ دقیقه |
| ۲ | شیمی | ۲۰ | ۵۱ | ۷۰ | ۲۰ دقیقه | |

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

# بودجه‌بندی دروس این آزمون

## زیست شناسی ۲

**تنظیم عصبی + حواس + دستگاه حرکتی**
صفحه‌های ۱ تا ۴۴

سهم در کنکور: ۷ سؤال

## فیزیک ۲

**الکتریسیتهٔ ساکن**
(تا پایان فصل اول)
صفحه‌های ۱ تا ۳۸

سهم در کنکور: ۳ سؤال

## شیمی ۲

**قدر هدایای زمینی را بدانیم**
(از ابتدای فصل تا انتهای نام‌گذاری آلکان‌ها)
صفحه‌های ۱ تا ۴۰

سهم در کنکور: ۴ سؤال

## ریاضی ۲

**هندسهٔ تحلیلی و جبر + هندسه**
صفحه‌های ۱ تا ۴۶

سهم در کنکور: ۵ سؤال

## زمین شناسی

**آفرینش کیهان و تکوین زمین + منابع معدنی و ذخایر انرژی + منابع آب و خاک**
(تا ابتدای آب زیرزمینی)
صفحه‌های ۱ تا ۴۴

سهم در کنکور: ۵ سؤال

## استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم‌سال اول ۱۴۰۴

**۸ آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید برای تسلّط کامل بر مباحث نیم سال اول / شروع حرکت و یادگیری استفاده از ماشین پیشرفت ماز**

۱- **شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی:** سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز
(تکرار مباحث آزمون‌های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)

۲- **چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت :** سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول
(زمان تسلط کامل بر نیم‌سال اول)

۳- **جمع‌بندی پایان نیم‌سال اول:** دو مرحله آزمون جمع‌بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم‌سال اول + مرور و جمع‌بندی
(ایستگاه جمع‌بندی و جبران)



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۱- جسمی دارای بار اولیهٔ مثبت است. اگر به تعداد $۳\times۱۰^{۱۴}$ الکترون به آن بدهیم، اندازهٔ بار الکتریکی جسم دو برابر می‌شود. بار اولیهٔ جسم چند میکروکولن است؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

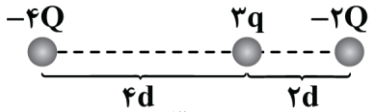
۱) ۴۸ ۲) ۲۴ ۳) ۱۶ ۴) ۸

۳۲- در شکل زیر، دو گوی مشابه به جرم $۳/۶g$ و بار یکسان و مثبت $q$ در داخل استوانهٔ عایقی در فاصلهٔ $۱cm$ از هم قرار دارند و گوی بالایی به حالت معلق مانده است. بار هر گوی چند نانوکولن است؟ ( $k=۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}}$ ، $g=۱۰\frac{m}{s^{۲}}$ و اصطکاک ناچیز و گوی‌ها بسیار کوچک فرض می‌شوند.)



۱) ۲۰ ۲) ۳۰
۳) ۴۰ ۴) ۸۰

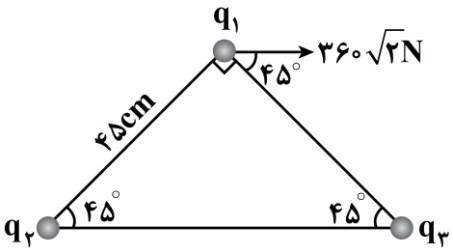
۳۳- اگر اندازهٔ نیرویی که بار نقطه‌ای $Q$ در فاصلهٔ $d$ بر بار نقطه‌ای $q$ وارد می‌کند، برابر $F$ باشد، در شکل زیر، نیروی خالص وارد بر بار $۳q$ از طرف دو بار دیگر چند $F$ و در چه جهتی است؟ $(Q.q>۰)$




۱) $\frac{۳}{۴}F$، به سمت راست ۲) $\frac{۳}{۴}F$، به سمت چپ
۳) $\frac{۳}{۲}F$، به سمت راست ۴) $\frac{۳}{۲}F$، به سمت چپ

۳۴- در شکل زیر، سه بار نقطه‌ای با اندازهٔ بار الکتریکی یکسان، در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای قرار دارند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۱$ که در رأس قائم مثلث قرار دارد، مطابق شکل است. کدام گزینه درست است؟

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




۱) $|q_۲|=۹۰\mu C$، $q_۲$ و $q_۳$ هم‌نام‌اند.
۲) $|q_۲|=۹۰\mu C$، $q_۲$ و $q_۳$ ناهم‌نام‌اند.
۳) $|q_۲|=۴۵\mu C$، $q_۲$ و $q_۳$ هم‌نام‌اند.
۴) $|q_۲|=۴۵\mu C$، $q_۲$ و $q_۳$ ناهم‌نام‌اند.

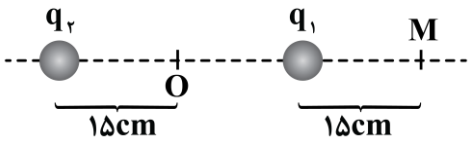
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۵- دو ذرهٔ A و B با بارهای الکتریکی $q_A = q$ و $q_B = -3q$ در فاصلهٔ معینی از هم قرار دارند و ذرهٔ B نیروی $\vec{F}_{BA} = (7/2N)\vec{i} - (9/6N)\vec{j}$ را به ذرهٔ A وارد می‌کند. اگر تعدادی الکترون از ذرهٔ B به ذرهٔ A منتقل کنیم تا بار الکتریکی ذرهٔ B برابر $+2q$ شود، در همان فاصله، بردار نیروی الکتریکی‌ای که ذرهٔ A به ذرهٔ B وارد می‌کند برابر با کدام گزینه می‌شود؟

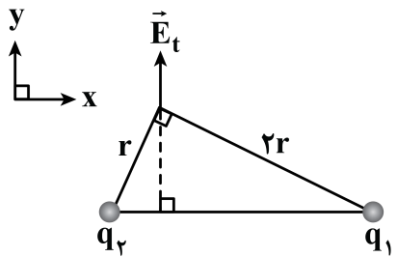
۱) $(-19/2N)\vec{i} + (25/6N)\vec{j}$
۲) $(-1/2N)\vec{i} + (1/6N)\vec{j}$
۳) $(1/2N)\vec{i} - (1/6N)\vec{j}$
۴) $(19/2N)\vec{i} - (25/6N)\vec{j}$

۳۶- مطابق شکل زیر، دو ذرهٔ باردار با بارهای $q_1 = 1\mu C$ و $q_2 = -8\mu C$ در فاصلهٔ ۳۰ سانتی‌متری از هم ثابت شده‌اند و میدان الکتریکی خالص ناشی از دو ذره در نقطهٔ O برابر با $\vec{E}$ است. اگر ۵۰ درصد از بار $q_2$ را برداشته و به بار $q_1$ اضافه کنیم، میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ M برابر با کدام گزینه می‌شود؟




۱) $\frac{81}{31}\vec{E}$
۲) $\frac{-81}{31}\vec{E}$
۳) $\frac{31}{81}\vec{E}$
۴) $\frac{-31}{81}\vec{E}$

۳۷- مطابق شکل، دو ذرهٔ باردار $q_1$ و $q_2$ در دو رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند و میدان الکتریکی خالص ناشی از این دو ذره در رأس قائم، عمود بر وتر و در جهت محور y است. اگر به تعداد $2/5\times10^{13}$ الکترون از بار $q_1$ برداشته و به بار $q_2$ انتقال دهیم، میدان الکتریکی برایند در رأس قائم، موازی با وتر و در راستای محور x می‌شود. مقدار $q_2$ چند میکروکولن بوده است؟ $(e = 1/6\times10^{-19}C)$

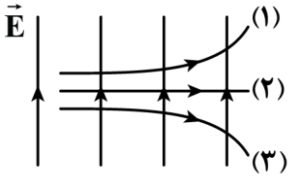



۱) ۱/۶
۲) ۲/۸
۳) ۶/۴
۴) ۸/۴

محل انجام محاسبات

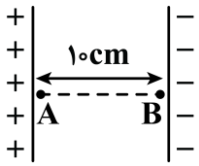
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۸- مطابق شکل زیر، در شرایط خلأ، میدان الکتریکی یکنواختی رو به بالا برقرار شده است. اگر یک الکترون به‌طور افقی در این ناحیه پرتاب شود، کدام‌یک از مسیرهای زیر را می‌تواند طی کند؟ (فقط نیروی الکتریکی به الکترون وارد می‌شود.)




۱) مسیر (۱)
۲) مسیر (۲)
۳) مسیر (۳)
۴) ممکن است هر یک از مسیرها را طی کند.

۳۹- در شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحهٔ باردار، $۲۰۰۰\frac{N}{C}$ است. اگر ذرهٔ بارداری با بار $-۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$ و جرم $۶/۴\times۱۰^{-۳۱}kg$ از نقطهٔ A، با سرعت $v_۰$ به سمت راست پرتاب شود، سرانجام در نقطهٔ B متوقف می‌شود. اندازهٔ $v_۰$ چند $\frac{m}{s}$ است؟ (از اثر نیروی گرانشی بر روی ذره صرف‌نظر شود.)




۱) $۱۰^۶$
۲) $۲\times۱۰^۷$
۳) $۱۰^۷$
۴) $۵\times۱۰^۶$

۴۰- بار الکتریکی $q=-۵\mu C$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_۱=۱۵V$ تا نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_۲=۵V$ جابه‌جا می‌شود. انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی چند ژول و چگونه تغییر کرده است؟

۱) $۵\times۱۰^{-۶}$، کاهش
۲) $۵\times۱۰^{-۵}$، کاهش
۳) $۵\times۱۰^{-۶}$، افزایش
۴) $۵\times۱۰^{-۵}$، افزایش

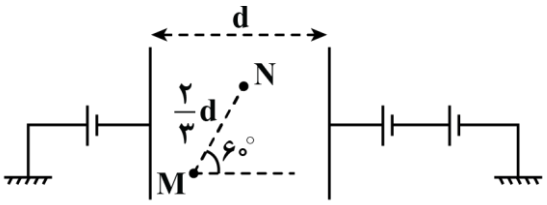
۴۱- دو صفحهٔ رسانا با فاصلهٔ ۴cm را موازی یکدیگر قرار می‌دهیم و آن‌ها را به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۱۲۰V وصل می‌کنیم تا یکی از صفحه‌ها به‌طور منفی و دیگری به‌طور مثبت باردار شوند. به‌ترتیب از راست به چپ، اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه چند واحد SI است و کدام صفحه پتانسیل الکتریکی بیش‌تری دارد؟

۱) ۳۰، صفحهٔ با بار مثبت
۲) ۳۰، صفحهٔ با بار منفی
۳) ۳۰۰۰، صفحهٔ با بار مثبت
۴) ۳۰۰۰، صفحهٔ با بار منفی

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۲- سه باتری ۱۲ ولتی را مطابق شکل، توسط سیم‌های رسانایی به دو صفحهٔ رسانای موازی و هم‌اندازه وصل کرده‌ایم. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطهٔ M و N چند ولت است؟

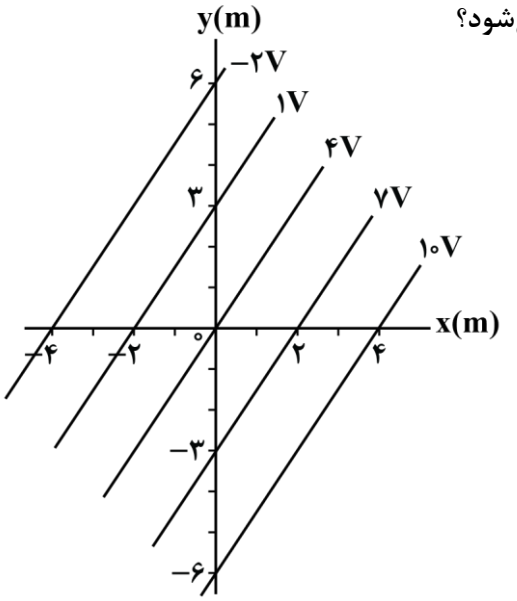



۱) ۱
۲) ۴
۳) ۸
۴) ۱۲

۴۳- میدان الکتریکی در نزدیکی سطح زمین حدود $۱۳۰\frac{V}{m}$ در راستای قائم و رو به پایین است. اندازهٔ اختلاف پتانسیل الکتریکی در بالا و پایین یک میلهٔ قائم چوبی به ارتفاع ۱۸۰ سانتی‌متر چند ولت است؟

۱) صفر ۲) ۱۱۷ ۳) ۲۲۴ ۴) ۲۳۴

۴۴- نمودار زیر، سطوح هم‌پتانسیل را به حالت دوبعدی در صفحهٔ xy نشان می‌دهد که مقدار پتانسیل الکتریکی هریک از صفحات مشخص شده است. اگر ذره‌ای با بار الکتریکی $-۴\mu C$ را از نقطهٔ $A(۳m,۰)$ به نقطهٔ $B(-۲m,۱/۵m)$ جابه‌جا کنیم، کار میدان الکتریکی در این جابه‌جایی چند ژول می‌شود؟




۱) $۳/۶\times۱۰^{-۵}$
۲) $۱/۸\times۱۰^{-۵}$
۳) $-۱/۸\times۱۰^{-۵}$
۴) $-۳/۶\times۱۰^{-۵}$

۴۵- یک جسم فلزی دوکی‌شکل، روی پایهٔ عایقی قرار دارد. میلهٔ رسانای بارداری را با آن تماس داده و دور می‌کنیم. بار الکتریکی به‌طور ..... در سطح خارجی جسم دوکی‌شکل پخش می‌شود و پتانسیل الکتریکی قسمت نوک‌تیز آن ..... پتانسیل الکتریکی قسمت پهن آن است.

۱) یکنواخت ـ بیش‌تر از ۲) یکنواخت ـ برابر با ۳) غیریکنواخت ـ بیش‌تر از ۴) غیریکنواخت ـ برابر با

۴۶- چه تعداد از موارد زیر از کاربردهای خازن است؟

الف ـ میکروفون خازنی ب ـ صفحه‌کلید رایانه ج ـ حسگر کیسهٔ هوا د ـ دستگاه دفیبریلاتور

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

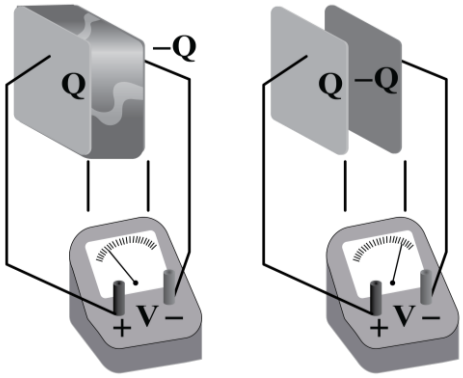
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۴۷- صفحه‌های یک خازن تخت ۳ میکروفارادی را ابتدا به پایانه‌های یک باتری با اختلاف پتانسیل ۱۲ ولت وصل می‌کنیم و پس از شارژ کامل به باتری دیگری با اختلاف پتانسیل ۳۶ ولت وصل می‌کنیم. بار الکتریکی خازن چند میکروکولن تغییر می‌کند؟**

۱) ۳۶ ۲) ۷۲ ۳) ۱۰۸ ۴) ۱۴۴

**۴۸- در شکل زیر، صفحه‌های باردار یک خازن تخت را که بین آن‌ها هوا است، به ولت‌سنج وصل می‌کنیم. با واردکردن دی‌الکتریک در بین صفحه‌ها، کدام‌یک از گزینه‌های زیر، توضیح مناسب‌تری برای تغییر اختلاف پتانسیل دو صفحه می‌باشد؟**




۱) اختلاف پتانسیل صفحه‌ها ثابت می‌ماند؛ زیرا دو سر خازن به ولت‌سنج وصل است.

۲) اختلاف پتانسیل صفحه‌ها افزایش می‌یابد؛ زیرا با قراردادن دی‌الکتریک بین صفحات خازن، ظرفیت خازن افزایش می‌یابد.

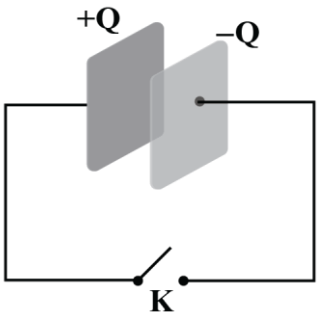
۳) اختلاف پتانسیل صفحه‌ها کاهش می‌یابد؛ زیرا با قراردادن دی‌الکتریک بین صفحات خازن، ظرفیت خازن کاهش می‌یابد.

۴) اختلاف پتانسیل صفحه‌ها کاهش می‌یابد؛ زیرا با ثابت ماندن بار خازن، ظرفیت خازن افزایش یافته است.

**۴۹- مدار یک فلاش عکاسی، انرژی را با ولتاژ ۳۰۰V، در یک خازن ذخیره می‌کند. اگر همهٔ انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در خازن در مدت ۱ms آزاد شود و توان متوسط خروجی فلاش ۲۷kW باشد، ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟**

۱) ۳۰۰ ۲) ۶۰۰ ۳) ۹۰۰ ۴) ۱۲۰۰

**۵۰- دو صفحهٔ خازن تخت بارداری را همانند شکل، با بستن کلید K به‌هم وصل می‌کنیم و جرقه‌ای زده می‌شود. حال اگر کلید K را باز کنیم، صفحات را دوباره به همان اندازه باردار کنیم و مساحت صفحات را دو برابر کنیم، با بستن کلید K، چه اتفاقی می‌افتد؟**




۱) با توجه به این‌که خازن به همان اندازهٔ قبل باردار شده است، جرقه‌ای به همان اندازهٔ قبل زده می‌شود.

۲) با توجه به این‌که مساحت صفحات خازن دو برابر شده، جرقه‌ای بزرگ‌تر از حالت قبل زده می‌شود.

۳) با توجه به این‌که انرژی خازن بیش‌تر شده، جرقه‌ای بزرگ‌تر از حالت قبل زده می‌شود.

۴) با توجه به این‌که انرژی خازن کم‌تر شده، جرقه‌ای کوچک‌تر از حالت قبل زده می‌شود.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۵۱- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟**

۱) ترکیباتی با فرمول شیمیایی «$C_xH_y$» بخش عمده سازنده نفت خام هستند.

۲) در نفت خام، موادی که در ساختار خود پیوندهای دوگانه یا سه‌گانه دارند، دیده می‌شوند.

۳) بیش از ده درصد نفت خام مصرفی در دنیا برای تهیه بسیاری از کالاها مانند رنگ و پلاستیک به کار می‌رود.

۴) اتمی با آرایش الکترون نقطه‌ای $\dot{\underset{\cdot}{\text{X}}}\cdot$ می‌تواند با پیوندهای یگانه، دوگانه و یا سه‌گانه به سایر اتم‌ها متصل گردد.

**۵۲- کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟**

۱) در دوره سوم جدول تناوبی، سه عنصر دارای توانایی عبور جریان برق وجود دارد.

۲) با افزایش شعاع اتمی در عناصر گروه دوم جدول دوره‌ای، استخراج فلز دشوارتر می‌شود.

۳) شعاع اتمی تنها نافلز مایع در دمای اتاق از شعاع اتمی هالوژن جامد، بزرگ‌تر خواهد بود.

۴) در یک دوره جدول تناوبی با افزایش نیروی جاذبهٔ هسته بر الکترون‌ها، خاصیت فلزی افزایش می‌یابد.

**۵۳- اگر تفاوت درصد جرمی کربن و هیدروژن در هیدروکربنی با ۹ کربن، ۸۰ درصد باشد، در ساختار این هیدروکربن چند اتم هیدروژن وجود دارد؟ ($H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-۱}$)**

۱) ۱۲ ۲) ۱۶ ۳) ۱۸ ۴) ۲۰

**۵۴- کدام گزینه درست است؟**

۱) آخرین فلز دسته $d$ که در دورهٔ چهارم قرار دارد برخلاف فلز سدیم، بیشتر از یک نوع کاتیون می‌تواند تشکیل دهد.

۲) علت استفاده از طلا در ساخت لباس‌های فضانوردی، ثابت ماندن رسانایی الکتریکی این عنصر در شرایط دمایی گوناگون است.

۳) فلزی که در بین صنایع گوناگون بیشترین مصرف سالانه را دارد، در اکسیدهای طبیعی خود به دو صورت «$X^{+}$» و «$X^{۲+}$» دیده می‌شود.

۴) نخستین فلز واسطه در جدول تناوبی که با از دست دادن الکترون می‌تواند به آرایش گاز نجیب برسد، در ساخت تلویزیون رنگی کاربرد دارد.

**۵۵- درصد جرمی کربن در آلکانی برابر ۸۴ درصد است. در ساختار این ترکیب، چند پیوند اشتراکی وجود دارد؟ ($H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-۱}$)**

۱) ۱۶ ۲) ۱۹ ۳) ۲۲ ۴) ۲۵

**۵۶- کدام موارد درباره ساده‌ترین آلکان دارای شاخه فرعی اتیل «$A$» و ساده‌ترین آلکان دارای دو شاخه فرعی متیل «$B$» درست هستند؟ ($H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-۱}$)**

**الف ـ نقطه جوش: $B < A$**

**ب ـ گشتاور دو قطبی: $B < A$**

**ج ـ درصد جرمی اتم هیدروژن: $B < A$**

**د ـ اندازه قطره‌ها در حالت مایع: $B < A$**

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

**محل انجام محاسبات**

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۵۷- اگر تأمین ماده اولیه و خام یک فراورده ..... باشد، آهنگ ..... آن ماده خام نسبت به آهنگ ..... آن بیشتر است.**

۱) ناپایدار ـ مصرف ـ بازگشت به طبیعت
۲) پایدار ـ مصرف ـ بازگشت به طبیعت
۳) ناپایدار ـ بازگشت به طبیعت ـ بازیافت
۴) پایدار ـ بازگشت به طبیعت ـ بازیافت

**۵۸- مقداری پتاسیم نیترات ناخالص طبق معادله زیر تجزیه شده و ۳/۵ مول گاز تولید می‌کند. اگر جرم ناخالصی در این نمونه برابر با ۴۸ گرم باشد، درصد خلوص این نمونه چقدر بوده است؟ ($N = ۱۴, O = ۱۶, K = ۳۹: g.mol^{-۱}$)**

$$۴KNO_۳(s) \rightarrow ۲K_۲O(s) + ۵O_۲(g) + ۲N_۲(g)$$

۱) ۷۹/۲ ۲) ۸۰/۸ ۳) ۸۹/۷ ۴) ۹۱/۴

**۵۹- کدام گزینه نادرست است؟**

۱) گریس نسبت به وازلین دارای فرّاریت بیشتری است.
۲) بوتان، آلکانی است که در دمای اتاق به حالت گاز وجود دارد.
۳) نام‌گذاری یک آلکان به‌صورت «۳-اتیل-۴-متیل هگزان» طبق قواعد آیوپاک، صحیح است.
۴) به علت آن که آلکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند، برای حفاظت از فلزها استفاده می‌شوند.

**۶۰- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد عنصر اصلی استخوان‌بندی هیدروکربن‌ها نادرست است؟**

۱) الکترون‌های لایه ظرفیت این عنصر در دو زیرلایه متفاوت قرار دارند.
۲) در آرایش الکترونی آن همه زیرلایه‌های اشغال‌شده دو الکترونی هستند.
۳) بیش از نیمی از ترکیبات شناخته‌شده تا به امروز حاوی این عنصر در فرمول شیمیایی خود هستند.
۴) به‌جز در یک یون چند اتمی، در ترکیبات دیگر بر روی این عنصر جفت الکترون ناپیوندی قرار نمی‌گیرد.

**۶۱- برای استخراج ۲۸۰ گرم آهن از واکنش موازنه‌نشده $Fe_۲O_۳(s) + C(s) \rightarrow Fe(s) + CO_۲(g)$ با بازده ۶۰ درصد، چند گرم کربن لازم است و مطابق معادله موازنه‌نشده $Fe_۲O_۳(s) + Na(s) \rightarrow Na_۲O(s) + Fe(s)$ با بازده ۱۰۰ درصد، اگر به‌جای کربن از سدیم استفاده کنیم، چند گرم سدیم برای تولید همین مقدار آهن نیاز است؟ ($C = ۱۲, Na = ۲۳, Fe = ۵۶: g.mol^{-۱}$)**

۱) ۷۵ – ۳۴۵ ۲) ۲۷۰ – ۳۴۵ ۳) ۷۵ – ۶۹۰ ۴) ۲۷۰ – ۶۹۰

**۶۲- کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟**

۱) همهٔ مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به دست می‌آیند.
۲) رشد و گسترش تمدن بشری در گرو کشف و شناخت مواد جدید است.
۳) مقایسه میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد در جهان به‌صورت «مواد معدنی > سوخت‌های فسیلی > فلزها» است.
۴) به دلیل بیشتر بودن سرعت مصرف مواد نسبت به سرعت بازگشت این مواد به طبیعت، جرم کل مواد در کره زمین در حال کاهش است.

**محل انجام محاسبات**

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۳- **در یک شرایط مشخص، بازده درصدی واکنش سوختن کامل متان ۸۰ درصد است و باقی متان نیز به‌صورت ناقص می‌سوزد. در این شرایط برای سوختن هر گرم متان به چند گرم گاز اکسیژن نیاز است؟**
$(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶: g.mol^{-۱})$

۱) ۳/۶ ۲) ۳/۸ ۳) ۳/۲ ۴) ۴

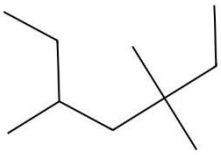
۶۴- **کدام مورد درباره عناصر مطرح‌شده نادرست است؟**
***A*: عنصری دارای فعالیت شیمیایی که در دوره سوم جدول دوره‌ای قرار دارد و در دمای اتاق به حالت گازی موجود است.**
***B*: عنصری موجود در دوره چهارم جدول دوره‌ای که دارای ۴ الکترون در لایه ظرفیت خود است و در اثر ضربه خرد می‌شود.**

۱) عنصر $B$ همانند عنصری که بیشترین خاصیت نافلزی را در بین عناصر گروه ۱۴ دارد، رسانایی الکتریکی دارد.
۲) عنصر $A$ در گروهی قرار دارد که عناصر آن می‌توانند در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها استفاده شوند.
۳) عناصر $A$ و $B$ از نظر تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون در واکنش‌ها مشابه یکدیگرند.
۴) مقایسهٔ شعاع اتمی سه عنصر $A$، $B$ و سیلیسیم به‌صورت $B > A > Si$ است.

۶۵- **یونی از آهن $(Fe^{n+})$ که در تشکیل ترکیب موجود در سنگ معدن آن دخالت دارد، با مقداری یون هیدروکسید مطابق معادله موازنه‌نشده $Fe^{n+}(aq) + (OH)^{-}(aq) \rightarrow Fe(OH)_n(s)$ به‌طور کامل واکنش می‌دهد. اگر طی این واکنش ۹۶/۳ گرم رسوب تشکیل شود، چند گرم یون هیدروکسید طی این واکنش مصرف شده است؟**
$(H = ۱, O = ۱۶, Fe = ۵۶: g.mol^{-۱})$

۱) ۵۴/۴ ۲) ۴۵/۹ ۳) ۳۶/۳۸ ۴) ۴۱/۱۴

۶۶- **نام ترکیب مقابل بر اساس قواعد آیوپاک ..... بوده و نسبت تعداد گروه‌های $CH_۳$ به $CH_۲$ در این ترکیب برابر ..... است.**



۱) ۵،۳،۳-تری متیل هپتان – ۱/۶۷
۲) ۵،۵،۳-تری متیل هپتان – ۱/۶۷
۳) ۵،۳،۳-تری متیل هپتان – ۲/۵
۴) ۵،۵،۳-تری متیل هپتان – ۲/۵

۶۷- **کدام مورد درباره هالوژنی که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد، نادرست است؟**

۱) در آرایش الکترونی خود، دارای ۱۱ الکترون با $l = ۱$ است.
۲) در صورت واکنش با فلز قلیایی هم دورهٔ خود، نوری زرد رنگ تولید می‌کند.
۳) نسبت به هالوژنی که در دمای اتاق به حالت مایع وجود دارد، سخت‌تر الکترون می‌گیرد.
۴) بدون در نظر گرفتن آرگون، کمترین اختلاف شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی در دوره سوم، بین آن و عنصری از گروه ۱۶ است.

**محل انجام محاسبات**

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۸- اگر حجم گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده از سوختن ۹۰ گرم از یک آلکان، در شرایط استاندارد ۱۴۰ لیتر باشد، نام این آلکان کدام‌یک از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد؟ ($H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-۱}$)

۱) بوتان ۲) پنتان ۳) هگزان ۴) هپتان

۶۹- ۵ مول گوگرد طی دو واکنش متوالی زیر می‌سوزد. اگر در پایان واکنش‌ها ۱ مول $SO_۲$ و ۳ مول $SO_۳$ در ظرف وجود داشته باشد، اختلاف بازده درصدی دو واکنش چقدر است؟

$$S(s) + O_۲(g) \longrightarrow SO_۲(g)$$
$$۲SO_۲(g) + O_۲(g) \longrightarrow ۲SO_۳(g)$$

۱) ۲۰ ۲) ۱۵ ۳) ۱۰ ۴) ۵

۷۰- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) اگر واکنش «$X + CaCl_۲ \rightarrow$» انجام‌پذیر باشد، واکنش «$X + FeO \rightarrow$» نیز انجام‌پذیر خواهد بود.

۲) اولین فلز واسطه‌ای که زیرلایه $۳d$ آن از الکترون پر است، در طبیعت می‌تواند به‌صورت عنصری یافت شود.

۳) استفاده از گیاهان برای استخراج فلزی از دستهٔ $d$ که در لایهٔ ظرفیت خود ۱۱ الکترون دارد، مقرون به‌صرفه نیست.

۴) در صورت واکنش یون $OH^-$ با یونی از آهن که دارای ۶ الکترون با $n + l = ۵$ است، رسوب سبز رنگ تشکیل می‌شود.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

# گروه آزمایشی علوم تجربی

## آزمون ماز | پایهٔ یازدهم




## دفتـــــرچه شمـــــاره ۳

## پنجشنبه ۱۳ آذرماه ۱۴۰۴

**تسلط بر نیم‌سال اول**

**ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم**

| ردیف | ماده امتحانی | تعداد سؤال | شماره سؤال | | مدت زمان پاسخ‌گویی | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | از | تا | | |
| ۱ | ریاضی | ۲۰ | ۷۱ | ۹۰ | ۳۰ دقیقه | ۳۰ سؤال |
| ۲ | زمین‌شناسی | ۱۰ | ۹۱ | ۱۰۰ | ۱۰ دقیقه | ۴۰ دقیقه |

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

# بودجه‌بندی دروس این آزمون

## زیست شناسی ۲

**تنظیم عصبی + حواس + دستگاه حرکتی**
صفحه‌های ۱ تا ۴۴

سهم در کنکور: ۷ سؤال

## فیزیک ۲

**الکتریسیتهٔ ساکن**
(تا پایان فصل اول)
صفحه‌های ۱ تا ۳۸

سهم در کنکور: ۳ سؤال

## شیمی ۲

**قدر هدایای زمینی را بدانیم**
(از ابتدای فصل تا انتهای نام‌گذاری آلکان‌ها)
صفحه‌های ۱ تا ۴۰

سهم در کنکور: ۴ سؤال

## ریاضی ۲

**هندسهٔ تحلیلی و جبر + هندسه**
صفحه‌های ۱ تا ۴۶

سهم در کنکور: ۵ سؤال

## زمین شناسی

**آفرینش کیهان و تکوین زمین + منابع معدنی و ذخایر انرژی + منابع آب و خاک**
(تا ابتدای آب زیرزمینی)
صفحه‌های ۱ تا ۴۴

سهم در کنکور: ۵ سؤال

## استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم‌سال اول ۱۴۰۴

**۸ آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید برای تسلّط کامل بر مباحث نیم سال اول / شروع حرکت و یادگیری استفاده از ماشین پیشرفت ماز**

۱- **شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی:** سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز
(تکرار مباحث آزمون‌های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)

۲- **چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت :** سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول
(زمان تسلط کامل بر نیم‌سال اول)

۳- **جمع‌بندی پایان نیم‌سال اول:** دو مرحله آزمون جمع‌بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم‌سال اول + مرور و جمع‌بندی
(ایستگاه جمع‌بندی و جبران)

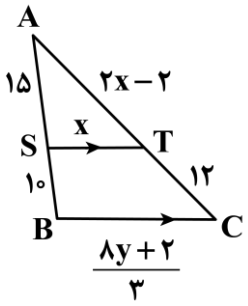


SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۱- اگر $\frac{۲a-b}{b}=k$ باشد، مقدار $\frac{a+۳b}{a-۷b}$ برحسب $k$ کدام است؟

۱) $\frac{k+۵}{k-۱۱}$
۲) $\frac{k+۷}{k-۱۳}$
۳) $\frac{k+۳}{k-۷}$
۴) $\frac{k+۱}{k-۹}$

۷۲- در شکل مقابل، $ST\|BC$ است. مقدار $۲x+۳y$ کدام است؟

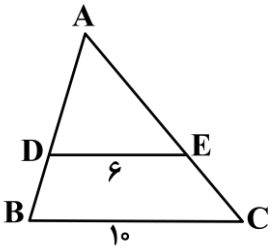



۱) ۳۸
۲) ۴۲
۳) ۴۸
۴) ۵۲

۷۳- دو دایره به مرکزهای $O$ و $O'$ یکدیگر را در نقاط $A$ و $B$ قطع کرده‌اند. چند نقطه روی پاره‌خط $OO'$ وجود دارد که از نقاط $A$ و $B$ به یک فاصله هستند؟

۱) صفر
۲) ۲
۳) ۳
۴) بی‌شمار

۷۴- در شکل مقابل $DE\|BC$ و $AD+AE=۲۱$ است. محیط مثلث $ABC$ کدام است؟




۱) ۴۲
۲) ۴۵
۳) ۴۸
۴) ۵۲

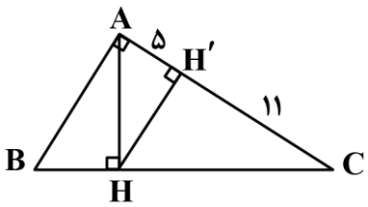
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۵- در مربعی به ضلع ۱۲ واحد، فاصلهٔ وسط یک ضلع از قطر مربع کدام است؟

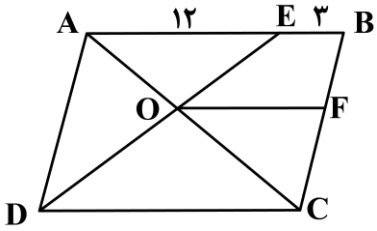
۱) $۳\sqrt{۳}$ ۲) $۳\sqrt{۲}$ ۳) ۶ ۴) ۴

۷۶- در شکل مقابل، حاصل $BH \times HC$ کدام است؟




۱) ۷۵
۲) ۸۰
۳) ۸۵
۴) ۹۰

۷۷- در شکل مقابل، چهارضلعی ABCD متوازی‌الاضلاع و $OF \parallel AB$ است. طول پاره‌خط OF کدام است؟




۱) $\frac{۲۵}{۳}$
۲) $\frac{۷۰}{۹}$
۳) $\frac{۲۸}{۳}$
۴) $\frac{۷۸}{۹}$

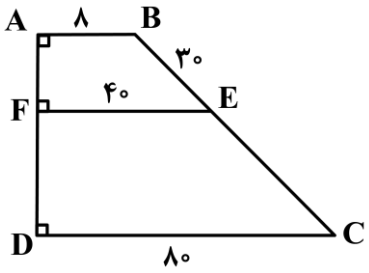
۷۸- در یک ذوزنقه پاره‌خطی که وسط‌های دو ساق را به هم وصل می‌کند، مساحت آن را به نسبت‌های ۳ و ۷ تقسیم می‌کند. نسبت طول قاعده‌های آن ذوزنقه کدام است؟

۱) $\frac{۲}{۷}$ ۲) $\frac{۲}{۵}$ ۳) $\frac{۱}{۸}$ ۴) $\frac{۱}{۹}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۹- در شکل مقابل، طول EC کدام است؟



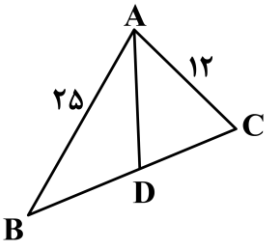

۱) ۳۲/۵

۲) ۳۵

۳) ۳۶

۴) ۳۷/۵

۸۰- در شکل مقابل، AD نیمساز زاویه A است و مساحت مثلث ABC برابر ۱۸۵ است. اگر مساحت مثلث ABD را با $S_1$ و مساحت مثلث ADC را با $S_2$ نمایش دهیم، $S_1 - S_2$ کدام است؟




۱) ۵۵

۲) ۷۵

۳) ۶۵

۴) ۴۵

۸۱- در مستطیل ABCD از رأس A بر قطر BD عمودی رسم می‌کنیم و پای عمود را H می‌نامیم. اگر $DH = ۲$ و $BH = ۱۸$ باشد، نسبت مساحت مستطیل به محیط مستطیل کدام است؟

۱) $\frac{۳\sqrt{۱۰}}{۴}$

۲) $\frac{۳\sqrt{۱۰}}{۲}$

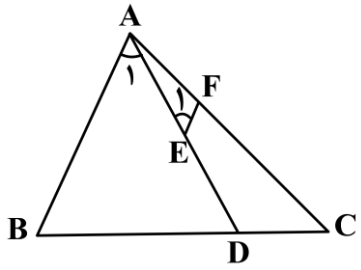
۳) $\frac{۴\sqrt{۱۰}}{۳}$

۴) $\frac{۲\sqrt{۱۰}}{۳}$

محل انجام محاسبات

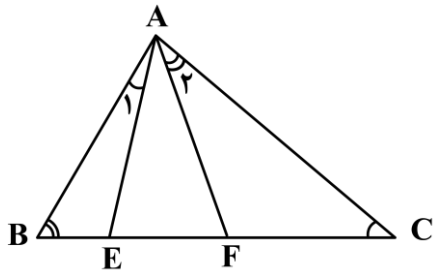
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۲- در شکل مقابل، نقطهٔ E وسط AD است و $\hat{E}_1 = \hat{A}_1$ است. اگر $AF = ۹$ و $FC = ۱۸$ و $EF = ۴$ باشد، طول ضلع AB چقدر است؟




۱) ۲۴
۲) ۲۰
۳) ۲۱
۴) ۲۵

۸۳- در مثلث ABC در شکل مقابل، پاره‌خط‌های AE و AF را طوری رسم می‌کنیم که $\hat{A}_1 = C$ و $\hat{A}_2 = \hat{B}$ باشد. اگر $BE = ۸$ و $EF = ۱۴$ و $FC = ۱۸$ باشد، محیط مثلث AEF کدام است؟




۱) ۴۰
۲) ۳۶
۳) ۴۲
۴) ۳۸

۸۴- دو ضلع مقابل مستطیلی روی دو خط $۶x + ۸y + ۱۱ = ۰$ و $۳x - by - ۲ = ۰$ قرار دارند و مساحت مستطیل برابر ۱۸ است. محیط این مستطیل کدام است؟

۱) ۲۱ ۲) ۲۴ ۳) ۳۰ ۴) ۲۷

۸۵- $\alpha$ و $\beta$ ریشه‌های معادلهٔ درجه دوم $۴x^۲ + (b+۷)x + ۳۶ = ۰$ هستند به طوری‌که ریشه‌های معادله درجه دوم $x^۲ + mx + b - ۲ = ۰$ به صورت $\sqrt{\alpha\beta}$ و $\alpha^۲\beta^۲$ می‌باشند. حاصل $\alpha + \beta$ کدام است؟

۱) ۴۶- ۲) ۳۸- ۳) ۵۷- ۴) ۶۳-

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

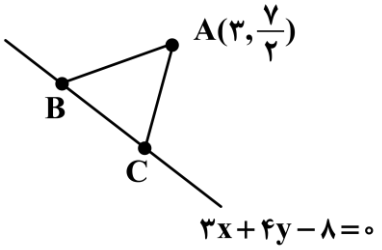
۸۶- مجموع ریشه‌های معادلهٔ $x^۲-۹\sqrt{x^۲-۳x}=۳x-۸$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) $-۳$ ۳) ۶ ۴) $-۶$

۸۷- سه نقاش ساختمان به نام‌های A و B و C می‌خواهند سالنی را رنگ کنند. اگر هر سه نقاش با هم کار کنند می‌توانند سالن را در ۸ ساعت رنگ کنند. اگر فقط افراد A و B کار کنند، سالن را در ۱۲ ساعت رنگ می‌کنند. اگر فقط شخص C کار کند، سالن در چند ساعت رنگ می‌شود؟

۱) ۲۸ ۲) ۲۶ ۳) ۲۴ ۴) ۳۰

۸۸- در شکل مقابل، مثلث ABC متساوی‌الاضلاع است. مساحت این مثلث چند برابر محیط آن است؟




۱) ۲
۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) $\frac{۲}{۳}$
۴) $\frac{۳}{۲}$

۸۹- به ازای چند مقدار مختلف برای a، معادلهٔ $\frac{x+۴}{x+۳}+\frac{۳a}{x+۵}=\frac{۲x^۲+۱۶x+۳۲}{x^۲+۸x+۱۵}$ فاقد جواب حقیقی است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) بی‌شمار

۹۰- نمودار تابع $f(x)=(m-۳)x^۲-(۲m+۱)x+m-۷$ از نواحی سوم و چهارم محورهای مختصات عبور می‌کند. m چند مقدار طبیعی می‌تواند داشته باشد؟

۱) صفر ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

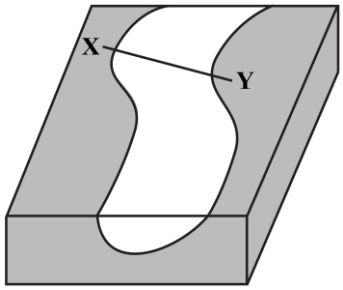
محل انجام محاسبات

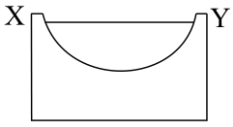
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

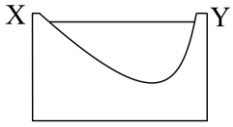
**۹۱- ترکیب گوهر روبی به کدام کانی نزدیک‌تر است؟**

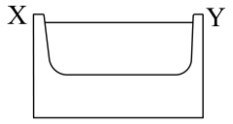
۱) پیریت ۲) گارنت ۳) هماتیت ۴) زبرجد

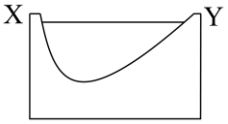
**۹۲- در کدام گزینه نیم‌رخ مربوط به مقطع عرضی (X–Y)، به‌درستی نشان داده شده است؟**




۱)



۲)



۳)



۴)



**۹۳- کدام گزینه در ارتباط با زمان‌های زمین‌شناسی و رویدادهای مرتبط با آن درست است؟**

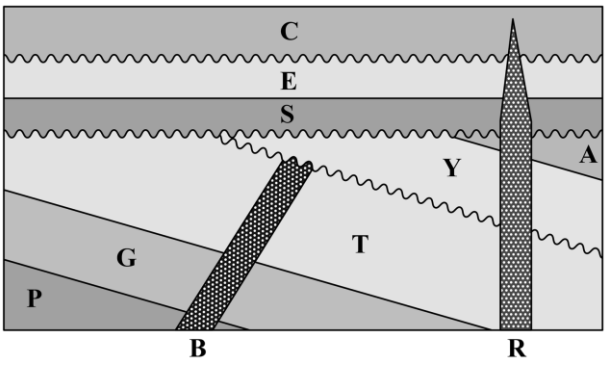
۱) نخستین گیاهان گل‌دار در اولین دوره از دوران مزوزوئیک ظاهر شدند.

۲) انقراض گروهی در پنجمین دوره از دوران پالئوزوئیک به وقوع پیوسته است.

۳) نخستین دایناسورها در دومین دوره از دوران مزوزوئیک ظاهر شدند.

۴) نخستین گیاهان آونددار در سومین دوره از دوران پالئوزوئیک ظاهر شد.

**۹۴- چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با سن نسبی شکل زیر درست است؟**




**الف ـ دو مورد ناپیوستگی دگرشیب و یک مورد ناپیوستگی هم‌شیب وجود دارد.**

**ب ـ چین‌خوردگی لایه‌ها بعد از ناپیوستگی دگرشیب به وقوع پیوسته است.**

**ج ـ دو مورد ناپیوستگی هم‌شیب و یک مورد ناپیوستگی دگرشیب وجود دارد.**

**د ـ رسوب‌گذاری لایه‌های S و E قبل از دومین ناپیوستگی هم‌شیب انجام شده است.**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۹۵- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟**

**«در مراحل استخراج معدن و فرآوری مادهٔ معدنی ...»**

۱) استخراج تنها به روش زیرزمینی صورت می‌گیرد.

۲) در کانسنگ‌ها کانی‌های باطله یافت نمی‌شوند.

۳) فرایند جداسازی کانی‌های مفید از باطله، کانه‌آرایی نام دارد.

۴) عیار عناصر در کانسنگ‌هایشان نمی‌تواند کمتر از یک درصد باشد.

**۹۶- چند مورد از عبارت‌های زیر، به‌درستی بیان شده است؟**

**الف ــ در یک نفت‌گیر ریف مرجانی، در اطراف ریف‌های نفوذپذیر، سنگ آهک حفره‌دار می‌تواند وجود داشته باشد.**

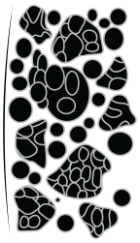
**ب ــ در یک نفت‌گیر گنبد نمکی، در بالای گنبد نمکی نفوذناپذیر، لایه‌ای از جنس ژیپس نفوذناپذیر می‌تواند مشاهده شود.**

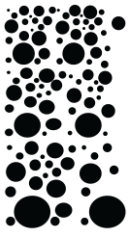
**ج ــ در یک نفت‌گیر گسلی، همواره لایه‌های روی سطح گسل به سمت پایین و لایه‌های زیر آن به بالا حرکت کرده‌اند.**

**د ــ در یک نفت‌گیر تاقدیسی، گاز بیشتر با لایه شیل و آب شور بیشتر با لایه دارای ماسه‌سنگ در تماس می‌باشد.**

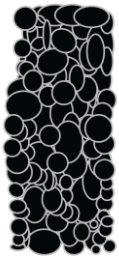
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۹۷- کدام‌یک از اشکال زیر مرحله تشکیل سیارک‌ها را نشان می‌دهد؟**

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

**۹۸- در کانالی به عرض ۲ متر، آب با ارتفاع ۷۵ سانتی‌متر با سرعت چند متر بر ثانیه حرکت کند، تا بتواند در هر ثانیه ۴/۵ متر مکعب آب به یک تصفیه‌خانه برساند؟**

۱) ۱/۵ ۲) ۳ ۳) ۲/۷۵ ۴) ۵

**۹۹- در فرایند تشکیل زغال سنگ و تبدیل تورب به آنتراسیت کدام‌یک از گزینه‌های زیر اتفاق می‌افتد؟**

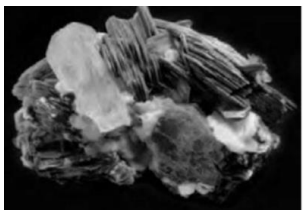
۱) کاهش تخلخل ـ افزایش چگالی ـ افزایش مواد فرار ـ کاهش توان تولید انرژی

۲) افزایش تخلخل ـ کاهش چگالی ـ کاهش مواد فرار ـ افزایش توان تولید انرژی

۳) کاهش تخلخل ـ افزایش چگالی ـ کاهش مواد فرار ـ افزایش توان تولید انرژی

۴) افزایش تخلخل ـ افزایش چگالی ـ کاهش مواد فرار ـ کاهش توان تولید انرژی

**۱۰۰- با توجه به فرآیند تشکیل کانسنگ‌های ماگمایی، کدام موارد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کنند؟**



**«سنگ روبه‌رو برخلاف لایه‌های حاوی کانسنگ کرومیت .....»**

**الف ــ بلورهای آن در نزدیک سقف اتاقک ماگمایی تشکیل می‌شوند.**

**ب ــ حاوی کانی‌های دارای رنگ روشن و با دمای ذوب پایین می‌باشد.**

**ج ــ دارای فلدسپارهایی از نوع پلاژیوکلاز و با میزان پتاسیم بالا می‌باشد.**

**د ــ از ماگمایی با نقطه انجماد بالا و زمان بسیار کند تبلور تشکیل می‌شود.**

۱) «الف»، «ب» و «ج» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) فقط «ب»

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

# بودجه‌بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۲۷ آذرماه

## زیست‌شناسی ۲

**دستگاه حرکتی + تنظیم شیمیایی**
صفحه‌های ۳۷ تا ۶۲

## فیزیک ۲

**الکتریسیتهٔ ساکن +**
**جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم**
(تا ابتدای عوامل موثر بر مقاومت الکتریکی)
صفحه‌های ۲۸ تا ۴۵

## شیمی ۲

**قدر هدایای زمینی را بدانیم**
(از ابتدای نفت هدیه‌ای شگفت‌انگیز تا انتهای فصل)
صفحه‌های ۲۹ تا ۵۰

## ریاضی ۲

**هندسه + تابع**
صفحه‌های ۴۲ تا ۶۴

## زمین‌شناسی

**منابع آب و خاک**
صفحه‌های ۴۱ تا ۵۱



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

# گروه آزمایشی علوم تجربی

## آزمون ماز | پایهٔ یازدهم




# دفترچه پاسخ

**پنجشنبه ۱۳ آذرماه ۱۴۰۴**

**تسلط بر نیم‌سال اول**

**ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم**

- پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- تحلیل تمام گزینه‌های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده‌اید
- نکات و درسنامه‌های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- مشاورهٔ تستی؛ برای یادگیری انواع روش‌های حل تست
- استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسهٔ آزمون

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

| درس | مسئول درس | طراحان | ویراستاران |
|---|---|---|---|
| زیست‌شناسی | ارسلان پهلوسای | حمیدرضا زارع ـ ارسلان پهلوسای<br>مهرداد قدک‌کار ـ منصور قماشی<br>علی محمدی‌کیا ـ محمد داوودآبادی فراهانی<br>امیرمحمد خورسندی‌نژاد | معین فیاضی ـ محمدرضا پناهی<br>همایون ظهرابی ـ راحیل حسنوند<br>رضا گنجی |
| فیزیک | حسین عبدوی‌نژاد<br>محمدجواد سورچی | حسین عبدوی‌نژاد ـ محمدجواد سورچی<br>سجاد صادقی‌زاده ـ مهدی پارسا | حسین عبدوی‌نژاد<br>محمدجواد سورچی<br>حنا خلعتبری |
| شیمی | علی ترابی | علی ترابی ـ پرهام تیزپا | فرهنگ امیری ـ متین قنبری<br>امیرعلی حسینی‌فرد<br>محمد سلامی |
| ریاضی | حسین شفیع‌زاده<br>سیدجواد نظری<br>مهرداد کیوان | محمد پورسعید | محسن جواهری<br>حمیدرضا ولی‌پور<br>نوید ذکی |
| زمین‌شناسی | حمیدرضا بهیاد | حمیدرضا بهیاد ـ مصطفی دهنوی<br>یگانه رنجبر | مصطفی فرخشاهی<br>لیدا علی اکبری ـ آیلین رزمی |

**تیم اجرایی و تولید آزمون**

مجتبی آدمیان — نازنین امیری — مائده بادان‌فیروز

زهره جعفری — مرضیه رستمی

**مدیر تولید آزمون: محدثه شیخعلی**

یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوب‌تون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین.

راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهادات‌تون رو برامون بنویسین.

دکتر رسول خنجری

آموزش استراتژی آزمون و مدیریت جلسه کنکور- قسمت ۱۲

# چه زمانی باید تجدید آموزش کنیم؟

در مقالهٔ قبلی گفتیم خیلی از دانش‌آموزا بعد از خوندن یک مبحث سریع می‌رن سراغ تست، در حالی که تمرین‌ها و مثال‌های کتاب درسی، بخش اصلیِ فهم واقعی هستن.

گفتیم تمرین‌ها مثل آینه‌ان؛ نشون می‌دن واقعاً مطلب رو فهمیدی یا فقط فکر می‌کنی بلدی.

و چون طراح کنکور از همین تمرین‌ها الهام می‌گیره، کسی که روی مثال‌های کتاب مسلط باشه، درواقع ذهن طراح رو می‌شناسه.

بدون تمرین، وارد تست‌زدن شدن یعنی سردرگمی؛ ولی تمرین‌ها نقشهٔ راه یادگیری‌ان و باعث می‌شن مغزت مسیرِ حل مسئله رو پیدا کنه.

حالا در این مقاله می‌خوایم بگیم:

## دقیقاً چه زمانی باید آموزش یک مبحث رو دوباره انجام بدی؟

### ۱ تجدید آموزش در مباحث خوندنی

(زیست، زمین‌شناسی، و بخش‌های نظری فیزیک و شیمی و...)

وقتی یک مبحث خوندنی رو می‌خونی، مغز همون لحظه تازه و فعاله و فکر می‌کنی «همه‌چی یادم مونده»، ولی این فقط توهم تسلطه؛ حافظهٔ کوتاه‌مدته و هنوز محک نخورده.

**چه زمانی باید تست بزنی؟** ۴۸ تا ۷۲ ساعت بعد از مطالعه.

**این فاصله باعث میشه:** مطالب ته‌نشین بشن، بخش واقعیِ یادگیری وارد حافظهٔ بلندمدت بشه، و معلوم بشه چی رو واقعاً فهمیدی و چی فقط "جلو چشم بوده".

یک مثال ساده:

تازه‌خوندن مبحث، مثل بتن تازه‌ست؛ تا چند ساعت اول شکل مشخصی نداره، اما دو روز بعد سفت شده و تکلیفش معلومه.

تست‌زدن هم باید زمانی باشه که مغز واقعاً «سفت» شده باشه.

### وقتی تست می‌زنی، دو حالت داری:

**حالت اول:**
**بیشتر از نصف تست‌ها رو درست می‌زنی**

**یعنی یادگیریت قابل قبوله.**

غلط‌ها بهت نشون می‌دن:

- کجا بدفهمیدی
- کجا نکات فرّار داری
- کجا باید مرور جزئی انجام بدی

اینجا تجدید آموزش کامل لازم نیست؛ فقط مرور هدفمند می‌خوای.

**حالت دوم:**
**کمتر از نصف تست‌ها رو درست می‌زنی**

**اینجا اوضاع خوب نیست!**

یعنی مطالب قبلیت وارد ذهن نشده و فقط «خوانده‌ای که خوانده باشی».

این حالت یعنی:

- تمرکز پایین بوده،
- فقط هایلایت کردی،
- یا خیال کردی «آسون بود».

در این شرایط حتماً باید تجدید آموزش بدی:

برگرد دوباره از اول با تمرکز واقعی بخون؛ این بار واقعاً بفهم.

## ۲ تجدید آموزش در مباحث حل‌کردنی

(ریاضی، فیزیک مسئله‌ای، شیمی محاسباتی و...)

اینجا شرایط کاملاً متفاوته.

اینجا فهمیدن از روی درس یا ویدئو کافی نیست؛ باید دستت گرم بشه. پس تست یا تمرین رو کی بزنیم؟

برای حل‌کردنی‌ها فاصله بزرگ نده از!!!

روند درست:

- مبحث رو از استاد / ویدئو یاد می‌گیری
- همون جلسه یا نهایتاً ۱-۲ ساعت بعد تمرین‌های کتاب رو حل می‌کنی
- بعد تست‌های همون مبحث رو می‌زنی

چرا؟

چون مغز در مباحث حل‌کردنی سریع دچار توهم میشه: «فرمول رو فهمیدم پس بلدم!» اما موقع تست می‌فهمی حتی نمی‌دونی از کجا شروع کنی.

مثال

مثل دوچرخه‌سواریه، هیچ‌کس فقط با دیدن فیلم یاد نمی‌گیره؛ باید پا بزنه.

کی باید تجدید آموزش بدیم؟

وقتی تست‌های همون روز این‌طوری باشن:

- نمی‌تونی سؤال رو شروع کنی
- فرمول رو بلدی ولی کاربردشو نه
- زمانت زیاد می‌ره
- روی مسائل ساده هم اشتباه می‌کنی

اینا یعنی باید دوباره برگردی سر جزوه و مرحله‌به‌مرحله مسیر حل رو یاد بگیری.

### تجدید آموزش در تحلیل آزمون ماز

همین قواعد در آزمون ماز هم صدق می‌کنه.

وقتی کارنامهٔ بررسی مبحثی رو نگاه می‌کنی، درصد تسلط معیار تصمیم‌گیریه.

چون آزمون ماز استانداردە، مرز تجدید آموزش میاد پایین‌تر: از ۵۰٪ ← ۳۰٪

یعنی: اگر در یک مبحث کمتر از ۳۰٪ سؤال‌ها رو درست زدی، اون مبحث نیاز به تجدید آموزش داره.

### جمع‌بندی آخر...

یادت باشه تجدید آموزش، تنبیه نیست؛ تصحیره. درست مثل وقتی که یک قطعه از ماشین خوب کار نمی‌کنه و تو مجبور می‌شی دوباره بازش کنی و درست ببندیش. مرور و تست‌زنی فقط نشون می‌دن کدوم بخش‌ها لَق می‌زنن؛ اما تجدید آموزش اون جاییه که واقعاً یادگیریت محکم می‌شه. پس هر وقت دیدی نتیجهٔ تست‌هات با میزان تلاشت هماهنگ نیست، نترس از اینکه یک قدم برگردی عقب. چون همین یک قدم برگشتنه که باعث میشه سه قدم جلوتر بری.

# راهنمای پاسخنامه آزمون ها

**زمان پاسخگویی:**
سریع (زیر ۱ دقیقه) | استاندارد (۱-۲ دقیقه) | زمان‌بر (بیشتر از ۲ دقیقه).

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحه ۱۶ ـ ۱۱۰۱)

**سطح سؤال:**
آسان (اعتمادبه‌نفس) | متوسط (محک جدی) دشوار (چالش رشد).

**هشتگ سوال:**
شماره درس + شماره پایه دسته‌بندی راحت‌تر سؤالات

**سبک سؤال:**
خط به خط (متن کتاب) | ترکیبی (چند مبحث) | محاسباتی (فرمول و دقت) | مفهومی (درک عمیق).

**شماره صفحه:**
منبع اصلی رو راحت پیدا کنید.

**یادتون باشه:**

- ✓ هر سؤال یک فرصت یادگیریه، نه یک مانع.
- ✓ پاسخ‌نامه فقط جواب نیست؛ یک کارگاه آموزشی کامله.
- ✓ با هر آزمون و مرور این پاسخ‌نامه، یک پله بالاتر می‌رید و یک قدم به رؤیاتون نزدیک‌تر می‌شید.
- ✓ موفقیت فقط برای کسایی‌یه که با برنامه و انگیزه حرکت می‌کنن. شما همون آدمید.

**بودجه‌بندی این آزمون**
تنظیم عصبی + حواس + دستگاه حرکتی (صفحه‌های ۱ تا ۴۴)

**سهم در کنکور**
به‌طور میانگین هر ساله ۷ تست از این مبحث در کنکور مطرح می‌شود.

**مازی‌های عزیز سلام!**
آزمون امروز و آزمون‌های مشابه این آزمون، خیلی آزمون‌های مهمی هستن؛ این آزمون‌ها نقاط وارسی و چکاپ دوره‌ای هستن. حالا این یعنی چی؟ ما تا الان توی آزمون‌ها یک سری مباحث رو خوندیم و الان، می‌خوایم تمامی مباحث قبلی رو مرور کنیم. هدف از این مرور چیه؟ هدف این هست که شما بررسی کنین آیا مطالب رو خوب یاد گرفتین یا نه؛ اما سؤالی که پیش میاد معیار برای این قضیه چی هست؟ یعنی از کجا بفهمیم پیشرفت حاصل شده یا نه؟ خب باید بریم سراغ تحلیل آزمون و ببینیم وضعیتمون توی این مباحث مشترک نسبت به قبل چه تغییری کرده. مثلاً ما قبلاً فصل ۲ رو خوندیم و الان هم دوباره همون فصل رو توی آزمون داریم؛ پس دیگه انتظار میره که اشتباهات تکراری در این فصل نداشته باشین و اگه هنوز یه سری اشتباهات داره تکرار میشه، این نشون میده که همچنان مسیر یادگیریتون مشکل داره. حالا این مشکل یا به‌خاطر این هست که کلاً تغییری در روند خودتون ایجاد نکردین و یا اینکه اگر هم تغییری ایجاد کردین، مناسب نبوده و باید بازم تغییر ایجاد کنین. خُب پس دیگه بریم آزمون رو بررسی کنیم تا ببینیم چقدر تونستیم در جهت مثبت تغییر کنیم.

دکتر حمیدرضا زارع ـ رتبهٔ ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

ماز

۱- **اثر کدام مورد یا موارد زیر بر تراکم تودهٔ استخوانی، مشابه با تغییری است که در استخوان‌های فضانوردان ایجاد می‌شود؟**

**الف ـ انجام فعالیت بدنی**

**ب ـ افزایش شاخص تودهٔ بدنی**

**ج ـ مصرف نوشیدنی‌های الکلی**

**د ـ افزایش سن در خانم میانسال**

۱) «الف» و «ب» ۲) «ج» و «د» ۳) فقط «ج» ۴) فقط «الف»

**پاسخ: گزینهٔ ۲** — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

**ترجمهٔ صورت سؤال**
استخوان‌هایی که کمتر مورداستفاده قرار می‌گیرند، ظریف‌تر می‌شوند. مشابه این حالت، در فضانوردان دیده می‌شود که در محیط بی‌وزنی تراکم استخوانشان کاهش می‌یابد؛ بنابراین در این سؤال به‌دنبال حالت‌هایی هستیم که تراکم استخوان کاهش می‌یابد.

## بررسی سریع:

| | |
|---|---|
| **الف** | استخوان‌ها در اثر فعالیت بدنی مانند ورزش محکم‌تر می‌شوند. |
| **ب** | با افزایش وزن، استخوان‌ها ضخیم، متراکم‌تر و محکم‌تر می‌شوند. |
| **ج** | نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات باعث بروز پوکی استخوان و کاهش تراکم استخوان می‌شوند. |
| **د** | با افزایش سن، یاخته‌های استخوانی کم‌کار می‌شوند. |

## پاسخ تشریحی:

موارد «ج» و «د»، درست هستند.

### بررسی همهٔ موارد:

الف و ب) استخوان‌ها در اثر فعالیت بدنی مانند ورزش، یا با افزایش وزن ضخیم، متراکم‌تر و محکم‌تر می‌شوند.

ج) نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان و کاهش تراکم استخوان در مردان و زنان می‌شوند.

د) با افزایش سن، یاخته‌های استخوانی کم‌کار می‌شوند و تودهٔ استخوانی به‌تدریج کاهش پیدا می‌کند.

**میانبر: پوکی استخوان**

۱ـ نوعی بیماری بافت استخوانی است که طی آن میزان رسوب نمک‌های کلسیمی در مادهٔ زمینه‌ای کاهش می‌یابد.
۲ـ در این بیماری ممکن است میزان مصرف کلسیم توسط فرد کم باشد و یا اینکه میزان جذب کلسیم در لولهٔ گوارش کاهش یابد؛ مثلاً در بیماری سلیاک یا در اثر کمبود ویتامین D میزان جذب کلسیم در رودهٔ باریک کاهش می‌یابد؛ درنهایت میزان رسوب کلسیم در مادهٔ زمینه‌ای استخوان کاهش می‌یابد.
۳ـ در این بیماری همچنین ممکن است در اثر عوامل دیگری میزان تجزیهٔ مادهٔ زمینه‌ای توسط خود یاخته‌های بافت استخوانی افزایش یابد؛ مثلاً در شرایط پرکاری غدهٔ پاراتیروئیدی، در اثر افزایش هورمون مترشحه از این غده میزان تجزیهٔ مادهٔ زمینه‌ای استخوان افزایش می‌یابد.
۴ـ عوامل دیگری مانند مصرف نوشابه‌های گازدار، الکل و مصرف دخانیات نیز می‌تواند باعث بروز پوکی استخوان شود.
۵ـ برخی دیگر از هورمون‌های بدن انسان، مانند هورمون رشد، هورمون‌های جنسی و کلسی‌تونین در حفظ تراکم تودهٔ استخوانی مؤثر هستند و می‌توانند مانع بروز پوکی استخوان شوند.
۶ـ به‌طورکلی میزان تراکم تودهٔ استخوان در بدن مردان بیشتر از زنان است و تا سن حدود ۴۵ سالگی میزان افت تراکم استخوان در مردان بیشتر از زنان و بعدازآن در زنان بیشتر از مردان است؛ به‌همین دلیل احتمال بروز پوکی استخوان در زنان بیشتر است.
۷ـ در پی بروز پوکی استخوان، میزان رسوب نمک‌های کلسیمی کاهش‌یافته است؛ درنتیجه تراکم استخوانی کاهش می‌یابد. دقت کنید که نمک‌های کلسیمی توسط خود یاخته‌های استخوانی در مادهٔ زمینه‌ای بین سلولی ترشح می‌شوند و در سیتوپلاسم یاخته‌ها رسوب نمی‌کنند.
۸ـ در پوکی استخوان، همچنین جرم تودهٔ استخوانی به علت کاهش میزان مادهٔ زمینه‌ای نیز کاهش می‌یابد.
۹ـ در بیماری پوکی استخوان، میزان آسیب واردشده به بافت اسفنجی نسبت به بافت استخوانی متراکم بیشتر می‌باشد و هر دو بخش تنه و سر استخوان نیز دچار آسیب می‌شوند.
۱۰ـ در پوکی استخوان تعداد حفرات موجود در بافت استخوانی کمتر شده اما اندازهٔ این حفرات بزرگ‌تر شده است.

ماز

۲- **وجود بخش‌هایی پرده مانند در گوش انسان، شرایط لازم برای تحریک گیرنده‌های شنوایی را فراهم می‌کند. کدام مورد در خصوص این بخش‌ها درست است؟**

۱) همهٔ آن‌ها تحت‌تأثیر فعالیت نوعی مجرا، فشار هوای دو طرف خود را تنظیم می‌کنند.
۲) فقط بعضی از آن‌ها در سطح پایین‌تر از مجاری تنظیم‌کنندهٔ تعادل بدن قرار دارند.
۳) فقط بعضی از آن‌ها به کمک استخوان‌هایی با حفرات متعدد، محافظت می‌شوند.
۴) همهٔ آن‌ها در تماس مستقیم با نوعی استخوان کوچک قرار دارند.

**پاسخ: گزینهٔ ۴** | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

**ترجمهٔ صورت سؤال**

پردهٔ صماخ و دریچهٔ بیضی دو بخش پرده مانند گوش هستند که شرایط لازم برای تحریک گیرنده‌های شنوایی را فراهم می‌کنند.

**تعبیر**

- **مجاری تنظیم‌کنندهٔ تعادل بدن=** مجاری نیم دایره‌ای

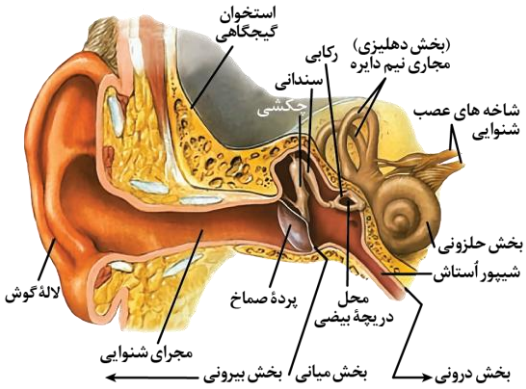
**بررسی سریع:**

| | |
|---|---|
| ۱ | تنها در دو طرف پردهٔ صماخ هوا وجود دارد. |
| ۲ | هر دوی این پرده‌ها در سطح پایین‌تر مجاری نیم دایره‌ای قرار دارند. |
| ۳ | هر دوی این پرده‌ها توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شوند. |
| ۴ | هر دوی این پرده‌ها به یکی از استخوان‌های کوچک گوش میانی متصل هستند. |

**پاسخ تشریحی:**

پردهٔ صماخ در تماس با استخوان کوچک چکشی قرار دارد. همچنین دریچهٔ بیضی به استخوان رکابی متصل است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:




۱) تنها در دو طرف پردهٔ صماخ هوا وجود دارد که فشار هوای دو طرف این پرده تحت‌تأثیر شیپور استاش یکسان می‌شود اما در پشت پردهٔ بیضی مایع وجود دارد.

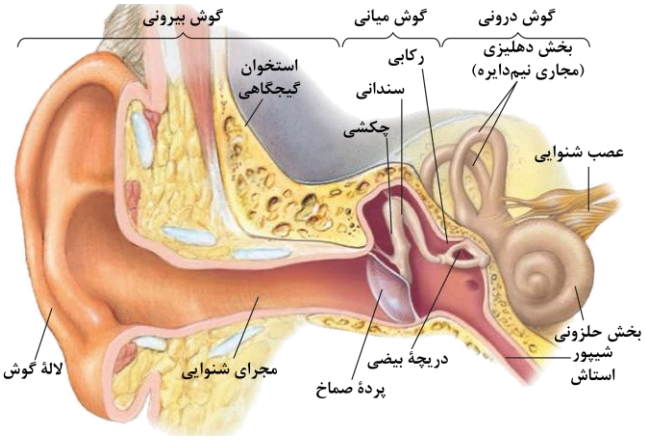
۲) مطابق شکل، هر دوی این بخش‌ها در سطح پایین‌تری نسبت به مجاری نیم دایره‌ای قرار دارند.

۳) هر دوی این بخش‌ها توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شوند. این استخوان از استخوان‌های جمجمه است که مطابق شکل، در بخش میانی خود دارای حفرات متعدد است.

**ترکیب با فصل ۳ یازدهم**

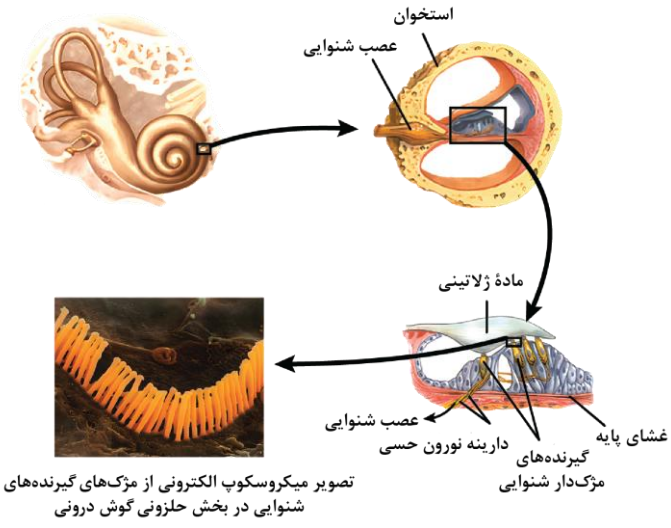
استخوان جمجمه نوعی استخوان پهن است که در بخش میانی این استخوان‌ها، بافت اسفنجی مشاهده می‌شود و این بافت دارای حفرات متعدد است.

### شکل‌نامه: بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ گوش




- ۱ ـ بخش ابتدایی گوش بیرونی (لالهٔ گوش و ابتدای مجرای شنوایی) و انتهای شیپور استاش (قسمت نزدیک به حلق) مستقیماً توسط استخوان گیجگاهی محافظت نمی‌شوند.
- ۲ ـ مجرای شنوایی نسبت به شیپور استاش، قطر بیشتری دارد.
- ۳ ـ استخوان چکشی در تماس با پردهٔ صماخ و استخوان رکابی در تماس با دریچهٔ بیضی قرار دارد.
- ۴ ـ استخوان گیجگاهی یکی از استخوان‌های جمجمه است.
- ۵ ـ عصب شنوایی از بخش حلزونی و عصب تعادلی از بخش دهلیزی گوش خارج می‌شود.
- ۶ ـ عصب خارج‌شده از گوش، شامل بخش شنوایی و تعادلی است.

### شکل‌نامه: یاخته‌های مژک‌دار حلزون گوش




تصویر میکروسکوپ الکترونی از مژک‌های گیرنده‌های شنوایی در بخش حلزونی گوش درونی

- در بخش خارجی حلزون گوش، بخشی از استخوان گیجگاهی به شکل حلزون درآمده و در حفاظت از بخش حلزونی گوش نقش ایفا می‌کند.
- فراوان‌ترین یاخته‌های بخش حلزونی گوش، یاخته‌های پوششی هستند که گیرنده‌های مژک‌دار را احاطه کرده‌اند و دارای اشکال مختلفی هستند؛ در بخشی از خود به‌صورت چندلایه با اشکال نامنظم مشاهده می‌شوند که این یاخته‌ها با مادهٔ ژلاتینی تماس ندارند. در بخش دیگر به‌صورت تک‌لایه و با ظاهر پهن قرار گرفته‌اند که می‌توانند با مادهٔ ژلاتینی در تماس باشند. در سطح زیرین این یاخته‌ها، بافت پیوندی مشاهده می‌شود.
- مژک‌های گیرنده‌های شنوایی در تماس با مادهٔ ژلاتینی قرار می‌گیرند اما به‌طور کامل درون مادهٔ ژلاتینی قرار ندارند. این گیرنده‌ها تک‌هسته‌ای بوده و هستهٔ یاخته‌ها بیضی‌شکل است.
- محل تجمع جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی مرتبط با گیرنده‌های شنوایی، توسط بخشی از استخوان گیجگاهی حفاظت‌شده است.


SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳- **کدام عبارت، در مورد یاخته‌هایی که به تعداد بیشتری در بافت عصبی یک فرد بالغ و سالم وجود دارند، صحیح است؟**

۱) می‌توانند پیام‌های عصبی را هدایت و منتقل کنند.

۲) ارتباط لازم بین دو یاختهٔ عصبی دیگر را فراهم می‌کنند.

۳) ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی را در انتهای خود آزاد می‌کنند.

۴) نوعی پروتئین سراسریِ در تماس با فسفولیپید در غشای خود دارند.

**پاسخ: گزینهٔ ۴** — **آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

**ترجمهٔ صورت سؤال**

یاخته‌های پشتیبان نسبت به نورون‌ها، تعداد بیشتری در بافت عصبی دارند.

## بررسی سریع:

| | |
|---|---|
| ۱ | این عبارت در مورد نورون‌ها صادق است. |
| ۲ | این عبارت در مورد نورون‌های رابط درست است. |
| ۳ | این عبارت نیز در مورد نورون‌ها درست است، نه یاخته‌های پشتیبان! |
| ۴ | یاخته‌های پشتیبان همانند یاخته‌های عصبی پروتئین‌های سراسری در غشای خود دارند. |

## پاسخ تشریحی:

پروتئین‌های سراسری در غشای همهٔ یاخته‌های زنده و دارای هسته وجود دارد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

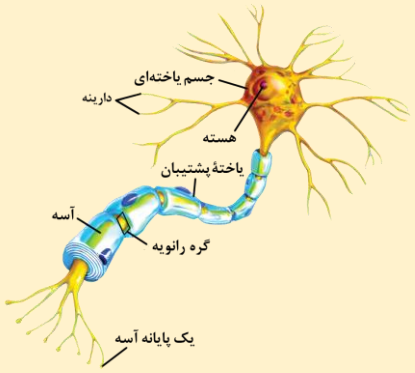
۱) هدایت و انتقال پیام عصبی از ویژگی‌های یاخته‌های عصبی (نورون) است، نه یاخته‌های پشتیبان!

۲) نورون‌های رابط ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی را ایجاد می‌کنند.

۳) ساخت و آزادسازی ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی مربوط به نورون‌هاست و یاخته‌های پشتیبان، این ویژگی را ندارند.

## کلاس درس: انواع یاخته‌های بافت عصبی

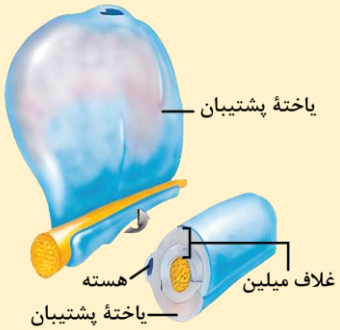
**یاخته‌های اصلی:**
**یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)**
تعداد کمتر




**۱ـ** دارای توانایی تولید پیام عصبی (تحریک‌پذیری)، هدایت پیام عصبی در طول خود و انتقال پیام عصبی به یاختهٔ بعدی **۲ـ** دارای تنفس یاخته‌ای هوازی **۳ـ** همگی دارای همهٔ ژن‌های بدن هستند اما فقط برخی از آن‌ها در نورون بیان می‌شوند (مانند ژن‌های مربوط به ساخت غلاف میلین) **۴ـ** فاقد توانایی ساخت غلاف میلین **۵ـ** دارای توانایی حفظ هم‌ایستایی محیط درونی خود **۶ـ** توانایی ترشح پیک شیمیایی (گاهی ناقل عصبی، گاهی هورمون) **۷ـ** دارای رشته‌های سیتوپلاسمی (رشته‌های عصبی، زوائد رشته‌مانند) در دو طرف خود که طول نابرابری دارند: دندریت‌ها و آکسون

| | |
|---|---|
| **حسی** | **۱ـ** انتقال اطلاعات حسی از اندام‌های حسی به مغز یا نخاع **۲ـ** معمولاً دندریت طویل‌تر از آکسون **۳ـ** دندریت و آکسون ممکن است هر دو دارای غلاف میلین باشند **۴ـ** یک دندریت و یک آکسون متصل به جسم یاخته‌ای **۵ـ** معمولاً دندریت و آکسون از یک نقطه از جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند.<br>**نکته:** دقت کنید در برخی نورون‌های حسی مانند نورون‌های گیرندهٔ بویایی، طول آکسون از دندریت طویل‌تر بوده و آکسون و دندریت از دو نقطهٔ مختلف از جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند.<br>**نکته:** گاهی کل یاختهٔ عصبی (مانند گیرندهٔ بویایی) و گاهی بخشی از آن (مانند گیرندهٔ درد) نقش گیرندهٔ حسی را دارند و همچنین برخی با گیرنده‌های حسی سیناپس دارند. |
| **حرکتی** | **۱ـ** انتقال اطلاعات حرکتی از مغز و نخاع به اندام‌ها (عضلات، غدد، نورون دیگر) **۲ـ** آکسون طویل‌تر از دندریت‌ها **۳ـ** آکسون معمولاً دارای میلین **۴ـ** دندریت‌ها و آکسون در چندین نقطه به جسم یاخته‌ای متصل می‌شوند. |
| **رابط** | **۱ـ** انتقال اطلاعات بین نورون‌های حسی و حرکتی **۲ـ** معمولاً آکسون طویل‌تر از دندریت‌ها **۳ـ** آکسون و دندریت می‌تواند فاقد غلاف میلین یا دارای غلاف میلین باشند **۴ـ** آکسون و دندریت‌ها در چندین نقطه به جسم یاخته‌ای متصل هستند **۵ـ** درون مغز و نخاع قرار دارند. |

**نوروگلیا**
**(یاخته‌های پشتیبان):**
تعداد بیشتر




۱ـ فاقد توانایی تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی ۲ـ در ساختار غشای خود کانال‌های پروتئینی و پمپ‌های پروتئینی دارد ۳ـ توانایی حفظ هم‌ایستایی محیط درونی پیکر خود را دارد ۴ـ دارای تنفس یاخته‌ای هوازی ۵ـ دارای توانایی تقسیم ۶ـ دارای همهٔ ژن‌های بدن (مانند ژن مربوط به ساخت میلین)

**بعضی سازندهٔ غلاف میلین:**
۱ـ ژن‌های مربوط به ساخت غلاف میلین را بیان می‌کنند
۲ـ هم در دستگاه عصبی مرکزی و هم در دستگاه عصبی محیطی هستند.
۳ـ در هدایت جهشی پیام عصبی در بدن انسان نقش دارد.
۴ـ **در بیماری MS (خودایمنی):** حملهٔ یاخته‌های ایمنی به سلول‌های میلین‌ساز مغز و نخاع ← از بین رفتن میلین، تبدیل هدایت جهشی به نقطه‌به‌نقطه

**بعضی نقش داربست بافت عصبی:** محل قرارگیری نورون‌ها در بافت عصبی در زمان تشکیل بافت عصبی در دوران جنینی

**بعضی نقش مستقیم در حفظ هم‌ایستایی محیط اطراف خود:** میزان مواد مختلف مانند یون‌ها را در مایع اطراف یاخته‌های عصبی تنظیم می‌کنند.

**بعضی نقش در دفاع از یاخته‌های عصبی:** به‌نوعی در ایمنی بدن انسان مؤثر هستند.

## مقایسهٔ یاخته‌های بافت عصبی

| نوع یاختهٔ بافت عصبی | یاختهٔ عصبی (نورون) | یاختهٔ غیرعصبی (نوروگلیا یا پشتیبان) |
|---|---|---|
| فراوانی در بافت عصبی | کم‌تر | بیشتر |
| تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی | ✓ | ✗ |
| آکسون و دندریت | ✓ | ✗ |
| توانایی تولید غلاف میلین | ✗ | ✓ |
| داشتن غلاف میلین در اطراف خود | ✓ | ✗ |
| توانایی تقسیم یاخته‌ای | ✗ (به‌ندرت) | ✓ |
| هم‌ایستایی (هومئوستازی) | ✓ | ✓ |
| حضور در دستگاه عصبی مرکزی و محیطی | ✓ | ✓ |

۴- **با توجه به فعالیت تشریح چشم گاو، حلقه‌ای که دور محل استقرار عدسی قرار دارد و بخشی که درون این حلقه قرارگرفته است، چه ویژگی مشترکی دارند؟**

۱) ماهیچه‌های صاف دارند.
۲) شفاف و فاقد ساختار یاخته‌ای‌اند.
۳) مصرف ویتامین A بالایی دارند.
۴) سطح آن‌ها کاملاً صاف و کروی است.

**پاسخ: گزینهٔ ۱** — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ جانوری

**ترجمهٔ صورت سؤال**
**جسم مژگانی** به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد. درون این حلقه، **عنبیه** قرار دارد.

### بررسی سریع:

| | |
|---|---|
| ۱ | عنبیه و جسم مژگانی هر دو ماهیچه‌های صاف دارند. |
| ۲ | زلالیه و زجاجیه شفاف و فاقد ساختار یاخته‌ای‌اند. |
| ۳ | یاخته‌های گیرندهٔ نوری مصرف بالای ویتامین A دارند. |
| ۴ | سطح عنبیه و قرنیه باید کاملاً صاف و کروی باشد. |

### پاسخ تشریحی:

عنبیه و جسم مژگانی در ساختار خود دارای ماهیچهٔ صاف هستند.


SanjeshCloud

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) زلالیه مایع شفاف جلوی کرهٔ چشم و زجاجیه مادهٔ ژله‌ای و شفاف پشت عدسی است، زلالیه و زجاجیه فاقد ساختار یاخته‌ای هستند یعنی عملکرد آن‌ها مستقل از فعالیت یاخته‌ای است.

۳) ویتامین A برای ساخت مادهٔ حساس به نور (در شبکیه) لازم است.

۴) عنبیه و قرنیه باید سطح صاف و کروی داشته باشند تا دید طبیعی داشته باشیم اما این ویژگی در رابطه با عنبیه و جسم مژگانی صادق نیست.

ماز

۵- **چند مورد، در خصوص استخوان‌هایی از بدن انسان که حاوی دو نوع بافت استخوانی اسفنجی و متراکم‌اند، درست است؟**

**الف ـ همهٔ آن‌ها، موادی معدنی مثل فسفات را درون خود ذخیره می‌کنند.**

**ب ـ فقط بعضی از آن‌ها، از بخش‌های حساسی مثل نخاع محافظت می‌کنند.**

**ج ـ بسیاری از آن‌ها، حاوی بافتی با هدف تولید یاخته‌های خونی هستند.**

**د ـ همهٔ آن‌ها، جزء بخشی از اسکلت هستند که در حرکات بدن دخالت دارد.**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

**پاسخ: گزینهٔ ۱** — **متوسط ـ حفظی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان**

### ترجمهٔ صورت سؤال

**هر استخوان** از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل‌شده است؛ بنابراین همهٔ استخوان‌های بدن انسان در این سؤال، موردبررسی هستند.

### بررسی سریع:

| | |
|---|---|
| **الف** | استخوان‌ها محل ذخیرهٔ مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم هستند. |
| **ب** | فقط بعضی از استخوان‌ها در حفاظت از بخش‌های حیاتی نقش دارند. |
| **ج** | بسیاری از استخوان‌ها مغز قرمز دارند. |
| **د** | هر دو بخش محوری و جانبی اسکلت، در انجام حرکات بدن دخیل هستند. |

## پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست هستند.

## بررسی موارد:

الف) استخوان‌ها محل ذخیرهٔ مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم هستند. هر استخوانی حاوی کلسیم و فسفات است.

ب) اسکلت استخوانی، بخش‌های حساسی، مانند نخاع، قلب، مغز و شش‌ها را حفاظت می‌کند. این نقش بیشتر بر عهدهٔ استخوان‌های مربوط به اسکلت محوری است و بخش‌هایی مانند استخوان‌های دست، چنین نقشی ندارند.

ج) مغز قرمز استخوان در بافت استخوانی اسفنجی دیده می‌شود و یاخته‌های خونی را می‌سازد. بسیاری از استخوان‌ها مغز قرمز دارند.

د) هر استخوان یا متعلق به اسکلت محوری و یا متعلق به اسکلت جانبی است. استخوان‌های جانبی نسبت به اسکلت محوری، نقش بیشتری در حرکت بدن دارند. درواقع هر دو بخش محوری و جانبی، در انجام حرکات بدن دخیل هستند اما بخش جانبی، نقش بیشتری در این حرکات دارد.

**مطابق شکل، سه نوع از یاخته‌های موجود در بافت فشردهٔ استخوانی تنهٔ استخوان‌های دراز در سامانهٔ هاورس قرار ندارند:**

۱ـ خارجی‌ترین یاخته‌های این بافت به‌صورت تیغه(های) استخوانی قرار دارند که اطراف کل استخوان و زیر لایهٔ درونیِ پرده پیوندی قرار گرفته‌اند.

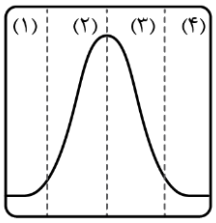
۲ـ یاخته‌های موجود در میان دو یا سه سامانهٔ هاورس مجاور! که فضای بین سامانه‌های هاورس را پر کرده‌اند.

۳ـ داخلی‌ترین یاخته‌های بافت فشرده که به‌صورت تیغه(های) استخوانی قرار دارند که در حدفاصل سامانه‌های هاورس و بافت اسفنجی می‌باشند.

| | بافت استخوانی متراکم | بافت استخوانی اسفنجی |
|---|---|---|
| در همهٔ استخوان‌های بدن حضور دارد؟ | بله | بله |
| دارای سامانهٔ هاورس است؟ | بله | خیر |
| هر یاختهٔ آن، در سامانهٔ هاورس مستقر است؟ | خیر! در لایهٔ بیرونی، لایهٔ درونی و بین هاورس‌ها یاخته‌های استخوانی خارج از سامانهٔ هاورس مشاهده می‌شود. | خیر |
| هر مجرای عرضی در آن، دو سامانهٔ هاورس را به هم وصل می‌کند؟! | خیر، برای مثال اولین مجرای عرضی، رگ‌های خونی را از بخش بیرونی استخوان به درون می‌آورد. | — |
| در هر مجرای عرضی آن، سیاهرگ سطحی‌تر است؟ | در بعضی آره و در بعضی نه! | — |
| ویژگی یاخته‌ها | دوکی‌شکل با زوائد سیتوپلاسمی | دوکی‌شکل با زوائد سیتوپلاسمی |
| دارای رگ خونی و اعصاب است؟ | بله | بله |
| در مادهٔ زمینه‌ای آن کلاژن وجود دارد؟ | خیر! | خیر! |
| از میله‌ها و صفحاتی که بین آن‌ها حفره وجود دارد، تشکیل‌شده است؟ | خیر | بله |
| در انتهای برآمدهٔ استخوان دراز وجود دارد؟ | بله | بله |
| مقدار در انتهای برآمدهٔ استخوان دراز | کمتر | بیشتر |
| در تنهٔ استخوان دراز وجود دارد؟ | بله | بله |
| مقدار در تنهٔ استخوان دراز | بیشتر | کمتر |
| در فرد سالم و بالغ، می‌تواند دارای مغز قرمز می‌باشد؟ | خیر | بله |
| در تنهٔ استخوان، در سطح بیرونی‌تری نسبت به بافت استخوانیِ دیگر قرار دارد؟ | بله | خیر |
| در تنهٔ استخوان، با بافت پیوندی دو لایه در تماس است؟ | بله | خیر |
| به هنگام ابتلا به پوکی استخوان، بیشتر مورد تخریب قرار می‌گیرد؟ | خیر | بله |
| در تصویر رادیوگرافی، چگونه است؟ | روشن‌تر است. | تیره‌تر است. |
| صفحهٔ رشد استخوانی شده، به کدام شباهت بیشتری دارد؟ | + | - |
| با غضروف سر استخوان تماس دارد؟ | بله | خیر |

۶- **با توجه به بخش‌های موردنظر در پتانسیل عمل نوعی یاختهٔ عصبی حسی، کدام مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟**

**«در محدودهٔ .....، پروتئینی بیشترین فعالیت را دارد که ..... .»**



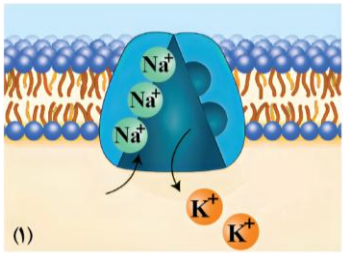

۱) ۲ ـ دریچه‌ای رو به خارج یاخته دارد
۲) ۱ ـ دریچه‌ای رو به داخل یاخته دارد
۳) ۳ ـ باعث خروج از حالت آرامش می‌شود
۴) ۴ ـ فقط یون‌های سدیم را از یاخته خارج می‌کند

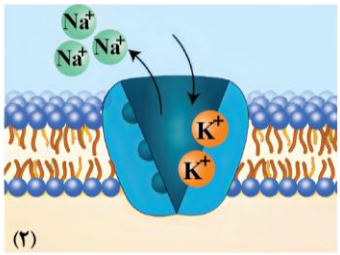
**پاسخ: گزینهٔ ۱** — **آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

**بررسی سریع:**

| | |
|---|---|
| ۱ | کانال دریچه‌دار سدیمی که در بخش بالاروی پتانسیل عمل فعالیت دارد، دریچه‌ای رو به خارج یاخته دارد. |
| ۲ | در ناحیهٔ ۱، کانال دریچه‌دار پتاسیمی فعالیتی ندارد. |
| ۳ | کانال دریچه‌دار پتاسیمی باعث بازگشت به پتانسیل آرامش (نه خروج از حالت آرامش) می‌شود. |
| ۴ | پمپ سدیم ـ پتاسیم هم یون‌های پتاسیم و هم یون‌های سدیم را جابه‌جا می‌کند. |

## پاسخ تشریحی:



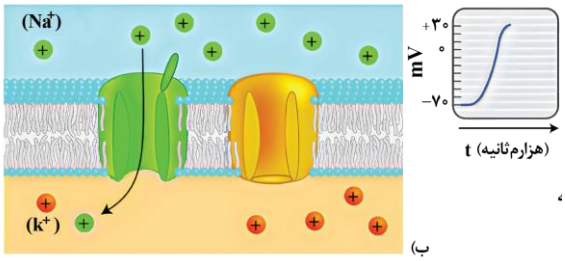




در محدودهٔ ۲، بیشترین فعالیت پروتئینی مربوط به کانال دریچه‌دار سدیمی است. همان‌طور که در شکل مشخص است، کانال دریچه‌دار سدیمی دریچه‌ای رو به خارج یاخته دارد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در محدودهٔ ۱، کانال دریچه‌دار پتاسیمی (دارای دریچه به سمت داخل یاخته) فعالیتی ندارد.

۳ در محدودهٔ ۳، بیشترین فعالیت مربوط به کانال دریچه‌دار پتاسیمی است. توجه داشته باشید که کانال دریچه‌دار پتاسیمی باعث بازگشت به پتانسیل آرامش می‌شود اما پروتئینی که باعث خروج از حالت آرامش می‌شود، کانال دریچه‌دار سدیمی است.




۴ در محدودهٔ ۴، بیشترین فعالیت پروتئینی مربوط به پمپ سدیم ـ پتاسیم که با فعالیت بیشتر خود در این بخش، غلظت یون‌ها را به حالت آرامش برمی‌گرداند. همان‌طور که در شکل مشخص است، پمپ سدیم ـ پتاسیم در طی فعالیت خود یون‌های پتاسیم را به یاخته وارد می‌کند و یون‌های سدیم را از یاخته خارج می‌کند.

---

**۷- در خصوص یاخته‌های سقف حفرهٔ بینی که در فصل ۲ زیست یازدهم مطرح شده‌اند، کدام مورد نادرست است؟**

۱) فراوان‌ترین یاخته‌ها، دارای بزرگ‌ترین اندازه هستند.

۲) کوچک‌ترین یاخته‌ها، دارای هستهٔ گرد و مرکزی هستند.

۳) یاخته‌های دارای زوائد غشایی، دارای بخش دارینه‌مانند هستند.

۴) همهٔ آن‌ها، از یک سمت با غشای پایه و از سمت دیگر با هوای تنفسی در تماس‌اند.

**پاسخ: گزینهٔ ۴** | متوسط ـ نکات‌شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

### ترجمهٔ صورت سؤال

یاخته‌های گیرندهٔ بویایی، یاخته‌های پشتیبان استوانه‌ای و یاخته‌های کوچک قاعده‌ای (مشخص‌شده در شکل زیر با بیضی مشکی) یاخته‌های سقف حفرهٔ بینی هستند.

### تعبیر

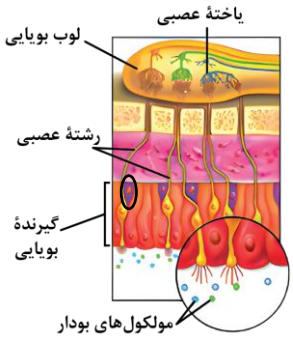
- **فراوان‌ترین یاختهٔ سقف حفره بینی=** یاختهٔ پشتیبان
- **کوچک‌ترین یاختهٔ سقف حفره بینی=** یاختهٔ کوچک قاعده‌ای

## بررسی سریع:

| | |
|---|---|
| ۱ | یاخته‌های پشتیبان اندازهٔ بزرگ‌تری از سایر یاخته‌ها دارند. |
| ۲ | یاختهٔ کوچک قاعده‌ای هستهٔ گرد مرکزی دارد. |
| ۳ | یاخته‌های گیرندهٔ بویایی دارای بخش دارینه‌مانند هستند. |
| ۴ | یاخته‌های قاعده‌ای در تماس با هوای تنفسی نیستند. |


SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

## پاسخ تشریحی:




همهٔ یاخته‌های مدنظر صورت سؤال، همگی در تماس با غشای پایه هستند اما یاختهٔ قاعده‌ای برخلاف یاخته‌های گیرنده و پشتیبان چون با سطح بافت پوششی در تماس نیستند، در مجاورت هوای تنفسی نیز قرار نمی‌گیرند.

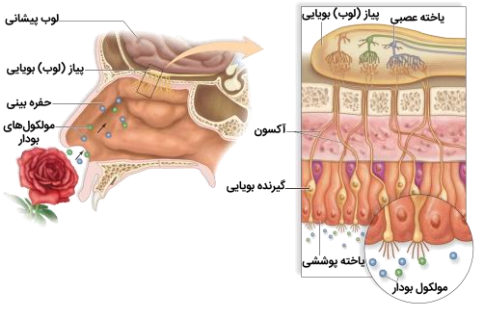
### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل اندازهٔ یاخته‌های پشتیبان استوانه‌ای از سایر یاخته‌ها بزرگتر است.

۲) با توجه به شکل یاختهٔ قاعده‌ای دارای هستهٔ گرد و مرکزی است.

۳) یاخته‌های گیرندهٔ بویایی نورون تمایزیافتهٔ مژک‌دار است، این یاخته‌ها دارای بخش دارینه‌مانند هستند.

### شکل‌نامه: گیرنده‌های بویایی




۱ ـ گیرنده‌های بویایی، یاخته‌های عصبی تمایزیافته هستند و در سقف حفرهٔ بینی قرار دارند. این یاخته‌ها از نظر تعداد از یاخته‌های استوانه‌ای کمتر هستند و زوائد رشته‌مانند دارند.

۲ ـ فراوان‌ترین یاخته‌های سقف حفرهٔ بینی، یاخته‌های پوششی استوانه‌ای هستند که فاقد مژک می‌باشند و با مادهٔ مخاطی در تماس هستند. این یاخته‌ها هستهٔ رأسی و دور از غشای پایه دارند.

۳ ـ گیرنده‌های بویایی در سطح داخلی حفرهٔ بینی زائده‌هایی دارند که درون مادهٔ مخاطی بینی قرار گرفته‌اند و با کمک آن‌ها، می‌توانند مولکول‌های بودار هوای تنفسی را شناسایی کنند.

۴ ـ آکسون‌های گیرنده‌های بویایی از طریق سوراخ‌های استخوان جمجمه وارد مغز می‌شوند و از هر سوراخ بیش از یک‌رشتهٔ عصبی عبور می‌کند و مستقیماً به پیاز (لوب) بویایی می‌روند.

۵ ـ در پیاز (لوب) بویایی، انواعی از یاخته‌های عصبی وجود دارند و هر یاختهٔ عصبی پیاز بویایی، می‌تواند با چند آکسون (از چند گیرندهٔ بویایی) سیناپس تشکیل دهد.

---

**۸- استخوانی که تصویر شکستگی آن در کتاب درسی مطرح‌شده است، چه مشخصه‌ای دارد؟**

۱) در انتهای برآمدهٔ آن، تیغه‌های استخوانیِ بافت اسفنجی، در تماس با مغز زرد هستند.

۲) در بیماری پوکی استخوان، تعداد حفرات آن نسبت به حالت طبیعی افزایش می‌یابد.

۳) استخوانی دراز است که در بخش فرورفتهٔ استخوانی دیگر، مفصل تشکیل می‌دهد.

۴) در رادیوگرافی، سطح درونیِ تنهٔ آن روشن‌تر از بافت استخوانیِ دیگر دیده می‌شود.

**پاسخ: گزینهٔ ۳** | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

### ترجمهٔ صورت سؤال

در کتاب درسی، شکستگی ناشی از صدمه در سر **استخوان ران** نشان داده‌شده است.

### بررسی سریع:

| | |
|---|---|
| ۱ | تیغه‌های استخوانی مربوط به بافت استخوانی متراکم هستند نه اسفنجی!!! ضمناً در انتهای برآمدهٔ استخوان مغز زرد نداریم!!! |
| ۲ | در پوکی استخوان، تعداد حفرات استخوانی کم شده اما حجم آن‌ها افزایش می‌یابد. |
| ۳ | استخوان ران در بخش فرورفتهٔ استخوان نیم لگن مفصل متحرک می‌سازد. |
| ۴ | در تصویر رادیوگرافی استخوان، بافت متراکم روشن‌تر و بافت اسفنجی، تیره‌تر دیده می‌شود. |

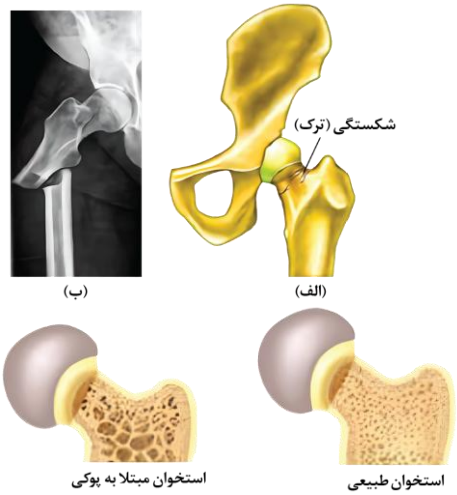
## پاسخ تشریحی:

استخوان ران و بازو از انواع استخوان‌های دراز هستند. استخوان ران با استخوان نیم لگن، مفصل متحرک از نوع گوی ـ کاسه‌ای تشکیل داده است. همان‌طور که در شکل مشخص است، استخوان نیم لگن، در سطح فرورفتهٔ خود با استخوان ران تشکیل مفصل می‌دهد.

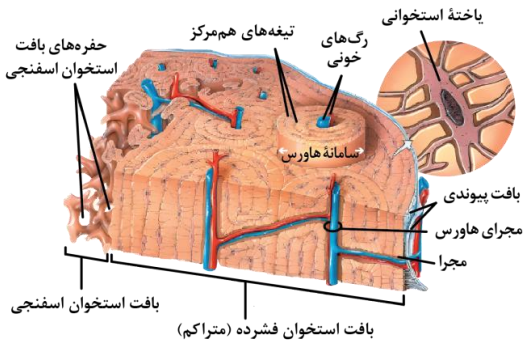
## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تیغه‌های استخوانی مربوط به بافت استخوانی متراکم هستند، نه اسفنجی!!! ضمناً در انتهای برآمدهٔ استخوان مغز زرد نداریم!!

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، بافتی از استخوان که در پوکی استخوان تحت‌تأثیر قرار می‌گیرد، بافت استخوانی اسفنجی است. در پوکی استخوان، تعداد حفرات استخوانی در بافت اسفنجی کم شده اما حجم آن‌ها افزایش می‌یابد.




۴) سطح درونی تنهٔ این استخوان بافت اسفنجی دارد. همان‌طور که در تصویر رادیوگرافی مشخص است، بافت متراکم روشن‌تر و بافت اسفنجی، تیره‌تر دیده می‌شود.




۹- **نوعی از گیرنده‌های حس پیکری، علاوه بر محرک‌های مکانیکی و شیمیایی، می‌توانند توسط سرما یا گرمای شدید نیز تحریک شوند. کدام مورد در ارتباط با این گیرنده‌ها نادرست است؟**

۱) بخشی از دارینهٔ یاختهٔ عصبیِ حسی محسوب می‌شود.
۲) در ساختار پوست و دیوارهٔ برخی رگ‌های خونی یافت می‌شود.
۳) در صورت قرار گرفتن در معرض محرکی ثابت نیز سازش نمی‌یابند.
۴) با درک اثر محرک آسیب‌رسان، نوعی سازوکار حفاظتی ایجاد می‌کند.

**پاسخ: گزینهٔ ۴** | آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

### ترجمهٔ صورت سؤال

گیرندهٔ **درد**، علاوه بر محرک مکانیکی و شیمیایی، می‌توانند توسط سرما یا گرمای شدید نیز تحریک شوند.

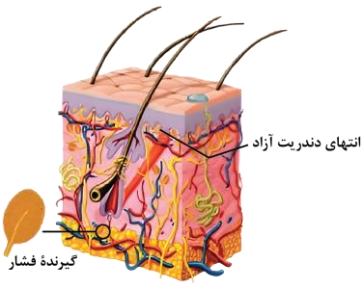
### بررسی سریع:

| | |
|---|---|
| ۱ | گیرنده‌های درد، انتهای دارینهٔ آزاد هستند. |
| ۲ | گیرنده‌های درد در پوست و دیوارهٔ سرخرگ‌ها یافت می‌شود. |
| ۳ | گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند. |
| ۴ | هیچ گیرنده‌ای اثر محرک را درک نمی‌کند. |

## پاسخ تشریحی:

دقت داشته باشید که گیرنده‌های حسی اثر محرک را دریافت می‌کنند و اثر محرک در آن‌ها به پیام عصبی تبدیل می‌شود. همان‌طور که می‌دانید اثر محرک‌ها به‌وسیلهٔ دستگاه عصبی مرکزی درک می‌شود.


SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir




**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) گیرنده‌های درد انتهای دارینهٔ نورون‌های حسی هستند.

۲) گیرنده‌های درد در پوست و دیوارهٔ سرخرگ‌ها یافت می‌شوند.

۳) گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند؛ درنتیجه، این پدیده کمک می‌کند مادامی‌که محرک آسیب‌رسان وجود دارد، فرد از وجود محرّک اطلاع داشته باشد.

ماز

۱۰- **پس از باز کردن دو نیمکرهٔ مغز گوسفند در تشریح و خارج کردن بقایای پرده‌های مننژ، نوعی ساختار سفیدرنگ مشاهده می‌شود. کدام عبارت، در مورد این ساختار در مغز انسان، درست است؟**

۱) در تنظیم دمای بدن و ضربان قلب نقش دارد.

۲) بلافاصله زیر بطن سوم و بالای اپی‌فیز قرار دارد.

۳) با ایجاد برش در آن، می‌توان تالاموس‌ها را مشاهده کرد.

۴) پس از ایجاد برش در آن، اجسام مخطط قابل‌مشاهده هستند.

**پاسخ: گزینهٔ ۴** | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ جانوری

**ترجمهٔ صورت سؤال**

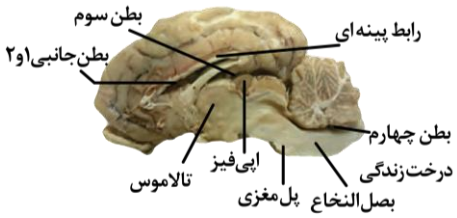
در تشریح مغز گوسفند، پس از باز کردن دو نیمکرهٔ مغز و خارج کردن بقایای پرده‌های مننژ، **رابط پینه‌ای** مشاهده می‌شود.

**بررسی سریع:**

| | |
|---|---|
| ۱ | این عبارت در مورد هیپوتالاموس درست است. |
| ۲ | رابط پینه‌ای بالای (نه پایین) بطن سوم و اپی‌فیز قرار دارد. |
| ۳ | با ایجاد برش طولی در رابط سه‌گوش (نه پینه‌ای) تالاموس‌ها دیده می‌شوند. |
| ۴ | با ایجاد برش طولی در رابط پینه‌ای، در دوطرف آن اجسام مخطط مشاهده می‌شوند. |

**پاسخ تشریحی:**

درحالی‌که نیمکره‌های مخ از هم فاصله دارند، با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه‌ای، برش کم‌عمقی ایجاد کنید و به‌آرامی فاصلهٔ نیمکره‌ها را بیشتر کنید تا رابط سه‌گوش را در زیر رابط پینه‌ای مشاهده کنید. دو طرف این رابط‌ها، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز و داخل آن‌ها، اجسام مخطط قرار دارند. شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی ـ نخاعی را ترشح می‌کند نیز درون این بطن‌ها دیده می‌شوند.




**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) هیپوتالاموس در تنظیم دمای بدن و ضربان قلب نقش دارد.

۲) با توجه به شکل کتاب درسی، رابط پینه‌ای بالای بطن سوم و اپی‌فیز قرار دارد.

۳) تالاموس‌ها پس از ایجاد برش در رابط سه‌گوش (نه رابط پینه‌ای) مشاهده می‌شوند.

ماز

۱۱- **در رابطه با ساختار جوانه‌های چشایی انسان، کدام مورد درست است؟**

۱) این ساختارها فقط در برجستگی‌های زبان دیده می‌شوند.

۲) هستهٔ یاخته‌های گیرنده در جوانهٔ چشایی در محل منفذ آن قرار دارد.

۳) به هر گیرندهٔ چشاییِ موجود در جوانهٔ چشایی، فقط یک رشتهٔ عصبی متصل است.

۴) فقط ذره‌های غذای حل‌شده در بزاق توانایی تحریک گیرنده‌های مستقر در آن را دارند.


SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

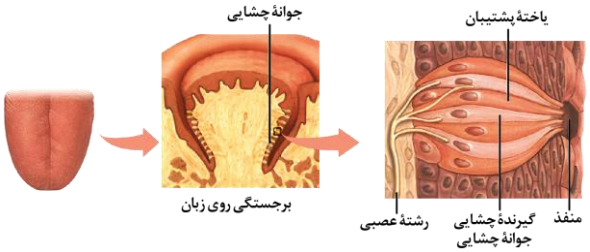
**پاسخ: گزینهٔ ۴** — متوسط ـ نکات‌شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

## بررسی سریع:

| | |
|---|---|
| ۱ | جوانه‌های چشایی در بخش‌های دیگر دهان نیز یافت می‌شوند. |
| ۲ | هستهٔ یاخته‌های جوانه چشایی در محلی دور از منفذ جوانهٔ چشایی قرار دارند. |
| ۳ | برخی از یاخته‌های گیرنده در جوانه چشایی به بیش از یک رشتهٔ عصبی اتصال دارند. |
| ۴ | فقط ذرات غذایی حل‌شده در بزاق توانایی تحریک یاخته‌های گیرندهٔ چشایی را دارند. |

## پاسخ تشریحی:

ذره‌های غذا در بزاق حل می‌شوند و یاخته‌های گیرندهٔ چشایی را تحریک می‌کنند. اگر این ذرات در بزاق حل نشوند توانایی تحریک یاخته‌های گیرنده را نخواهند داشت.




## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در دهان و برجستگی‌های زبان جوانه‌های چشایی و درون این جوانه‌ها گیرنده‌های چشایی قرارگرفته‌اند.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است هستهٔ یاخته‌های گیرنده در سطحی دور از منفذ چشایی قرار دارد.

۳) برخی از یاخته‌های گیرنده در جوانه چشایی با یک رشتهٔ عصبی و برخی دیگر نیز با دو رشتهٔ عصبی ارتباط دارند.

### شکل‌نامه: گیرنده‌های چشایی زبان

۱ ـ زبان دارای برجستگی‌ها و فرورفتگی‌هایی است و در شیارهای اطراف برجستگی‌ها، جوانه‌های چشایی قرار دارند.

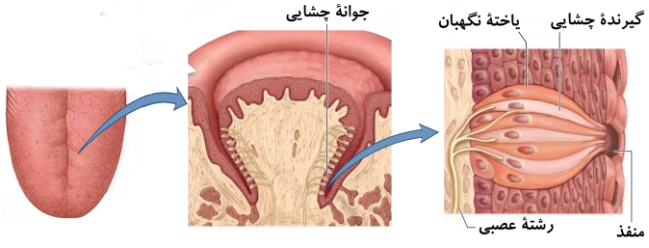
۲ ـ فراوان‌ترین یاخته‌های جوانهٔ چشایی، یاخته‌های پشتیبان هستند.

۳ ـ یاخته‌های گیرندهٔ چشایی، یاختهٔ عصبی یا یاختهٔ عصبی تغییریافته نیستند.

۴ ـ گیرنده‌های چشایی از طریق منفذ جوانهٔ چشایی، می‌توانند مولکول‌های شیمیایی را شناسایی کنند.

۵ ـ هر گیرندهٔ چشایی با یک یا تعداد بیشتری انشعاب رشتهٔ عصبی در ارتباط است.

۶ ـ شکل ظاهری یاختهٔ پشتیبان و گیرندهٔ چشایی تقریباً یکسان است.




۱۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«**بخشی از مغز انسان که** ..... .»

۱) در پشت ساقهٔ مغز قرار دارد، تنها از اندام‌های حسی پیام را دریافت می‌کند

۲) در ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت نقش دارد، در داخل لوب گیجگاهی قرارگرفته است

۳) برجستگی‌های چهارگانه بخشی از آن است، دیوارهٔ جلویی بطن سوم مغزی را تشکیل می‌دهد

۴) در تنظیم ترشح اشک و بزاق نقش دارد، با ارسال پیام به دیافراگم در تنظیم مدت‌زمان دم نیز مؤثر است

**پاسخ: گزینهٔ ۲** — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

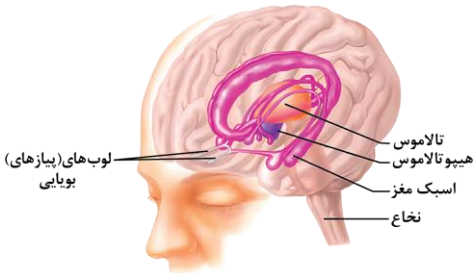
### تعبیر

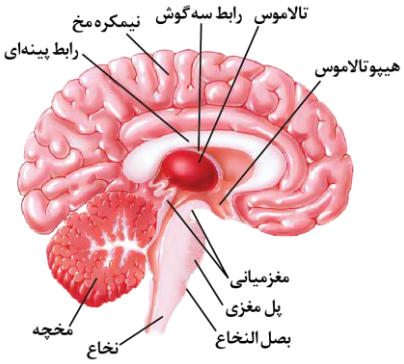
- **بخشی از مغز که در پشت ساقهٔ مغز قرار دارد=** مخچه
- **بخشی از مغز که در ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت نقش دارد =** اسبک مغز
- **بخشی از مغز که برجستگی‌های چهارگانه بخشی از آن است =** مغز میانی
- **بخشی از مغز که در تنظیم ترشح اشک و بزاق نقش دارد =** پل‌مغزی

## بررسی سریع:

| | |
|---|---|
| ۱ | مخچه علاوه بر اندام‌های حسی از سایر بخش‌های مغز نیز پیام دریافت می‌کند. |
| ۲ | اسبک مغز در داخل لوب گیجگاهی قرارگرفته است. |
| ۳ | مغز میانی، دیوارهٔ بطن چهارم (نه سوم) مغزی را تشکیل می‌دهد. |
| ۴ | پل مغزی با ارسال پیام به بصل‌النخاع (نه دیافراگم)، در تنظیم مدت زمان دم مؤثر است. |

## پاسخ تشریحی:




اسبک مغز (هیپوکامپ) یکی از اجزای سامانهٔ کناره‌ای است. این ساختار در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. مطابق شکل کتاب درسی، اسبک مغز در داخل لوب گیجگاهی قرارگرفته است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مخچه در پشت ساقهٔ مغز قرار دارد و شامل دو نیمکره و بخشی به نام کرمینه در وسط آن‌هاست. مخچه به‌طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی، مانند گوش‌ها پیام را دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.

۳ مغز میانی در بالای پل مغزی قرار دارد و یاخته‌های عصبی آن، در فعالیت‌های مختلف ازجمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند. مغز میانی، دیوارهٔ بطن چهارم مغزی را تشکیل می‌دهد.

۴ پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف ازجمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد. مرکز تنفسی موجود در پل مغزی با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد. دقت داشته باشید که مرکز تنفس در پل مغزی به دیافراگم پیام ارسال نمی‌کند.

ماز

**۱۳- کدام عبارت، در رابطه با عوامل محافظت‌کننده از مغز انسان، نادرست است؟**

۱) ضخیم‌ترین پردهٔ مننژ، از دو لایه تشکیل‌شده است.
۲) زوائد رشته‌مانند یکی از پرده‌های مننژ، به سمت لایهٔ نازک‌تر است.
۳) بین یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ‌های مغز، منافذ اندکی وجود دارد.
۴) به‌جز کربن‌دی‌اکسید، مواد مضر دیگری نیز از سد خونی ـ مغزی عبور می‌کنند.

**پاسخ: گزینهٔ ۳** | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

### ترجمهٔ صورت سؤال

عوامل محافظتی مغز و نخاع شامل استخوان‌های جمجمه و ستون‌مهره‌ها، مایع مغزی ـ نخاعی، سد خونی ـ مغزی و سد خونی ـ نخاعی، پرده‌های مننژ است.

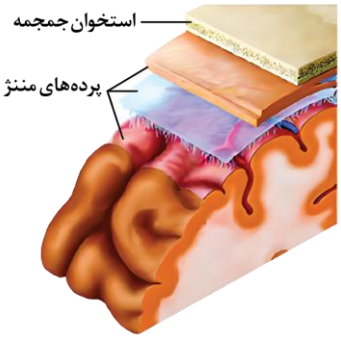
### تعبیر

- **ضخیم‌ترین پردهٔ مننژ=** بیرونی‌ترین پرده
- **پردهٔ دارای زوائد رشته‌مانند=** پردهٔ میانی

## بررسی سریع:

| | |
|---|---|
| ۱ | با توجه به شکل، پردهٔ خارجی مننژ از دولایه تشکیل‌شده است. |
| ۲ | زوائد پردهٔ میانی مننژ به سمت داخل (لایهٔ نازک‌تر) قرار دارد. |
| ۳ | بین یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ‌های دستگاه عصبی، منفذی وجود ندارد. |
| ۴ | به‌عنوان‌مثال الکل هم می‌تواند از سد خونی مغزی عبور کند. |

## پاسخ تشریحی:




با توجه به متن کتاب درسی، یاخته‌های بافت پوششی مویرگ‌ها در مغز و نخاع به یکدیگر چسبیده‌اند و بین آن‌ها منفذی وجود ندارد (نه اینکه منافذ اندکی داشته باشد).

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل، پردهٔ خارجی مننژ از دولایه تشکیل‌شده است که در قسمت‌هایی از آن، این دو لایه از هم فاصله گرفته‌اند.

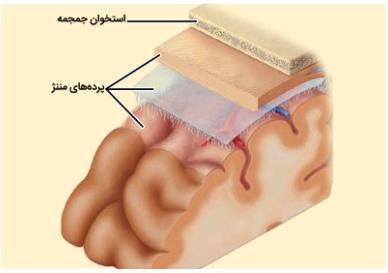
۲) زوائد پردهٔ میانی مننژ به سمت داخل (لایهٔ نازک‌تر) قرار دارد.

۴) الکل از غشای یاخته‌های عصبی بخش‌های مختلف مغز عبور و فعالیت‌های آن‌ها را مختل می‌کند.

## کلاس درس: محافظت از مغز و نخاع

**عوامل حفاظتی از مغز نخاع**

**عوامل استخوانی:** استخوان جمجمه (حفاظت از مغز) و استخوان‌های ستون مهره (حفاظت از نخاع)




**پرده‌های مننژ**

**۱) پردهٔ خارجی:** ضخیم‌ترین پرده ـ بافت پیوندی محکم ـ لایهٔ داخلی و خارجی (در تماس استخوان‌ها)

**۲) پردهٔ میانی:** دارای زوائد رشته مانند به سمت لایهٔ درونی

**۳) پردهٔ داخلی:** نازک‌ترین پرده ـ در تماس با قشر خاکستری مخ و مادهٔ سفید نخاع ـ در برگیرندهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها و مویرگ‌های خونی

**مایع مغزی نخاعی (جزئی از محیط داخلی)**

تولیدشده توسط شبکهٔ مویرگ‌های خونی موجود در بطن‌های ۱ و ۲ مغزی ـ پردهٔ مننژ در تولید آن نقش ندارد ـ در حدفاصل بین پرده‌های مننژ قرار دارد ـ نقش ضربه‌گیر دارد.

**سد خونی مغزی:** مویرگ‌های خونی مغز، یاخته‌های پوششی به هم چسبیده دارند و بین آن‌ها منفذی نیست ـ در شرایط طبیعی بسیاری از مواد و میکروب‌ها وارد مغز نمی‌شوند؛ فقط مولکول‌هایی مثل اکسیژن، دی‌اکسید کربن، گلوکز، آمینواسیدها و برخی داروها و الکل می‌توانند از این سد عبور کنند. (سد مشابهی به نام سد خونی ـ نخاعی در اطراف نخاع وجود دارد)

**یاخته‌های ایمنی:** در صورت نیاز وارد عمل می‌شوند. (همچنین دقت کنید نوعی یاختهٔ پشتیبان نقش دفاعی دارد)

ماز

**۱۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، با فرض آنکه به کمک دستگاه ویژه‌ای به مشاهدهٔ شبکیه از مردمک چشم چپ بپردازیم و از آن تصویری تهیه کنیم، کدام مورد در خصوص بخش‌های قابل‌مشاهده در آن تصویر درست است؟**

۱) تیره‌ترین بخش شبکیه، نسبت به بخش‌های مجاور خود، ضخامت بیشتری دارد.

۲) روشن‌ترین بخش شبکیه، به کمک گیرنده‌های نوری خود به تشکیل تصویر رنگی می‌پردازد.

۳) بخش مؤثر در دقت و تیزبینی فرد، به‌طور تقریبی در مرکزیت تصویر حاصل مشاهده می‌شود.

۴) در محل ورود سرخرگ خونی به چشم، آکسون‌های گیرنده‌های نوری به خروج پیام بینایی به سمت راست می‌پردازند.

**پاسخ: گزینهٔ ۳** — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

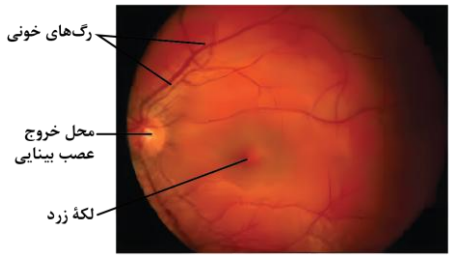
**تعبیر**

- **تیره‌ترین بخش شبکیه=** لکهٔ زرد
- **روشن‌ترین بخش شبکیه=** نقطهٔ کور
- **بخش مؤثر در دقت و تیزبینی=** لکهٔ زرد
- **محل ورود سرخرگ خونی به چشم=** نقطهٔ کور

## بررسی سریع:

| | |
|---|---|
| ۱ | لکهٔ زرد نسبت به بخش‌های مجاور خود ضخامت کمتری دارد. |
| ۲ | نقطهٔ کور فاقد گیرندهٔ نوری است. |
| ۳ | لکهٔ زرد تقریباً در مرکز این تصویر مشاهده می‌شود. |
| ۴ | عصب بینایی مجموعه‌ای از آکسون نورون‌های شبکیه است؛ نه گیرنده‌های نوری! |

## پاسخ تشریحی:

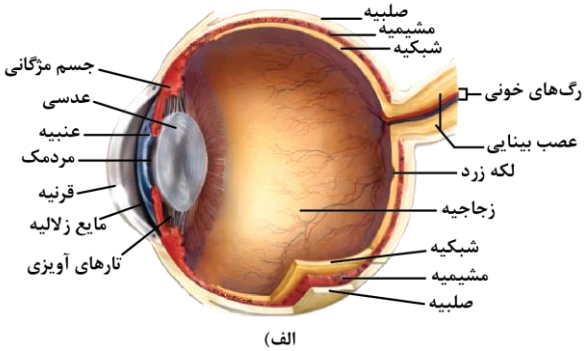



مطابق شکل، به هنگام مشاهدهٔ شبکیه چشم چپ از مردمک، دو بخش لکهٔ زرد و نقطهٔ کور مشاهده می‌شوند که لکهٔ زرد به‌طور تقریبی در میانهٔ تصویر مشاهده می‌شود.

**نکته:**

لکهٔ زرد نسبت به نقطهٔ کور در سطح بیرونی‌تر چشم قرار دارد درواقع می‌توان گفت نقطه‌های کور دو چشم به بینی فرد نزدیک‌تر بوده و لکه‌های زرد به گوش همان سمت نزدیک‌تر هستند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:



الف)

۱ مطابق شکل، لکهٔ زرد نسبت به بخش‌های مجاور خود ضخامت کمتری دارد.

۲ نقطهٔ کور فاقد گیرنده‌های نوری است.

۴ عصب بینایی شامل آکسون یاخته‌های عصبی شبکیه است نه آکسون گیرنده‌های نوری شبکیه!

## اجزای چشم انسان

| | | |
|---|---|---|
| لایهٔ خارجی | صلبیه | سفیدرنگ |
| | | ماهیچه‌ها و چربی اطراف چشم به صلبیه متصل‌اند. |
| | قرنیه | قرنیه در جلو به‌صورت برآمده و به شکل شفاف است. |
| | | دارای ضخامت ثابت |
| | | در کناره‌های قرنیه سوراخ‌هایی دیده می‌شود (این سوراخ‌ها محل برگشت زلالیه به خون است). |
| لایهٔ میانی | مشیمیه | مشیمیه پر از رگ‌های خونی و رنگ‌دانه (مشاهده به رنگ قرمز) است. |
| | | ضخامت آن نیز تقریباً در سراسر کرهٔ چشم ثابت است. |
| | | در قسمت نقطهٔ کور پایان می‌یابد و در اطراف عصب بینایی دیده نمی‌شود. |
| | جسم مژگانی | به تارهای آویزی اتصال دارد (تارهای آویزی متصل به عدسی هستند). |
| | عنبیه | به جسم مژگانی اتصال دارد (هر دو از اجزای ماهیچه‌ای کرهٔ چشم هستند). |
| | | در جلوی عدسی دیده می‌شود. |
| | | در تماس با هیچ‌یک از ساختارهای لایهٔ خارجی نیست. |
| | | به دلیل وجود سوراخ مردمک در وسط عنبیه، این ساختار تمام قسمت روبه‌رویی عدسی را نپوشانده است. |
| لایهٔ درونی | شبکیه | شبکیه ضخامت متغیر دارد و در قسمت‌های جلویی چشم دیده نمی‌شود. |
| | | هر چقدر به عصب بینایی نزدیک می‌شویم، ضخامت شبکیه افزایش می‌یابد. |
| | | در قسمت لکهٔ زرد، یک فرورفتگی در شبکیه دیده می‌شود. |


SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

| | | | |
|---|---|---|---|
| سایر بخش‌ها | عدسی | عدسی که به‌صورت شفاف است، محدب‌الطرفین است. | |
| | زلالیه | قسمت‌هایی که با زلالیه در تماس هستند: تارهای آویزی، جسم مژگانی، عدسی، عنبیه، قرنیه | |
| | | هم در قسمت عقبی و هم در قسمت جلویی عدسی قرار دارد. | |
| | زجاجیه | سرخرگی که از عصب بینایی خارج می‌شود و وارد زجاجیه می‌شود، در قسمت نقطهٔ کور منشعب می‌شود و تا اواسط کرهٔ چشم این انشعابات دیده می‌شود. | |
| | عصب بینایی | بخش‌هایی که در محل خروج عصب بینایی دیده می‌شوند از داخل به خارج: | دو رگ خونی (سیاهرگ و سرخرگ) |
| | | | سرخرگ به کرهٔ چشم وارد می‌شود.<br>سیاهرگ از کرهٔ چشم خارج می‌شود. |
| | | | انشعابات سیاهرگی در قسمت نقطهٔ کور به هم می‌پیوندند و در قسمت نقطهٔ کور از درون کرهٔ چشم خارج می‌شوند. |
| | | | عصب بینایی: در هنگام خروج به‌سمت داخل خم می‌شود. |
| | | | بافت پیوندی اطراف عصب بینایی |
| | | | صلبیه |
| قسمت‌های شفاف چشم از جلو به عقب: قرنیه، زلالیه، عدسی، زجاجیه | | | |

۱۵- **مطابق با اطلاعات کتاب‌درسی، در رابطه با نوار مغز کدام گزینه به‌درستی بیان‌شده است؟**

۱) همانند نوار قلب، از یک منحنی تکرارشونده با موج‌های ثابت تشکیل‌شده است.

۲) جریان الکتریکیِ ثبت‌شده توسط برخی یاخته‌های بافت عصبی است.

۳) الکترودهای ثبت‌کنندهٔ آن را مستقیماً به قشر مغز متصل می‌کنند.

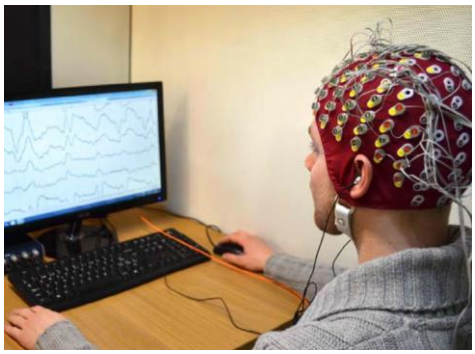
۴) با ثبت جریان الکتریکیِ یاخته‌ها ساختار مغز را بررسی می‌کنند.

**پاسخ: گزینهٔ ۲** | آسان ـ نکات‌شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

## بررسی سریع:

| | |
|---|---|
| ۱ | نوارمغزی از چندین منحنی کنار هم تشکیل‌شده است. |
| ۲ | نوار مغزی جریان الکتریکی ثبت شده توسط نورون‌ها است. |
| ۳ | الکترودها مستقیم به قشر مغز متصل نمی‌شود. |
| ۴ | با استفاده از نوار مغزی می‌توان فعالیت (نه ساختار) مغز را بررسی کرد. |

## پاسخ تشریحی:



نوار مغز جریان الکتریکی ثبت‌شده توسط برخی یاخته‌های بافت عصبی (نورون‌ها) است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل نوار مغز مثل نوار قلب یک منحنی تکرارشونده ندارد و از چندین نوع موج مختلف تشکیل‌شده است.

۳) الکترودها به‌طور مستقیم به قشر مغز متصل نمی‌شود بلکه با کلاهی مخصوص همان‌طور که در شکل نیز مشخص است به سر متصل می‌شوند.

۴) با استفاده از نوار مغزی می‌توان فعالیت (نه ساختار) مغز را بررسی کرد.

۱۶- **در کتاب درسی به جانوری اشاره‌شده که همانند انسان پرده صماخ دارد. چند مورد، دربارهٔ پرده صماخ این جانور همانند انسان درست است؟**

**الف ـ مجاورت با موهای ریز**

**ب ـ اتصال به ساختاری متحرک**

**ج ـ کشیده شدن بر روی محفظه هوا**

**د ـ یافت شدن به تعداد دو عدد در هر فرد**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**پاسخ: گزینه ۴** | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ جانوری

**ترجمهٔ صورت سؤال**

جیرجیرک همانند انسان، پرده صماخ دارد.

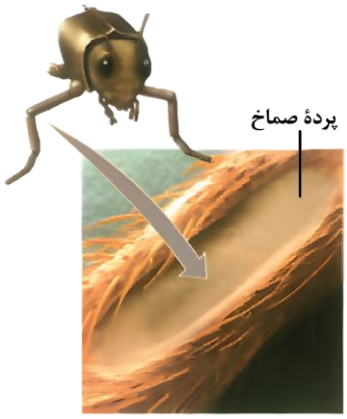
## بررسی سریع:

| | |
|---|---|
| **الف** | پرده صماخ جیرجیرک در مجاورت با موهای ریزی قرار دارد. پرده صماخ انسان نیز در مجاورت موهای کرک‌مانند و ریز مجرای شنوایی قرار دارد. |
| **ب** | پرده صماخ جیرجیرک به بندهای متحرک پا متصل است. پرده صماخ انسان به استخوان متحرک چکشی متصل است. |
| **ج** | پرده صماخ انسان بر روی گوش میانی که محفظه استخوانی پر از هوا است، کشیده می‌شود. |
| **د** | در هر گوش انسان، یک پرده صماخ وجود دارد. در هر پای جلویی جیرجیرک، یک پرده صماخ وجود دارد. |

## پاسخ تشریحی:

همه موارد درست هستند.

## بررسی موارد:




**الف)** همان‌طور که در شکل مشخص است، پرده صماخ در جیرجیرک با موهای ریزی در مجاورت است. در مجرای شنوایی انسان نیز موهای کرک‌مانند وجود دارند؛ بنابراین در مجاورت پرده صماخ جیرجیرک همانند انسان، موهای ریز وجود دارند.

**ب)** پرده صماخ در انسان به استخوان چکشی که قابلیت حرکت دارد، اتصال دارد. همان‌طور که در شکل مشخص است، پرده صماخ جیرجیرک در محل اتصال دو بند از پای جلویی قرار دارد. بندهای پا در محل اتصال به یکدیگر قابلیت حرکت دارند؛ بنابراین پرده صماخ در انسان همانند جیرجیرک به ساختاری متحرک اتصال دارد.

**ج)** روی هر یک از پاهای جلویی جیرجیرک یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است. در انسان نیز گوش میانی محفظه استخوانی پر از هوا است که پرده صماخ روی آن کشیده می‌شود تا آن را از گوش بیرونی جدا کند.

**د)** در هر گوش انسان، یک پرده صماخ وجود دارد. در هر یک از پاهای جلویی جیرجیرک نیز یک پرده صماخ وجود دارد؛ بنابراین در انسان همانند جیرجیرک، پرده صماخ به تعداد دو عدد در هر فرد یافت می‌شود.

۱۷- **در ارتباط با همایه (سیناپس) در یاخته‌های عصبی، کدام مورد درست است؟**

۱) ناقل‌های عصبی به‌طور حتم اندازهٔ کوچک‌تری از یون‌های محل همایه دارند.

۲) ناقل‌های عصبی واردشده به‌نوعی یاخته می‌توانند موجب ایجاد پتانسیل عمل در آن نشوند.

۳) به ازای اتصال فقط یک ناقل عصبی به گیرنده، میزان کمی یون وارد یاختهٔ پس‌همایه‌ای می‌شود.

۴) همواره پس از اتصال ناقل‌های عصبی به گیرندهٔ خود در یاختهٔ پس‌همایه‌ای، یون سدیم از یاخته خارج می‌شود.


SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

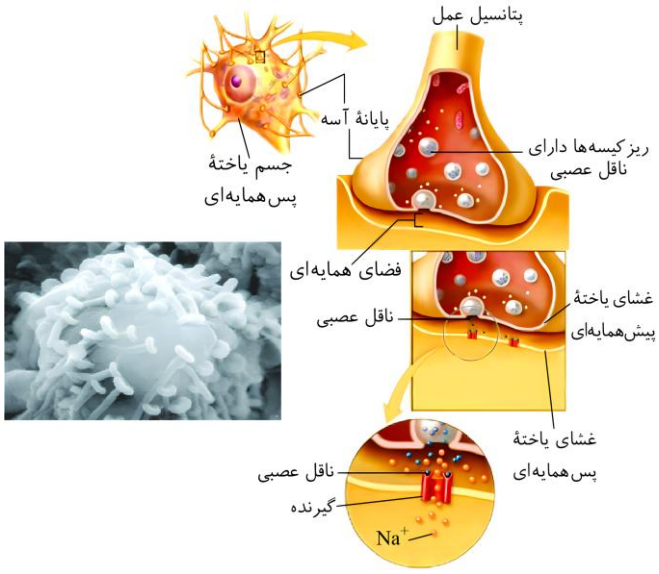
**پاسخ: گزینهٔ ۲** — متوسط ـ نکات‌شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

### بررسی سریع:

| | |
|---|---|
| ۱ | ناقل‌های عصبی از یون‌های محل همایه بزرگ‌ترند. |
| ۲ | ناقل عصبی به یاختهٔ پیش سیناپسی برمی‌گردد. |
| ۳ | با بازشدن دریچهٔ گیرندهٔ ناقل عصبی مقدار زیادی (نه کمی) یون وارد یاخته می‌شود. |
| ۴ | پس از اتصال ناقل عصبی تحریکی به گیرندهٔ خود، یون سدیم به یاخته وارد می‌شود. |

### پاسخ تشریحی:

ناقل‌های عصبی به یاختهٔ پس سیناپسی وارد نمی‌شوند، اما برخی از آن‌ها دوباره به یاختهٔ پیش سیناپسی بازمی‌گردند و بدیهی است این بازگشت موجب تغییر پتانسیل غشای یاختهٔ پیش سیناپسی نمی‌شود.



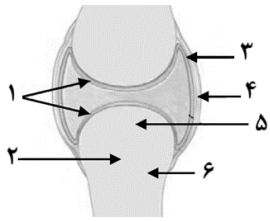

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ناقل‌های عصبی ازنظر اندازه بسیار بزرگ‌تر از یون‌ها (مثل $Na^+$ یا $Cl^-$) می‌باشند.

۳) برای باز شدن گیرنده، معمولاً به دو مولکول ناقل عصبی نیاز است، نه یکی پس نمی‌توان گفت با اتصال فقط یک ناقل عصبی گیرنده باز می‌شود و مقدار زیادی (نه کمی) یون وارد یاخته می‌شود.

۴) پس از اتصال ناقل عصبی تحریکی به گیرندهٔ خود، یون سدیم به یاخته وارد (نه خارج) می‌شود.

**۱۸- شکل زیر، به‌منظور توضیح بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ مفصل متحرک، در کتاب درسی آورده شده است. کدام مورد، در ارتباط با آن درست است؟**




۱) در حدود ناحیهٔ ۲، بخشی از مجرای مرکزی استخوان وجود دارد.
۲) بخش ۱، موجب از بین رفتن اصطکاک بین استخوان‌ها در محل مفصل می‌شود.
۳) حجم حفرات در بافت اسفنجیِ پرکنندهٔ درون استخوان، در ناحیه ۶ بیشتر از ۵ است.
۴) با کاهش استحکام ۳ یا ۴، احتمال در رفتگی استخوان‌ها در محل مفصل افزایش می‌یابد.

**پاسخ: گزینهٔ ۳** — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

**نام‌گذاری شکل سؤال**

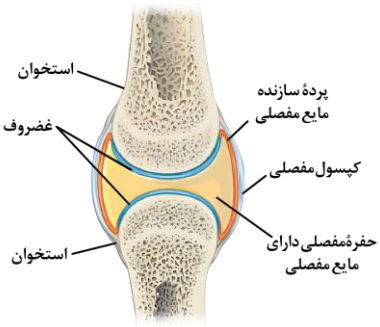
شکل مطرح‌شده، بخش‌های تشکیل‌دهنده مفصل را نشان می‌دهد و بخش‌های شماره‌گذاری شده به‌ترتیب عبارت‌اند از:

۱ ـ غضروف‌های مفصلی ۲ ـ بخشی از استخوان ۳ ـ پردهٔ سازنده مایع مفصلی ۴ ـ کپسول مفصلی ۵ و ۶ ـ بخشی از بافت اسفنجی استخوان

### بررسی سریع:

| | |
|---|---|
| ۱ | بخش شمارهٔ ۲ در ناحیهٔ سر استخوان قرار دارد و مجرای مرکزی در بخش پایین‌تر از این ناحیه قرار دارد. |
| ۲ | اصطکاک بین استخوان‌ها در محل مفصل، با دخالت عواملی، کاهش می‌یابد اما از بین نمی‌رود. |
| ۳ | بافت اسفنجی که در انتهای استخوان است، حفرات کوچک‌تری دارد. |
| ۴ | پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی، نقشی در نگهداری استخوان‌ها در کنار یکدیگر در محل مفصل ندارد. |

## پاسخ تشریحی:




همان‌طور که در شکل مشخص است، از بین بافت استخوانی اسفنجی در انتهای برآمدهٔ استخوان و همین بافت در تنه و سایر بخش‌های استخوان، بافت اسفنجی که در انتهای استخوان است، حفرات کوچک‌تری دارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، بخش شمارهٔ ۲ در ناحیهٔ سر استخوان قرار دارد و مجرای مرکزی در بخش پایین‌تر از این ناحیه قرار دارد.

۲) مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف به استخوان‌ها امکان می‌دهد که سالیان زیادی در مجاور هم لیز بخورند و اصطکاک چندانی نداشته باشند. دقت داشته باشید اصطکاک بین استخوان‌ها کامل از بین نمی‌رود.

۴) عواملی که در نگهداری استخوان‌ها در کنار یکدیگر در محل مفاصل نقش دارند، عبارت‌اند از کپسول مفصلی، رباط و زردپی. اگر این عوامل تضعیف شوند، احتمال دررفتگی‌های استخوانی در محل مفاصل افزایش می‌یابد. دقت داشته باشید که پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی، نقشی در نگهداری استخوان‌ها در کنار یکدیگر در مفصل ندارد و وظیفهٔ آن، تولید مایع است.

ماز

**۱۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، دربارهٔ پروتئین‌های سراسریِ مؤثر در پتانسیل عمل و آرامش در غشای نورون، کدام مورد نادرست است؟**

۱) همواره موجب نفوذپذیری بیشترِ غشا به یون با ابعاد کوچک‌تر نسبت به یون با ابعاد بزرگ‌تر می‌شوند.

۲) عملکرد صحیحِ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، علت اصلی بازگشت پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش است.

۳) در غیاب ATP و در حالت آرامش، ورود و خروج سدیم و پتاسیم تنها از طریق کانال‌های نشتی امکان‌پذیر است.

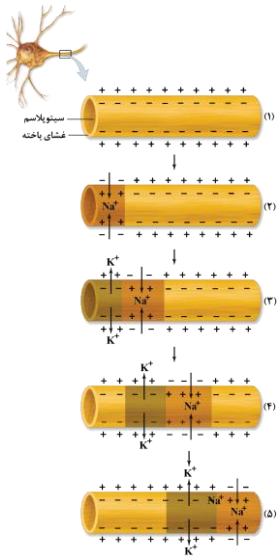
۴) بازگشت غلظت یون‌های پتاسیم و سدیم به حالت آرامش نتیجهٔ افزایش مصرف ATP در پمپ سدیم ـ پتاسیم است.

**پاسخ: گزینهٔ ۱** | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

### بررسی سریع:

| | |
|---|---|
| ۱ | فقط در مرحلهٔ بالاروی پتانسیل عمل، غشا به $Na^+$ نفوذپذیرتر از $K^+$ است. |
| ۲ | کانال‌های پتاسیمی، پتانسیل غشا را به پتانسیل آرامش برمی‌گردانند. |
| ۳ | در حالت آرامش و در غیاب ATP فقط کانال‌های نشتی فعالیت می‌کنند. |
| ۴ | بازگشت غلظت یون‌ها به حالت آرامش ناشی از افزایش فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم است. |

## پاسخ تشریحی:




یون‌های پتاسیم نسبت به یون‌های سدیم ابعاد بزرگ‌تری دارند. فقط در مرحلهٔ بالاروی پتانسیل عمل، غشا به $Na^+$ نفوذپذیرتر از $K^+$ است. در سایر زمان‌ها غشا به یون پتاسیم نفوذپذیرتر از سدیم است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) وقتی غشای یاخته تحریک می‌شود، ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و یون‌های سدیم فراوانی وارد یاخته و بار الکتریکی درون آن، مثبت‌تر می‌شود. پس از زمان کوتاهی این کانال‌ها بسته می‌شوند و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز و یون‌های پتاسیم خارج می‌شوند. این کانال‌ها هم پس از مدت کوتاهی بسته می‌شوند. به‌این‌ترتیب، دوباره پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش برمی‌گردد.

۳) در غیاب ATP فقط کانال‌های نشتی با انتشار تسهیل‌شده فعالیت می‌کنند و پمپ سدیم ـ پتاسیم عملکردی نخواهد داشت.

۴) فعالیت بیشتر پمپ سدیم ـ پتاسیم موجب می‌شود غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش بازگردد.

## کلاس درس: پتانسیل آرامش و پتانسیل عمل

| پتانسیل الکتریکی | ویژگی‌ها |
|---|---|
| **پتانسیل آرامش** حدود ۷۰- میلی ولت | همواره مقدار سدیم در بیرون یاخته بیشتر از درون یاخته است و مقدار پتاسیم درون یاخته بیشتر از بیرون یاخته است ـ با انتشار در عرض غشا جابه‌جا می‌شوند.<br>**عوامل مؤثر بر حفظ پتانسیل آرامش: (مؤثر بر حفظ هم‌ایستایی نورون‌ها)**<br>**۱) کانال‌های نشتی یونی (همیشه باز و بدون دریچه):** یون‌های سدیم و پتاسیم را در جهت شیب غلظت خود جابه‌جا می‌کنند. (یون سدیم به درون یاخته، پتاسیم به بیرون یاخته) مقدار یون پتاسیمی که از سلول خارج می‌شود از مقدار سدیمی که به سلول وارد می‌شود، بیشتر است ـ انتشار تسهیل‌شده و بدون صرف انرژی زیستی<br>**۲) پمپ سدیم ـ پتاسیم:** یون‌های سدیم و پتاسیم را برخلاف شیب غلظت خود جابه‌جا می‌کنند ـ در هر بار فعالیت سه یون سدیم خارج و دو یون پتاسیم وارد می‌کند ـ انتقال فعال با صرف انرژی زیستی ATP ـ دارای خاصیت آنزیمی برای تجزیهٔ ATP در جایگاه فعال خود<br>**نکته)** پروتئین‌های کانالی دریچه‌دار در طی پتانسیل آرامش، غیرفعال هستند و باز نمی‌باشند.<br>**نکته)** همهٔ پروتئین‌های غشایی کانالی و پمپ در تماس با اجزای فسفولیپیدی غشای نورون قرار دارند. |
| **پتانسیل عمل** | **الف) تحریک نورون توسط عوامل مختلف؛ مانند:**<br>۱ـ ناقل عصبی (در محل سیناپس) ۲ـ تحریک مکانیکی (تغییر شکل غشا) ۳ـ تحریک دمایی<br>۴ـ تحریک نوری ۵ـ تحریک شیمیایی |
| | **ب) مرحلهٔ بالارو پتانسیل عمل (از ۷۰- تا ۳۰+ میلی ولت):**<br>بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی: افزایش نفوذپذیری غشای نورون به یون‌های سدیم ـ ورود سدیم به درون نورون در جهت شیب غلظت و انتشار تسهیل‌شده و بدون صرف انرژی |
| | **ج) مرحلهٔ پایین روی پتانسیل عمل (از ۳۰+ تا ۷۰- میلی ولت):**<br>**بازشدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی:** افزایش نفوذپذیری غشای نورون به یون‌های پتاسیم ـ خروج پتاسیم از نورون در جهت شیب غلظت و انتشار تسهیل‌شده و بدون صرف انرژی<br>**نکته)** در طی تمام مراحل پتانسیل عمل، کانال‌های نشتی و پمپ سدیم ـ پتاسیم فعال هستند و یون‌ها را جابه‌جا می‌کنند.<br>**نکته)** شکل پروتئین‌های دریچه‌دار غشایی برای فعالیت و جابه‌جایی یون‌ها تغییر می‌کند.<br>**نکته)** عامل رسیدن به پتانسیل آرامش (۷۰- میلی ولت)، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی هستند و سپس فعالیت بیشتر پمپ سدیم ـ پتاسیم باعث رسیدن غلظت یون‌های دوسوی غشا به حالت آرامش می‌شود. |

۲۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به هنگام تشریح چشم گاو بخشی که ..... معادل بخشی از چشم انسان است که ..... .»

۱) به علت رها شدن دانه‌های ملانین به‌صورت تیره دیده می‌شود ـ در جمع‌آوری مواد دفعی مشیمیه بی‌تأثیر است

۲) به علت نازک بودن امکان جمع شدن آن وجود دارد ـ در مجاورت انشعاب سرخرگ ورودی به چشم مشاهده می‌شود

۳) درون حلقهٔ قرارگرفته در اطراف عدسی مشاهده می‌شود ـ حاوی یاخته‌هایی دوکی‌شکل با جهت‌گیری شعاعی است

۴) به‌صورت تخم‌مرغی شکل دیده می‌شود ـ به‌طور مستقیم به لایهٔ رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی چشم متصل است

**پاسخ: گزینهٔ ۴** | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

**تعبیر**

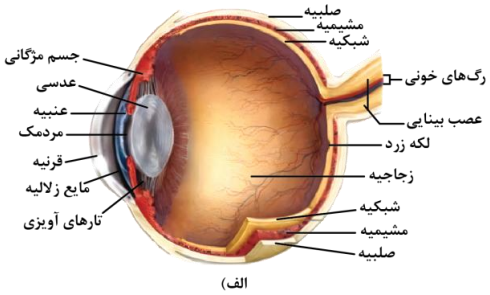
- **بخشی از چشم گاو که به هنگام تشریح به علت رها شدن دانه‌های ملانین به‌صورت تیره دیده می‌شود=** زلالیه
- **بخشی از چشم گاو که به هنگام تشریح به علت نازک بودن، امکان جمع شدن آن وجود دارد=** شبکیه
- **بخشی از چشم گاو که به هنگام تشریح درون حلقهٔ قرارگرفته در اطراف عدسی (=جسم مژگانی) مشاهده می‌شود=** عنبیه
- **یاخته‌هایی دوکی‌شکل با جهت‌گیری شعاعی=** ماهیچهٔ صاف شعاعی عنبیه
- **بخشی از چشم گاو که به هنگام تشریح به‌صورت تخم‌مرغی شکل دیده می‌شود=** قرنیه

## بررسی سریع:

| | |
|---|---|
| ۱ | زلالیه در جمع‌آوری مواد دفعی قرنیه و عدسی (نه مشیمیه) نقش دارد. |
| ۲ | سرخرگ ورودی به چشم در مجاورت شبکیه منشعب می‌شود. |
| ۳ | عنبیه دارای ماهیچه‌های صاف شعاعی است. |
| ۴ | قرنیه به مشیمیه اتصالی ندارد. |

## پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، قرنیه با مشیمیه (لایه‌ای رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی) اتصالی ندارد.



(الف)

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جمع‌آوری مواد دفعی مشیمیه توسط مویرگ‌های خود مشیمیه انجام می‌شود و زلالیه فقط در جمع‌آوری مواد دفعی قرنیه و عدسی نقش دارد.

۲) مطابق شکل، در مجاورت شبکیه، سرخرگ ورودی به چشم منشعب می‌شود.

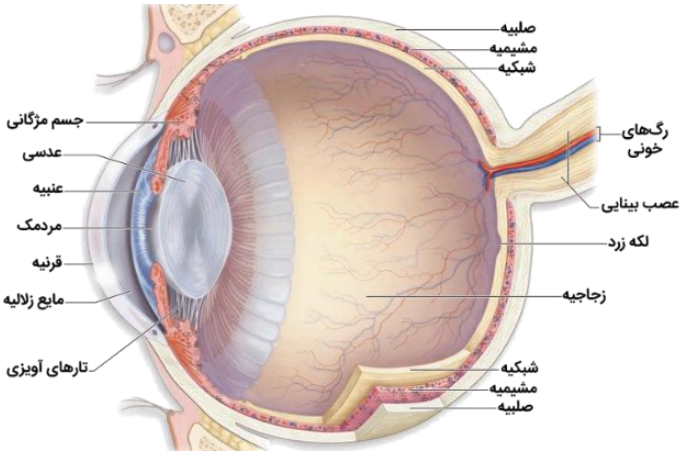
۳) عنبیه دارای ماهیچه‌های صاف شعاعی است که در افزایش قطر مردمک نقش دارند.

### ترکیب با فصل ۱ دهم:

ماهیچه‌های صاف دارای یاخته‌هایی تک‌هسته‌ای و ظاهری دوکی‌شکل هستند.

## کلاس درس: ساختار چشم انسان

### شکل‌نامه: بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ کرهٔ چشم چپ از بالا




- صلبیه ضخیم‌ترین و شبکیه، نازک‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم است.
- جسم مژگانی به‌صورت یک حلقهٔ ماهیچه‌ای در اطراف عدسی قرار دارد و توسط تارهای آویزی به آن متصل می‌شود.
- بیشتر فضای کرهٔ چشم توسط زجاجیه اشغال می‌شود.
- در مشیمیه و در اطراف زجاجیه، رگ‌های خونی وجود دارند. رگ‌های خونی اطراف زجاجیه از طریق نقطهٔ کور وارد چشم می‌شوند.
- در نقطهٔ کور، رگ‌های خونی در قسمت میانی قرار دارند و توسط رشته‌های عصب بینایی احاطه شده‌اند.
- در لایهٔ میانی چشم، از عقب به جلو، مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه قرار دارند.
- در لایهٔ خارجی چشم، از عقب به جلو، صلبیه و قرنیه قرار دارند. قرنیه ساختاری شفاف و برآمده در جلوی چشم است.
- شبکیه، داخلی‌ترین لایهٔ چشم است و در قسمت جلویی چشم دیده نمی‌شود.
- در سطح داخلی شبکیه، رشته‌های عصبی عصب بینایی وجود دارند.
- زجاجیه و زلالیه به‌طور مستقیم در تماس با جسم مژگانی و تارهای آویزی قرار دارند؛ اما شبکیه با جسم مژگانی و تارهای آویزی تماسی ندارد. عدسی نیز به‌طور مستقیم فقط با تارهای آویزی تماس دارد و اتصال آن به جسم مژگانی، به‌صورت غیرمستقیم و به‌واسطهٔ تارهای آویزی است.

## کلاس درس: بخش‌های شفاف چشم

### نکات مهم در مورد بخش‌های شفاف چشم

قرنیه، بخشی **شفاف و برجسته** در جلوی چشم است.

قرنیه در جلو به‌صورت **برآمده** و به شکل شفاف است.

عدسی که به‌صورت شفاف است، **محدب‌الطرفین** است.

در لایهٔ خارجی چشم، از **عقب به جلو**، صلبیه و قرنیه قرار دارند.

قرنیه و عدسی، در **همگرایی نور** ورودی به کرهٔ چشم نقش دارند.

**تنها بخشی** از **لایه‌های اصلی کرهٔ چشم** که شفاف است، قرنیه است.


SanjeshCloud

قسمت‌های **شفاف چشم** از جلو به عقب: قرنیه، زلالیه، عدسی و زجاجیه
مردمک فقط یک سوراخ در وسط عنبیه است و ساختار یاخته‌ای ندارد.
عدسی از **دو سمت خود** با ساختار شفاف در تماس است (از سمت داخل با زجاجیه و از سمت خارج با زلالیه).
**عنبیه و مشیمیه، بخش‌های رنگدانه‌دار کرهٔ چشم** هستند. در این قسمت‌ها، دانه‌های سیاه ملانین وجود دارد.
عدسی، زلالیه و زجاجیه دیگر بخش‌های شفاف کرهٔ چشم هستند که **جزء سه لایهٔ اصلی کرهٔ چشم محسوب نمی‌شوند**.
در حالت **طبیعی**، زلالیه کاملاً شفاف است؛ اما آسیب به ساختارهای لایهٔ **میانی** کرهٔ چشم، می‌تواند باعث **کدر شدن زلالیه** شود.
در عدسی و قرنیه، **رگ خونی وجود ندارد**، ولی چون این قسمت‌ها **دارای ساختار یاخته‌ای** هستند، نیاز به دریافت مواد غذایی و اکسیژن دارند.

**۲۱- درخصوص ساختار نورون مرتبط با ماهیچهٔ سه‌سر بازو در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، کدام مورد درست است؟**

۱) در سیناپس با یاختهٔ رابط، ناقل عصبی به بخش‌هایی از آن وارد می‌شود که دارای دنا هستند.
۲) بخش انتهایی طویل‌ترین بخش آن توسط یاخته‌ای پوشیده می‌شود که فاقد هسته در سیتوپلاسم خود است.
۳) فقط بخشی از رشته‌ای که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند، در ریشهٔ شکمی نخاعی دیده می‌شود.
۴) در هنگام برخورد دست با جسم داغ، با انتقال پیام عصبی مهاری موجب بازشدن کانال‌های پتاسیمی یاختهٔ ماهیچه‌ای می‌شود.

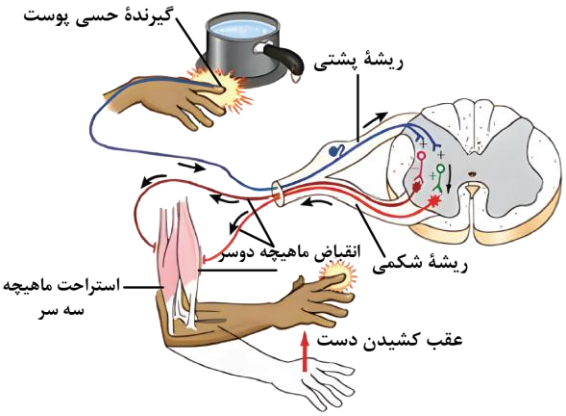
**پاسخ: گزینهٔ ۳** | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

**ترجمهٔ صورت سؤال**
نورون مرتبط با ماهیچهٔ سه‌سر بازو، نوعی نورون حرکتی است.

## بررسی سریع:

| | |
|---|---|
| ۱ | ناقل عصبی به داخل یاختهٔ پس‌سیناپسی وارد نمی‌شود. |
| ۲ | بخش انتهایی آسه (پایانهٔ آسه) فاقد میلین است. |
| ۳ | بخشی از آسه نورون حرکتی در ریشهٔ شکمی نخاع دیده می‌شود. |
| ۴ | نورون حرکتی در انعکاس عقب کشیدن دست پیام عصبی مهاری را منتقل نمی‌کند. |

## پاسخ تشریحی:




منظور از رشته‌ای که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند همان آسهٔ نورون حرکتی است که از جسم یاخته‌ای در بخش خاکستری نخاع آغازشده، از طریق ریشه شکمی خارج می‌شود و درنهایت به ماهیچه سه‌سر بازو می‌رود. در ریشه شکمی «بخشی» از آسه دیده می‌شود (نه کل آن).

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ناقل عصبی هرگز به داخل جسم یاخته‌ای یا دارینه وارد نمی‌شود. ناقل در فضای همایه رهاشده و روی گیرنده‌های غشای پس‌همایه‌ای اثر می‌گذارد.

۲) دقت داشته باشید که بخش ابتدایی و انتهایی آسه هرگز توسط میلین پوشیده نمی‌شود و فاقد میلین است.

**نکته: یاخته‌های غیرعصبی مثل یاخته‌های پشتیبان دارای هسته هستند. ضمناً هسته در سیتوپلاسم نیست!!! هسته بخش جدایی از سیتوپلاسم است!!!**

۴) نورون حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر بازو توسط نورون رابط مهار می‌شود اما خود پیام عصبی مهاری را هدایت و منتقل نمی‌کند درواقع با مهارشدن توسط نورون رابط پیام عصبی تحریکی دیگر توسط این نورون هدایت و منتقل نمی‌شود.


SanjeshCloud

۲۲- کدام عبارت، در خصوص گیرنده‌های حواس پیکری موجود در بدن انسان درست است؟

۱) گیرنده‌های مرتبط به ریشهٔ مو، فاقد پوششی چندلایه از یاخته‌های بافت پیوندی در اطراف خود هستند.

۲) گیرنده‌های سازش‌پذیر موجود در سیاهرگ‌های بزرگ، توسط محرک‌های شیمیایی و مکانیکی تحریک می‌شوند.

۳) گیرنده‌های دمایی حساس به دمای درون بدن، در دیوارهٔ رگ‌های حاوی گیرنده‌های حساس به اکسیژن قرار دارند.

۴) گیرنده‌های حس وضعیت موجود در زردپی، فقط به هنگام حرکت، سبب اطلاع مغز از وضعیت قرارگیری بدن می‌شوند.

**پاسخ: گزینهٔ ۱** | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

**تعبیر**

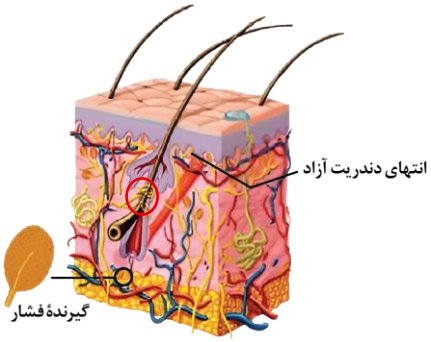
- **گیرنده‌های سازش‌پذیر موجود در سیاهرگ‌های بزرگ =** گیرندهٔ دمایی
- **رگ‌های حاوی گیرنده‌های حساس به اکسیژن=** سرخرگ آئورت

**بررسی سریع:**

| | |
|---|---|
| ۱ | گیرنده‌های مرتبط به ریشهٔ مو فاقد پوشش پیوندی هستند. |
| ۲ | گیرنده‌های دمایی توسط محرک‌های شیمیایی و مکانیکی تحریک نمی‌شوند. |
| ۳ | گیرنده‌های دمایی درون بدن درون سیاهرگ‌های بزرگ قرار دارند. |
| ۴ | گیرنده‌های حس وضعیت به هنگام سکون نیز مغز را از وضعیت بدن آگاه می‌کنند. |

## پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، در نزدیکی انتهای ریشهٔ مو، گیرنده‌هایی وجود دارد که این گیرنده‌ها انتهای آزاد داشته (دایره قرمز) و فاقد پوشش چندلایهٔ بافت پیوندی در اطراف خود هستند.




### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گیرنده‌های دمایی در دیوارهٔ سیاهرگ‌های بزرگ قرار دارند. این گیرنده‌ها دارای محرک دما هستند و توسط محرک‌های شیمیایی و مکانیکی تحریک نمی‌شوند.

۳) گیرنده‌های حساس به اکسیژن در سرخرگ آئورت قرار دارند اما گیرنده‌های دمایی درون رگ‌ها در دیوارهٔ سیاهرگ‌های بزرگ بدن قرار دارند.

۴) گیرنده‌های حس وضعیت، گیرنده‌های مکانیکی هستند که موجب می‌شوند مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد.

**میانبر: گیرنده‌های حسی**

۱ـ گیرنده‌های درد، گیرنده‌های سازش‌ناپذیر هستند.

۲ـ درد و دما، فقط توسط گیرنده‌های حواس پیکری شناسایی می‌شوند.

۳ـ محرک نور، فقط توسط گیرنده‌های حواس ویژه شناسایی می‌شود.

۴ـ محرک‌های شیمیایی و مکانیکی، هم گیرنده‌های حواس ویژه را تحریک می‌کنند و هم حواس پیکری.

۵ـ در اندام‌های مربوط به حواس ویژه، مثل گوش، هم گیرنده‌های حواس پیکری وجود دارند هم گیرنده‌های مربوط به حواس ویژه؛ مثل گیرنده‌های حواس پیکری در پوست لاله گوش.

۶ـ پیام عصبی توسط اعصاب حسی (بخش حسی دستگاه عصبی محیطی) وارد بخش‌های دستگاه عصبی مرکزی می‌شود.

۷ـ بعضی از گیرنده‌های حسی، مستقیماً پیام خود را وارد مغز می‌کنند؛ اما سایر گیرنده‌های حسی، پیام خود را به یاختهٔ دیگری منتقل می‌کنند.

**۲۳- به‌طورمعمول، در بافت استخوانی فشرده، رگ‌های قرارگرفته در سامانه‌های هاورس از طریق مجرایی افقی با یکدیگر مرتبط می‌شوند. درخصوص تمامی یاخته‌های استخوانی سازندهٔ دیوارهٔ این مجرا، کدام مورد درست است؟**

۱) تنها دارای یک هستهٔ کاملاً کروی‌شکل در مرکز سیتوپلاسم خود می‌باشند.
۲) از طریق زوائد سیتوپلاسمی خود فقط با یک یاختهٔ استخوانی دیگر در ارتباط هستند.
۳) از نظر قرارگیری در سامانهٔ هاورس، با درونی‌ترین یاخته‌های بافت استخوانی فشرده شباهت دارند.
۴) از نظر سازماندهی به‌صورت تیغه‌های استخوانی منظم، با یاخته‌های بافت استخوانی دیگر تفاوت دارند.

**پاسخ: گزینهٔ ۴** — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

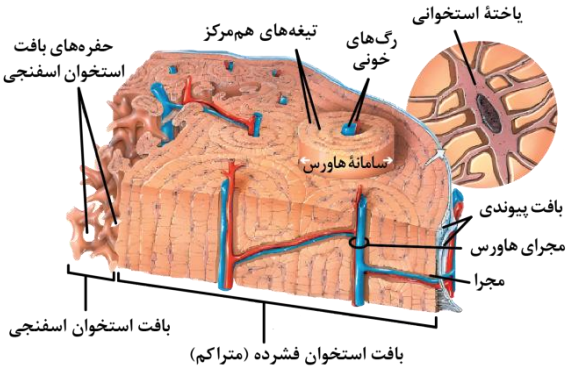
### بررسی سریع:

| | |
|---|---|
| ۱ | یاختهٔ استخوانی دارای هستهٔ بیضی و کشیده می‌باشد. |
| ۲ | هر یاختهٔ استخوانی با چندین یاختهٔ دیگر در ارتباط است. |
| ۳ | درونی‌ترین یاخته‌های بافت فشرده در سامانهٔ هاورس قرار ندارند. |
| ۴ | یاخته‌های قرارگرفته در سامانهٔ هاورس برخلاف یاختهٔ بافت اسفنجی، به‌صورت تیغه‌های منظم آرایش یافته‌اند. |

### پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های سازندهٔ دیوارهٔ مجرای افقی بین سامانه‌های هاورس، در تیغه‌های استخوانی منظم آرایش یافته‌اند. درحالی‌که یاخته‌های بافت استخوانی اسفنجی به‌صورت تیغه‌های نامنظم آرایش پیدا می‌کنند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:




۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های استخوانی دارای یک هستهٔ بیضی یا کشیده در مرکز خود می‌باشند.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، هر یاختهٔ استخوانی از طریق زوائد سیتوپلاسمی خود با چندین (نه‌فقط یک) یاختهٔ دیگر در ارتباط می‌باشد.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، درونی‌ترین یاخته‌های بافت استخوانی فشرده درون سامانهٔ هاورس قرار نگرفته‌اند.

**۲۴- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ فردی سالم (A)، فردی مبتلابه بیماری نزدیک‌بینی (B) و فردی مبتلابه بیماری دوربینی (C) به‌طور حتم درست است؟**

۱) فرد B نسبت به فرد A، دارای حجم بیشتری از مادهٔ حفظ‌کنندهٔ شکل کروی چشم است.
۲) فرد A برخلاف فرد C، پرتوهای نور تابیده‌شده از اجسام دور را بر روی شبکیه متمرکز می‌کند.
۳) فرد C نسبت به فرد A، قدرت کمتری در همگرایی پرتوهای نور به علت قطر کمتر عدسی خود دارد.
۴) عیب چشم فرد B برخلاف فرد C، با استفاده از نوعی عدسی با ظاهری متفاوت نسبت به عدسی چشم، اصلاح می‌شود.

**پاسخ: گزینهٔ ۴** — سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

**تعبیر**

- **مادهٔ حفظ‌کنندهٔ شکل کروی چشم=** زجاجیه

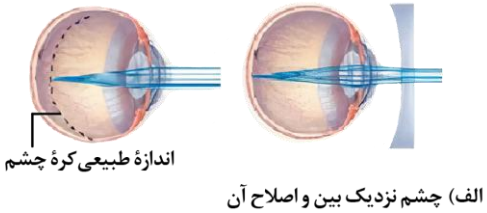

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

## بررسی سریع:

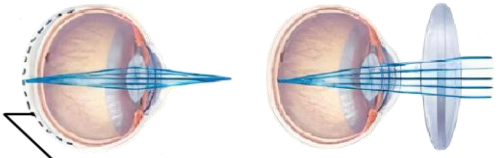
| | |
|---|---|
| ۱ | اندازهٔ کرهٔ چشم فرد نزدیک‌بین ممکن است طبیعی باشد. |
| ۲ | فرد دوربین پرتوهای نور اجسام دور را بر روی شبکیه متمرکز می‌کند. |
| ۳ | قطر عدسی فرد دوربین می‌تواند مشابه قطر عدسی فرد سالم باشد. |
| ۴ | افراد نزدیک‌بین از طریق عینک حاوی عدسی واگرا درمان می‌شوند. |

## پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، افراد نزدیک‌بین توسط نوعی عینک که حاوی عدسی واگرا است درمان می‌شوند. این عدسی ظاهری متفاوت با عدسی اصلی چشم دارد. همچنین افراد دارای بیماری دوربینی توسط عدسی همگرا درمان می‌شوند.



الف) چشم نزدیک بین و اصلاح آن



ب) چشم دوربین و اصلاح آن

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ افراد نزدیک‌بین می‌توانند کرهٔ چشم بزرگ‌تری نسبت به افراد طبیعی داشته باشند که در این حالت میزان زجاجیه نیز بیشتر خواهد بود اما باید توجه داشته باشید که لزوماً این افراد دارای کرهٔ چشم بزرگ‌تر از حد طبیعی نیستند.

**نکته:**
افراد نزدیک‌بین می‌توانند کرهٔ چشمی با اندازهٔ طبیعی داشته باشند که در این حالت عدسی آن‌ها همگرایی بیشتری نسبت به عدسی طبیعی دارد.

۲ افراد دوربین در مشاهدهٔ اجسام دور مشکلی ندارند و همانند افراد سالم، پرتوهای اجسام دور را بر روی شبکیه متمرکز می‌کنند.

۳ عدسی چشم افراد مبتلابه دوربینی ممکن است طبیعی بوده و اندازهٔ کرهٔ چشم آن‌ها از حد طبیعی کمتر باشد که این اتفاق نیز باعث می‌شود پرتو اجسام نزدیک در پشت شبکیه به یکدیگر برسند.

**نکته**
در **نزدیک‌بینی**، میزان همگرایی عدسی برای **اشیای دور**، **زیاد** است. در **دوربینی**، میزان همگرایی عدسی برای **اشیای نزدیک**، **کم** است.
پیرچشمی، **همواره** به دلیل اختلال در عدسی رخ می‌دهد. آستیگماتیسم، نزدیک‌بینی و دوربینی نیز **می‌توانند** به دلیل اختلال در عدسی باشند و ممکن است دلیل دیگری داشته باشند؛ مثلاً، نزدیک‌بینی و دوربینی می‌توانند به دلیل تغییر اندازهٔ کرهٔ چشم ایجاد شوند.

| | پیرچشمی | دوربینی | نزدیک‌بینی | آستیگماتیسم |
|---|---|---|---|---|
| اصلاح به کمک عینک دارای عدسی مشابه چشم (همگرا) | | ✓ | | |
| اندازهٔ کرهٔ چشم بزرگ‌تر از حد طبیعی | | | ✓ | |
| قدرت همگرایی عدسی بیش‌ازحد طبیعی | | | ✓ | |
| به دلیل اختلال در ساختار عدسی یا قرنیه | | | | ✓ |
| متمرکز شدن پرتوهای اجسام نزدیک در خارج از کرهٔ چشم و در فضای پشت شبکیه | | ✓ | | |
| به دلیل افزایش سن و کاهش میزان انعطاف‌پذیری عدسی | ✓ | | | |
| کاهش حجم مادهٔ شفاف و ژله‌ای موجود در فضای پشت عدسی | | ✓ | | |
| ممکن است به دلیل اختلالی در ساختار عدسی ایجادشده باشد | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

### تعابیر مربوط به بیماری‌های چشم

- **تصویر اجسام دور در افراد دوربین=** بر روی شبکیه
- **کاهش قدرت همگرایی عدسی چشم=** چشم دوربین
- **تصویر اجسام نزدیک در افراد نزدیک‌بین=** بر روی شبکیه
- **افزایش قدرت همگرایی عدسی چشم=** چشم نزدیک‌بین
- **اصلاح چشم دوربین=** عدسی همگرا (مشابه با عدسی چشم)
- **اصلاح چشم نزدیک‌بین=** عدسی واگرا (برخلاف عدسی چشم)

**۲۵- کدام گزینه، در مورد تشریح مغز گوسفند درست است؟**

۱) تالاموس نسبت به پل مغزی، فاصلهٔ بیشتری تا غدهٔ اپی‌فیز دارد.

۲) در عقب تالاموس‌ها و لبهٔ پایین اپی‌فیز، بطن سوم دیده می‌شود.

۳) اپی‌فیز نسبت به مغز میانی، به سطح شکمی جانور نزدیک‌تر است.

۴) رابط پینه‌ای نسبت به رابط سه‌گوش، فاصلهٔ بیشتری تا بطن سوم دارد.

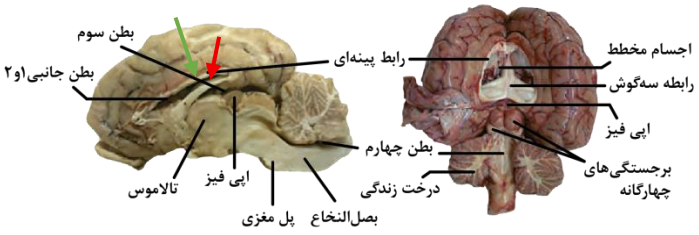
**پاسخ: گزینهٔ ۴** | سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ جانوری

### بررسی سریع:

| | |
|---|---|
| ۱ | طبق شکل فعالیت کتاب درسی، تالاموس نسبت به پل مغزی، فاصلهٔ کمتری تا غدهٔ اپی‌فیز دارد. |
| ۲ | در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم و در لبهٔ پایین این بطن، اپی‌فیز وجود دارد. |
| ۳ | اپی‌فیز در سطح بالاتری نسبت به مغز میانی قرار دارد. |
| ۴ | رابط سه‌گوش نسبت به رابط پینه‌ای فاصلهٔ کمتری تا بطن سوم دارد. |

### پاسخ تشریحی:

مطابق با شکل کتاب درسی، رابط پینه‌ای (فلش سبز) نسبت به رابط سه‌گوش (فلش قرمز)، فاصلهٔ بیشتری تا بطن سوم دارد.




### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق شکل فعالیت کتاب درسی، تالاموس نسبت به پل مغزی، فاصلهٔ کمتری تا غدهٔ اپی‌فیز دارد.

۲) با توجه به متن کتاب درسی، در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم و در لبهٔ پایین این بطن، اپی‌فیز وجود دارد.

۳) اپی‌فیز در سطح بالاتری نسبت به مغز میانی قرار دارد و فاصلهٔ آن با سطح شکمی جانور، بیشتر است.

### کلاس درس: ساختار مغز گوسفند

#### میانبر؛ هشت آدرس مهم در تشریح مغز گوسفند

۱ـ در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم قرار دارد.

۲ـ در لبهٔ پایین بطن سوم، اپی‌فیز قرار دارد.

۳ـ در عقبِ اپی‌فیز، برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند.

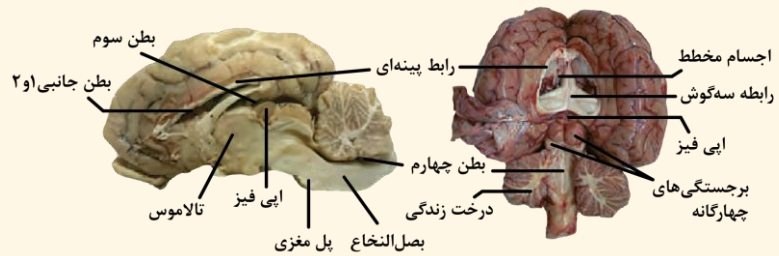
۴ـ درخت زندگی، درون مخچه قرار دارد.

۵ـ بطن چهارم بین مخچه و ساقهٔ مغز قرار دارد.

۶ـ رابط سه‌گوش در زیر رابط پینه‌ای قرار دارد.

۷ـ در دو طرف رابط‌های بین دو نیمکره، فضای بطن‌های جانبی ۱ و ۲ قرار دارد.

۸ـ درون بطن‌های ۱ و ۲، اجسام مخطط و شبکه‌های مویرگیِ ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی ـ نخاعی قرار دارند.





SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

## مقایسهٔ سطح شکمی و پشتی مغز گوسفند

| نام بخش مغز گوسفند | قابل‌مشاهده در سطح شکمی | قابل‌مشاهده در سطح پشتی |
|---|---|---|
| لوب‌های بویایی | ✓ | ✓ |
| شیار بین دو نیمکره | ✗ | ✓ |
| کیاسمای بینایی | ✓ | ✗ |
| بخش‌های ساقهٔ مغز | ✓ | ✗ |
| نیمکره‌های مخچه | ✓ | ✓ |
| کرمینهٔ مخچه | ✗ | ✓ |

**۲۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، نوعی جانور به کمک گروهی از گیرنده‌های ویژهٔ موجود در بدن خود، قادر به تشخیص و شکار موش‌ها در تاریکی است. کدام عبارت دربارهٔ این جانور نادرست است؟**

۱) نسبت به موش، دارای دمای پایین‌تری در بیشتر بخش‌های بدن خود است.

۲) همانند پرندگان، توانمندی بالایی در بازجذب مولکول‌های آب توسط کلیه(های) خود دارد.

۳) همانند زنبورعسل، دارای گیرنده‌های دریافت‌کنندهٔ پرتوهای نور غیرمرئی در چشم خود است.

۴) برخلاف دوزیستان بالغ، امکان انتقال خون خروجی از هریک از بطن‌های قلبی به شش‌ها وجود دارد.

**پاسخ: گزینهٔ ۳** | متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۲ ـ جانوری

**ترجمهٔ صورت سؤال**

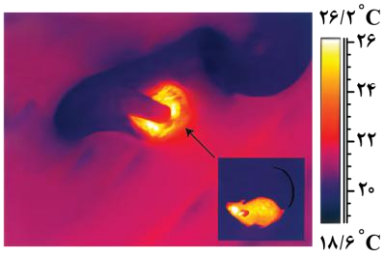
مطابق کتاب درسی، برخی مارها مانند مارهای زنگی به کمک گیرنده‌های فروسرخ خود قادر به تشخیص و شکار موش‌ها در تاریکی هستند.

### بررسی سریع:

| | |
|---|---|
| ۱ | مطابق شکل، دمای بدن موش در بسیاری از قسمت‌های خود بیشتر از دمای بدن مار است. |
| ۲ | پرندگان و خزندگان قدرت بالایی در جذب مولکول‌های آب توسط کلیه (های) خود دارند. |
| ۳ | گیرندهٔ پرتوهای فروسرخ در چشم مار قرار ندارد. |
| ۴ | خزندگان برخلاف دوزیستان دارای دو بطن هستند. |

### پاسخ تشریحی:

در جلو و زیر هر چشم (نه درون چشم!) مار زنگی سوراخی است که گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ در آن قرار دارند اما گیرنده‌های نوری زنبورعسل که قادر به دریافت پرتوهای فرابنفش نیز هستند در چشم این جانور قرار دارند.




### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل، دما در بیشتر قسمت‌های بدن مار کمتر از موش است.

**نکته:**

مطابق شکل، بیشترین دمای بدن موش مربوط به مغز جانور و کمترین دمای آن مربوط به دم آن است.

۲) خزندگان و پرندگان توانمندی بالایی در بازجذب مولکول‌های آب توسط کلیه‌های خود دارند.

۴) خزندگان دارای قلب چهارحفره‌ای و گردش خون مضاعف هستند و امکان انتقال خون خروجی از هریک از بطن‌های قلبی آن به شش‌ها وجود دارد اما دوزیستان بالغ تنها یک بطن دارند و لفظ بطن‌ها برای آن‌ها درست نیست.

**ترکیب با فصل ۴ دهم:**

در گردش خون عمومی خزندگان، خون به‌تمامی قسمت‌های بدن می‌رود همچنین در گردش خون ششی آن‌ها خون تیره به سمت شش‌ها هدایت می‌شود.

**۲۷- در ارتباط با محلی فعال که یاخته‌های عصبی در آن ارتباط ویژه باهم برقرار می‌کنند، کدام مورد درست است؟**

۱) میزان اختلاف‌پتانسیل یاختهٔ پس‌سیناپسی تغییر می‌کند.
۲) ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی وارد فضای سیناپسی می‌شوند.
۳) به‌طور حتم کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی باز می‌شوند.
۴) پس از ورود ناقل عصبی به یاختهٔ پس‌سیناپسی، اختلاف پتانسیل غشا کاهش می‌یابد.

**پاسخ: گزینهٔ ۱** — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

**ترجمهٔ صورت سؤال**

منظور از محلی که یاخته‌های عصبی در آن ارتباط ویژه باهم برقرار می‌کنند **سیناپس** است.

**بررسی سریع:**

| | |
|---|---|
| ۱ | در یک سیناپس فعال، میزان اختلاف‌پتانسیل یاختهٔ پس‌سیناپسی تغییر می‌کند. |
| ۲ | خود ریزکیسه‌ها وارد فضای سیناپسی نمی‌شوند؛ بلکه محتویات آن یعنی ناقل‌های عصبی وارد فضای سیناپسی می‌شوند. |
| ۳ | درصورتی‌که سیناپس از نوع مهاری باشد، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شود و پتاسیم از یاخته خارج می‌شود. |
| ۴ | ناقل‌های عصبی وارد یاختهٔ پس‌سیناپسی نمی‌شوند بلکه به کانال‌های گیرندهٔ غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شوند. |

**پاسخ تشریحی:**

میزان اختلاف‌پتانسیل در یک سیناپس فعال تغییر می‌کند؛ اگر سیناپس مهاری باشد، اختلاف‌پتانسیل به سمت منفی‌تر شدن می‌رود و درصورتی‌که سیناپس از نوع تحریکی باشد، اختلاف‌پتانسیل به سمت صفر و سپس ۳۰+ حرکت می‌کند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۲) خود ریزکیسه‌ها وارد فضای سیناپسی نمی‌شوند؛ بلکه محتویات آن یعنی ناقل‌های عصبی وارد فضای سیناپسی می‌شوند.
۳) درصورتی‌که سیناپس از نوع مهاری باشد، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شود و پتاسیم از یاخته خارج می‌شود.
۴) ناقل‌های عصبی وارد یاختهٔ پس‌سیناپسی نمی‌شوند بلکه به کانال‌های یونی غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شوند.

**۲۸- کدام عبارت دربارهٔ گیرنده‌هایی از پاهای مگس که به کمک آن‌ها انواع مولکول‌های شیمیایی را تشخیص می‌دهد، درست است؟**

۱) همانند گیرنده‌های بویایی انسان، دارای رشته‌هایی است که از محل‌های متفاوتی از جسم یاخته‌ای بیرون زده‌اند.
۲) همانند گیرنده‌های چشایی انسان، اطلاعات موردنیاز خود را درون هسته‌هایی با ظاهر کروی شکل ذخیره کرده‌اند.
۳) همانند گیرنده‌های شنوایی جیرجیرک، در پاهایی مشاهده می‌شود که توسط گره‌های عصبی مغز، عصب دهی می‌شوند.
۴) همانند گیرنده‌های فشار پوست انسان، مولکول‌های شیمیایی جهت انتقال پیام به مغز را درون جسم یاخته‌ای تولید می‌کنند.

**پاسخ: گزینه ۱** — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ جانوری

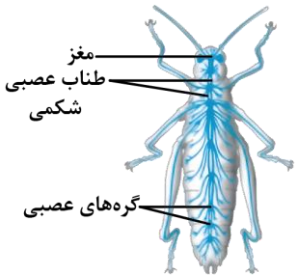
**ترجمهٔ صورت سؤال**

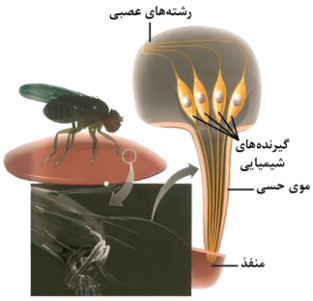
مگس از طریق گیرنده‌های شیمیایی موجود در پاهای خود قادر به تشخیص انواع مولکول‌های شیمیایی است.

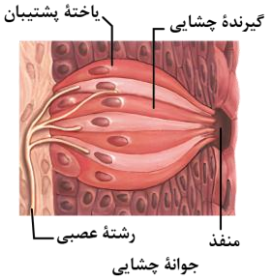
**بررسی سریع:**

| | |
|---|---|
| ۱ | دندریت و آکسون گیرندهٔ شیمیایی پای مگس و گیرندهٔ بویایی از محل‌های متفاوتی از جسم یاخته‌ای بیرون زده‌اند. |
| ۲ | گیرنده‌های چشایی انسان هسته‌ای با ظاهر بیضی‌شکل دارند. |
| ۳ | پاهای جلویی توسط دومین گره موجود در طناب عصبی شکمی حشرات عصب دهی می‌شوند. |
| ۴ | گیرنده‌های فشار انتهای دندریت نورون حسی هستند. |

## پاسخ تشریحی:




مطابق شکل‌ها، گیرندهٔ شیمیایی پای مگس و گیرندهٔ بویایی بینی انسان نوعی نورون هستند که دندریت و آکسون آن از محل‌های متفاوتی از جسم یاخته‌ای منشعب شده‌اند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ هستهٔ گیرنده‌های شیمیایی پای مگس ظاهر کروی شکل دارد اما هستهٔ (نه هسته‌های) گیرنده‌های چشایی کروی شکل نیستند.

۳ گیرنده‌های شیمیایی پای مگس و گیرنده‌های شنوایی جیرجیرک در پاهای جلویی هستند. مطابق شکل، پاهای جلویی حشرات توسط دومین گره طناب عصبی شکمی (نه گره‌های مغزی) عصب دهی می‌شوند.

۴ گیرنده‌های فشار پوست انتهای دندریت نورون‌های حسی‌اند و در ساختار آن‌ها جسم یاخته‌ای حضور ندارد.

## کلاس درس: گیرنده‌های حسی در جانوران

| | گیرنده‌های خط جانبی | گیرنده‌های موهای حسی | گیرنده‌های صدا در پا | گیرنده‌های نوری در چشم مرکب | گیرنده‌های فروسرخ |
|---|---|---|---|---|---|
| در کدام جانوران یافت می‌شوند؟ | ماهی‌ها | مگس | جیرجیرک | حشرات | برخی مارها مثل مار زنگی |
| نوع گیرنده | مکانیکی | شیمیایی | مکانیکی | نوری | دمایی |
| نوع گیرنده از نظر یاخته | یاختهٔ پوششی تمایزیافته | یاختهٔ عصبی | مطرح نشده است. | ـــ | مطرح نشده است. |
| اثر محرک را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کنند؟ | بله | بله | بله | بله | بله |
| محل | در کانالی در زیرپوست جانور | موهای حسی روی پاها | پشتِ پردهٔ صماخ پاهای جلویی | چشم مرکب | در سوراخ جلو و زیر هر چشم |
| وظیفه | کمک به آگاه کردن ماهی از اجسام و جانوران دیگر در اطراف | تشخیص انواع مولکول‌ها | دریافت صدا | بینایی + گیرنده‌های نوری برخی حشرات مثل زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند. | کمک به تشخیص محل شکار در تاریکی |
| توانایی درک و پردازش نهایی اطلاعات را دارند؟ | خیر | خیر | خیر | خیر | خیر |
| نوع تنفس در جانور واجد این نوع گیرنده | آبششی | نایدیسی | | | شش‌دار |
| ساختار قلب در جانور واجد این گیرنده | قلب ۲ حفره‌ای (دهلیز نسبت به بطن، به خط جانبی نزدیک‌تر است.) | قلب لوله‌ای در سطح پشتی بدن | | | قلب ۴ حفره‌ای |
| سامانهٔ گردش مواد در جانور واجد این گیرنده | بسته ـ ساده | باز | | | بسته ـ مضاعف |
| نکات مربوط به تنظیم اسمزی در جانوران واجد آن | ۱ ـ ماهیان غضروفی: داشتن کلیه+ غدد راست روده‌ای<br>۲ ـ ماهیان آب شیرین: داشتن کلیه + معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند + دفع حجم زیادی از آب به‌صورت ادرار رقیق<br>۳ ـ ماهیان آب‌شور: داشتن کلیه + نوشیدن زیاد آب + ادرار غلیظ + دفع برخی یون‌ها با کمک آبشش | با کمک لوله‌های مالپیگی | | | کلیه‌های آن‌ها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارند. |
| دستگاه عصبی در جانور واجد آن | طناب عصبی پشتی و مغز درون جمجمه | طناب عصبی شکمی دو رشته‌ای<br>مغز دارای چند گره به هم جوش‌خورده | | | طناب عصبی پشتی و مغز درون جمجمه |
| جانوران واجد آن، دارای اسکلت درونی می‌باشند؟ | بله | خیر | | | بله |


SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۹- **کدام مورد، در ارتباط با بافتی دو لایه که سطح خارجی تنه استخوان ران را می‌پوشاند، نادرست است؟**

۱) لایهٔ بیرونی آن، ضخامت بسیار کمتری نسبت به لایهٔ درونی دارد.

۲) لایهٔ درونی آن، به رشته‌هایی با خاصیت چسبندگی زیاد متصل است.

۳) لایهٔ بیرونی آن، در نقاط مختلفی توسط رگ‌های خونی سوراخ شده است.

۴) لایهٔ درونی آن، یاخته‌هایی پهن مشابه با یاخته‌های دیواره در مویرگ خونی دارد.

**پاسخ: گزینهٔ ۱** | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

**ترجمهٔ صورت سؤال**

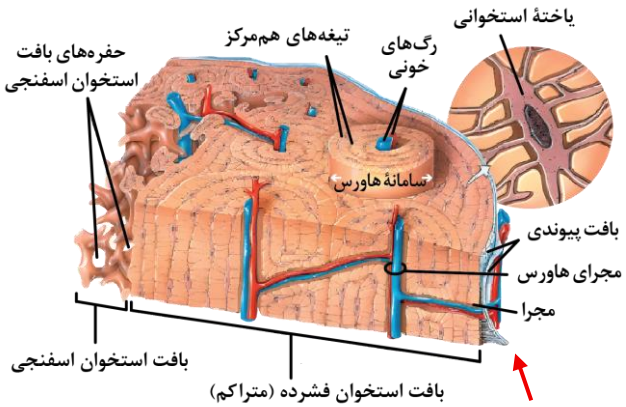
بافت پیوندی، سطح خارجی تنهٔ استخوان ران را می‌پوشاند. همان‌طور که در شکل مشخص است، این بافت پیوندی از دو لایه تشکیل‌شده است.

## بررسی سریع:

| | |
|---|---|
| ۱ | دو لایهٔ متعلق به بافت پیوندی که استخوان را می‌پوشاند، ازنظر قطر مشابه هم هستند. |
| ۲ | لایهٔ درونی بافت پیوندی پوشانندهٔ استخوان، به رشته‌هایی با خاصیت چسبندگی زیاد اتصال دارد. |
| ۳ | سوراخ‌هایی در بافت پیوندی سطح استخوان، برای عبور رگ‌های خونی وجود دارد. |
| ۴ | لایهٔ درونی بافت پیوندی پوشانندهٔ استخوان، از یاخته‌هایی تک هسته‌ای، چندوجهی و کشیده تشکیل‌شده است. |

## پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، دو لایهٔ متعلق به بافتی پیوندی که استخوان را می‌پوشاند، ازنظر قطر تقریباً مشابه با یکدیگر هستند.




### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ لایهٔ درونی بافت پیوندی پوشانندهٔ استخوان، به رشته‌هایی که خاصیت چسبناکی دارد متصل است. این رشته‌های چسبنده با فلش در شکل مشخص شده‌اند.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، رگ‌های خونی از بافت پیوندی که استخوان را می‌پوشاند، عبور می‌کنند. سوراخ‌هایی در بافت پیوندی سطح استخوان، برای عبور رگ‌های خونی وجود دارد.

۴ لایهٔ درونی بافت پیوندی پوشانندهٔ استخوان، از یاخته‌هایی تک هسته‌ای، چندوجهی و کشیده تشکیل‌شده است. ظاهر این یاخته‌ها شبیه به یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی تک لایه (سازندهٔ دیوارهٔ مویرگ‌های خونی) است.

۳۰- **با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ یک جوان سالم (N)، همان فرد ۱۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین (T) و همان فرد ۱۰۰ روز پس آخرین مصرف این ماده مخدر (H) درست است؟**

۱) در حالت T همانند حالت H، مصرف گلوکز در لوب‌های پس‌سری نسبت به پیشانی کمتر است.

۲) در حالت H همانند حالت N، میزان مصرف گلوکز در بخش‌های مختلف مغز، متفاوت است.

۳) در حالت T برخلاف حالت H، فعالیت لوب پیشانی به حالت طبیعی نرسیده است.

۴) در حالت H برخلاف T، بخش پیشین مغز بهبودی کمتری را نشان می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

## بررسی سریع:

| | |
|---|---|
| ۱ | در همهٔ موارد مطرح‌شده، مصرف گلوکز در لوب‌های پس‌سری نسبت به پیشانی بیشتر است. |
| ۲ | مطابق شکل کتاب درسی، میزان مصرف گلوکز در بخش‌های مختلف مغز، متفاوت است. |
| ۳ | حتی ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین، فعالیت لوب پیشانی به حالت طبیعی نرسیده است. |
| ۴ | در هر دو حالت بخش پیشین مغز بهبودی کمتری را نشان می‌دهد. |

## پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، در فرد سالم همانند فردی که کوکائین مصرف می‌کند، میزان مصرف گلوکز در بخش‌های مختلف مغز، متفاوت است.




## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل، در فردی که ۱۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین می‌گذرد همانند فردی که ۱۰۰ روز پس آخرین مصرف این ماده مخدر می‌گذرد؛ میزان مصرف گلوکز در بخش‌های مختلف مغز، متفاوت است.

۳) دقت داشته باشید که حتی ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین نیز فعالیت لوب پیشانی به حالت طبیعی نمی‌رسد.

۴) مطابق شکل در هر دو حالت بیان‌شده، بخش پیشین مغز بهبودی کمتری را نشان می‌دهد.

بودجه‌بندی این آزمون: الکتریسیتهٔ ساکن (تا پایان فصل اول) - صفحه‌های ۱ تا ۳۸

سهم در کنکور: درمجموع ۳ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

برای دیدن پاسخ‌نامهٔ ویدئویی آزمون QR Code بالا را اسکن یا روی آن کلیک کنید!

۳۱- جسمی دارای بار اولیهٔ مثبت است. اگر به تعداد $۳\times۱۰^{۱۴}$ الکترون به آن بدهیم، اندازهٔ بار الکتریکی جسم دو برابر می‌شود. بار اولیهٔ جسم چند میکروکولن است؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) ۴۸ ۲) ۲۴ ۳) ۱۶ ۴) ۸

**پاسخ: گزینهٔ ۳** (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴ ـ ۱۱۰۱)

**راه نجات سریع**

اول تغییر بار رو طبق رابطهٔ $q=ne$ به‌دست بیار بعدش بار اولیه رو حساب کن.

**گام اول**

تغییر بار جسم را به‌دست می‌آوریم. طبق رابطهٔ $q=ne$ می‌توانیم بنویسیم:

$$\Delta q=-ne=-۳\times۱۰^{۱۴}\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}=-۴/۸\times۱۰^{-۵}C=-۴۸\mu C$$

**گام آخر**

چون بار نهایی از نظر مقدار ۲ برابر شده، علامت بار ثانویه باید مخالف بار اولیه باشد؛ بنابراین داریم:

$$q_۲=-۲q_۱$$

$$\Rightarrow \Delta q=q_۲-q_۱=-۲q_۱-q_۱=-۳q_۱$$

$$\xrightarrow{\Delta q=-۴۸\mu C} -۳q_۱=-۴۸\Rightarrow q_۱=۱۶\mu C$$

پس بار اولیهٔ جسم برابر با $۱۶\mu C$ است.

**بار الکتریکی**

۱- اصل پایستگی بار: مجموع جبری همهٔ بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی ثابت است. بدین معنا که می‌تواند از جسمی به جسم دیگر منتقل شود اما امکان تولید یا نابودی یک بار خالص وجود ندارد.

۲- بار الکتریکی، کمیتی گسسته (کوانتیده) است که از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$q=\pm ne \quad ، \quad n=۰,۱,۲,...$$

در رابطهٔ فوق، e بار بنیادی و برابر $e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$ و یکای بار الکتریکی در SI کولن (C) است.

۳- اگر تعداد الکترون‌های یک جسم بیش‌تر از پروتون‌های آن باشد، علامت بار آن منفی خواهد بود و اگر تعداد الکترون‌های آن کم‌تر از پروتون‌هایش باشد، علامت بار آن مثبت خواهد بود. صفربودن جمع جبری بارهای یک جسم به‌معنای خنثی‌بودن آن است.

**یه نمونهٔ باحال**

تعداد الکترون‌های جسمی $۲/۵\times۱۰^{۱۰}$ واحد بیش‌تر از پروتون‌های آن است. بار الکتریکی این جسم چند نانوکولن است؟

$(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

**پاسخ تشریحی:**

ابتدا دقت کنید که چون تعداد الکترون‌ها بیش‌تر از پروتون‌ها است، علامت بار جسم منفی است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$q=-ne=-۲/۵\times۱۰^{۱۰}\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}=-۴\times۱۰^{-۹}C=-۴nC$$


SanjeshCloud

۳۲- در شکل زیر، دو گوی مشابه به جرم ۳/۶g و بار یکسان و مثبت q در داخل استوانهٔ عایقی در فاصلهٔ ۱cm از هم قرار دارند و گوی بالایی به حالت معلق مانده است. بار هر گوی چند نانوکولن است؟ ( $k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2}$ ، $g=10\frac{m}{s^2}$ و اصطکاک ناچیز و گوی‌ها بسیار کوچک فرض می‌شوند.)

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۴۰ ۴) ۸۰

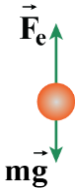
**پاسخ: گزینهٔ ۱** (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶ ـ ۱۱۰۱)

**راه نجات سریع**

اول نیروهای وارد بر گوی بالایی رو رسم کن و مقدار هرکدوم رو به‌دست بیار بعدش طبق قانون کولن مقدار بار هر گوی رو حساب کن.

**کام اول**

نیروهای وارد بر گوی بالایی را رسم و اندازهٔ هر یک را به‌دست می‌آوریم:




$$F_{net}=0\Rightarrow F_e=mg=3/6\times10^{-3}\times10=3/6\times10^{-2}N$$

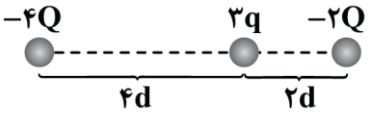
**کام آخر**

اندازهٔ بار هر گوی را به‌دست می‌آوریم:

$$F_e=\frac{kq^2}{r^2}\Rightarrow 3/6\times10^{-2}=\frac{9\times10^9\times q^2}{(10^{-2})^2}\Rightarrow q^2=4\times10^{-16}$$

$$\Rightarrow q=2\times10^{-8}C=20nC$$

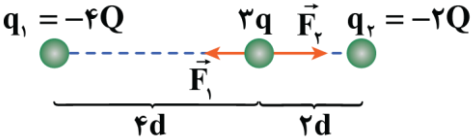
۳۳- اگر اندازهٔ نیرویی که بار نقطه‌ای Q در فاصلهٔ d بر بار نقطه‌ای q وارد می‌کند، برابر F باشد، در شکل زیر، نیروی خالص وارد بر بار 3q از طرف دو بار دیگر چند F و در چه جهتی است؟ ($Q.q>0$)




۱) $\frac{3}{4}F$، به سمت راست ۲) $\frac{3}{4}F$، به سمت چپ ۳) $\frac{3}{2}F$، به سمت راست ۴) $\frac{3}{2}F$، به سمت چپ

**پاسخ: گزینهٔ ۱** (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

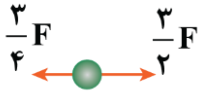
با توجه به این‌که $Q.q>0$ است، درمی‌یابیم بارهای Q و q هم‌نام هستند؛ بنابراین با فرض این‌که بارهای q و Q مثبت هستند، مطابق شکل زیر داریم:




$$F_1=k\frac{(4Q)(3q)}{(4d)^2}=\frac{12}{16}\underbrace{\frac{kQq}{d^2}}_{F}=\frac{3}{4}F$$

$$F_2=\frac{k(2Q)(3q)}{(2d)^2}=\frac{6}{4}\underbrace{\frac{kQq}{d^2}}_{F}=\frac{3}{2}F$$

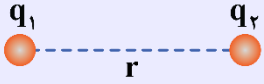
درنتیجه نیروی برایند به‌صورت زیر است:




$$F_{net}=\frac{3}{2}F-\frac{3}{4}F=\frac{3}{4}F$$ به سمت راست

## نیروی الکتریکی

۱- مطابق قانون کولن، اگر بارهای $q_1$ و $q_2$ در فاصلهٔ $r$ از هم قرار بگیرند، نیروی الکتریکی‌ای که به‌هم وارد می‌کنند برابر است با:



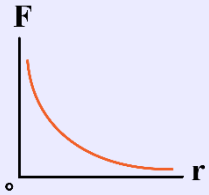

$$F = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

در رابطهٔ بالا، $k$ ثابت کولن است که یکای آن $\frac{N.m^2}{C^2}$ است.

۲- برای مقایسهٔ نیروی الکتریکی بین بارها می‌توان نوشت:

$$F \propto \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \left|\frac{q_1'q_2'}{q_1q_2}\right| \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow{\text{اگر اندازهٔ بارها ثابت باشد.}} \frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

۳- نمودار تغییرات نیروی الکتریکی برحسب فاصلهٔ دو بار، مطابق شکل به‌صورت نزولی خواهد بود.




### یه نمونهٔ باحال

دو بار نقطه‌ای $q_1 = ۱۰\mu C$ و $q_2 = ۲۰\mu C$ را در چه فاصله‌ای از هم قرار دهیم تا با نیروی الکتریکی ۵N یکدیگر را دفع کنند؟

$$(k = ۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^2}{C^2})$$

**پاسخ تشریحی:**

$$F = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow ۵ = ۹\times۱۰^۹ \times \frac{۲۰\times۱۰\times۱۰^{-۱۲}}{r^2}$$

$$\Rightarrow ۵ = \frac{۱/۸}{r^2} \Rightarrow r^2 = ۰/۳۶ \Rightarrow r = ۰/۶\,m$$

### یه نمونهٔ باحال

دو بار الکتریکی در فاصلهٔ $۱۰cm$ به‌هم نیروی الکتریکی $F$ را وارد می‌کنند. فاصلهٔ بارها را چند سانتی‌متر افزایش دهیم تا نیروی الکتریکی بین آن‌ها $\frac{F}{۴}$ شود؟

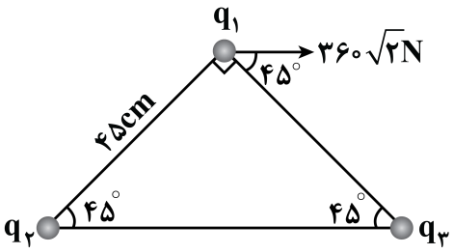
**پاسخ تشریحی:**

$$F \propto \frac{|q_1q_2|}{r^2} \xrightarrow{\text{بارها ثابت‌اند.}} \frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{۱}{۴} = \left(\frac{۱۰}{r'}\right)^2$$

$$\Rightarrow r' = ۲۰cm \Rightarrow$$ فاصلهٔ بارها باید $۱۰cm$ افزایش یابد.


SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۳۴- در شکل زیر، سه بار نقطه‌ای با اندازهٔ بار الکتریکی یکسان، در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای قرار دارند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_1$ که در رأس قائم مثلث قرار دارد، مطابق شکل است. کدام گزینه درست است؟** $(k=9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2})$




۱) $|q_2|=90\mu C$، $q_2$ و $q_3$ هم‌نام‌اند.
۲) $|q_2|=90\mu C$، $q_2$ و $q_3$ ناهم‌نام‌اند.
۳) $|q_2|=45\mu C$، $q_2$ و $q_3$ هم‌نام‌اند.
۴) $|q_2|=45\mu C$، $q_2$ و $q_3$ ناهم‌نام‌اند.

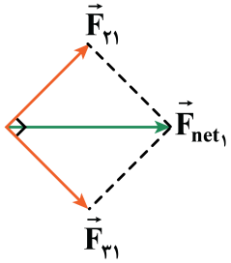
**پاسخ: گزینهٔ ۲** (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۹ ـ ۱۱۰۱)

**راه نجات سریع**

اول اندازه و جهت نیروهای $\vec{F}_{21}$ و $\vec{F}_{31}$ رو به‌دست بیار. بعدش با داشتن اندازه و جهت $\vec{F}_{21}$ و $\vec{F}_{31}$ مقدار بارها و علامت بارها رو به‌دست بیار.

**کام اول**

ابتدا اندازه و جهت نیروی بارهای $q_2$ و $q_3$ بر $q_1$ را به‌دست می‌آوریم. با توجه به نیروی خالص وارد بر بار $q_1$ داریم:




$$\xrightarrow[r_{21}=r_{31}=r]{|q_2|=|q_3|=|q|} F_{21}=F_{31}=F$$

$$F_{net_1}=\sqrt{F_{21}^2+F_{31}^2}=\sqrt{2}F=360\sqrt{2}N\Rightarrow F=360N$$

**کام دوم**

اندازهٔ بار هریک از ذرات یکسان و برابر با $|q|$ است؛ بنابراین طبق قانون کولن داریم:

$$F=\frac{k|q||q|}{r^2}=\frac{kq^2}{r^2}\xrightarrow[r=45cm]{F=360N}360=\frac{90q^2}{45^2}\Rightarrow 4=\frac{q^2}{45^2}\Rightarrow 2=\frac{|q|}{45}\Rightarrow |q|=90\mu C\xrightarrow[\text{برابر با }|q|\text{ است.}]{\text{اندازهٔ بارها یکسان و}}|q_2|=90\mu C$$

**کام آخر**

با توجه به جهت $\vec{F}_{21}$ و $\vec{F}_{31}$، درمی‌یابیم بار $q_2$ بار $q_1$ را دفع و بار $q_3$ بار $q_1$ را جذب می‌کند؛ بنابراین $q_2$ و $q_3$ ناهم‌نام هستند.

**۳۵- دو ذرهٔ A و B با بارهای الکتریکی $q_A=q$ و $q_B=-3q$ در فاصلهٔ معینی از هم قرار دارند و ذرهٔ B نیروی $\vec{F}_{BA}=(7/2N)\vec{i}-(9/6N)\vec{j}$ را به ذرهٔ A وارد می‌کند. اگر تعدادی الکترون از ذرهٔ B به ذرهٔ A منتقل کنیم تا بار الکتریکی ذرهٔ B برابر $+2q$ شود، در همان فاصله، بردار نیروی الکتریکی‌ای که ذرهٔ A به ذرهٔ B وارد می‌کند برابر با کدام گزینه می‌شود؟**

۱) $(-19/2N)\vec{i}+(25/6N)\vec{j}$
۲) $(-1/2N)\vec{i}+(1/6N)\vec{j}$
۳) $(1/2N)\vec{i}-(1/6N)\vec{j}$
۴) $(19/2N)\vec{i}-(25/6N)\vec{j}$

**پاسخ: گزینهٔ ۱** (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۸ ـ ۱۱۰۱)

**کام اول**

تعدادی الکترون از ذرهٔ B به ذرهٔ A منتقل کرده‌ایم و بار جدید ذرهٔ B، $q'_B=+2q$ شده است؛ بنابراین طبق اصل پایستگی بار الکتریکی داریم:

$$q'_A+q'_B=q_A+q_B\Rightarrow q'_A+2q=q-3q\Rightarrow q'_A=-4q$$

**گام دوم**

به کمک رابطهٔ $F=\frac{k|q_1||q_2|}{r^2}$ و با توجه به ثابت بودن $r$ داریم:

$$\frac{F'}{F}=\frac{|q'_A|}{|q_A|}.\frac{|q'_B|}{|q_B|}\Rightarrow\frac{F'}{F}=\frac{4q}{q}.\frac{2q}{3q}\Rightarrow F'=\frac{8}{3}F$$

**گام آخر**

در حالت اول، نیروی الکتریکی بین دو ذره از نوع جاذبه و در حالت دوم نیز که بارها ناهم‌علامت‌اند، نیروی الکتریکی بین دو ذره باز هم از نوع جاذبه می‌شود:

$$\vec{F}_{BA}=(7/2N)\vec{i}-(9/6N)\vec{j}\xrightarrow[\text{کشش و واکنش هستند.}]{\vec{F}_{AB}\text{ و }\vec{F}_{BA}\text{ از نوع}}\vec{F}_{AB}=-\vec{F}_{BA}=(-7/2N)\vec{i}+(9/6N)\vec{j}$$

$$\xrightarrow{\vec{F}'_{AB}=\frac{8}{3}\vec{F}_{AB}}\vec{F}'_{AB}=\frac{8}{3}\times((-7/2N)\vec{i}+(9/6N)\vec{j})=(-19/2N)\vec{i}+(25/6N)\vec{j}$$

**سوتی‌های پرتکرار**

در حالت اول نیروی $\vec{F}_{BA}$ مطرح شده و در حالت دوم نیروی $\vec{F}'_{AB}$ مطرح شده! پس اگه حواست نباشه که در حالت اول، نیروی $\vec{F}_{BA}$ رو قرینه کنی تا نیروی $\vec{F}_{BA}$ به‌دست بیاد و در حالت دوم استفاده کنی، در دام گزینهٔ (۴) می‌افتی.

**آزمون سراسری تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰**

۶۲- مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی مثبت و هم اندازهٔ $q$ در جای خود ثابت شده‌اند و به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی $F$ وارد می‌کنند. اگر تعدادی الکترون از جسم $A$ به جسم $B$ منتقل کنیم تا بار جسم $B$ برابر $-2q$ شود، در این صورت بزرگی نیرویی که دو ذره به‌هم وارد می‌کنند، چند برابر $F$ می‌شود؟




۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

**پاسخ تشریحی:**

ابتدا بار دو جسم برابر $q$ است و نیروی الکتریکی برابر است با:

$$F=k\frac{q^2}{r^2}$$

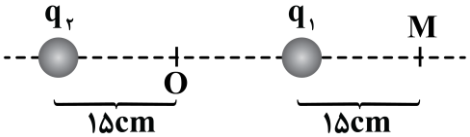
در ادامه $-3q$ بار از جسم $A$ به $B$ منتقل شده است تا بار جسم $B$ به $-2q$ و بار جسم $A$ به $+4q$ برسد. در این صورت نیروی الکتریکی برابر است با:

$$F=k\frac{4q\times 2q}{r^2}=8k\frac{q^2}{r^2}=8F$$

**پاسخ: گزینهٔ ۴**

**ماز**

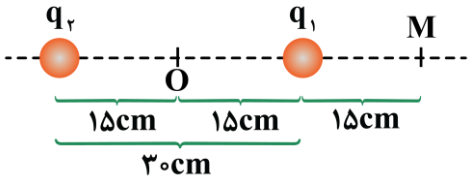
**۳۶- مطابق شکل زیر، دو ذرهٔ باردار با بارهای $q_1=1\mu C$ و $q_2=-8\mu C$ در فاصلهٔ ۳۰ سانتی‌متری از هم ثابت شده‌اند و میدان الکتریکی خالص ناشی از دو ذره در نقطهٔ $O$ برابر با $\vec{E}$ است. اگر ۵۰ درصد از بار $q_2$ را برداشته و به بار $q_1$ اضافه کنیم، میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ $M$ برابر با کدام گزینه می‌شود؟**




۱) $\frac{81}{31}\vec{E}$
۲) $\frac{-81}{31}\vec{E}$
۳) $\frac{31}{81}\vec{E}$
۴) $\frac{-31}{81}\vec{E}$

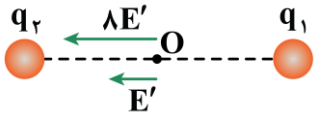
**پاسخ: گزینهٔ ۳** (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به شکل زیر، فاصلهٔ هریک از بارها را از نقاط O و M به‌دست می‌آوریم:




$$r_{O_1}=15cm$$
$$r_{O_2}=15cm$$
$$r_{M_1}=15cm$$
$$r_{M_2}=45cm$$

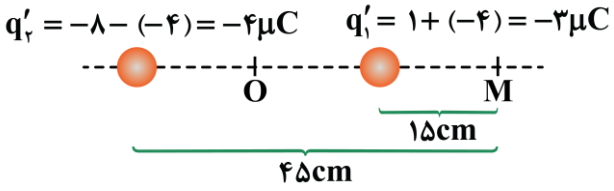
حالا فرض کنیم بزرگی میدان ناشی از بار $q_1=1\mu C$ در فاصلهٔ ۱۵ سانتی‌متری برابر با $E'$ است. از طرفی می‌دانیم بزرگی میدان با اندازهٔ بار رابطهٔ مستقیم و با مربع فاصله از بار رابطهٔ عکس دارد؛ بنابراین می‌توانیم بنویسیم:




$$\begin{cases} q_1=1\mu C \\ r_{O_1}=15cm \end{cases} \Rightarrow E_{O_1}=E'$$

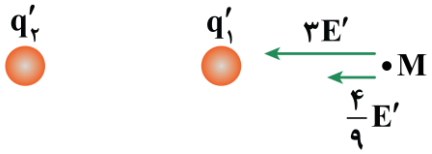
$$\begin{cases} q_2=-8\mu C \Rightarrow |q_2|=8|q_1| \\ r_{O_2}=15cm \Rightarrow r_{O_2}=r_{O_1} \end{cases} \Rightarrow E_2=8E' \Rightarrow \vec{E}_O=-E'\vec{i}-8E'\vec{i}=-9E'\vec{i}$$

اکنون با اعمال تغییرات، میدان الکتریکی ناشی از بارهای $q'_1$ و $q'_2$ را در نقطهٔ M به‌دست آورده و میدان خالص را حساب می‌کنیم:




$$\begin{cases} q'_1=-3\mu C \Rightarrow |q'_1|=3|q_1| \\ r_{M_1}=15cm \Rightarrow r_{M_1}=r_{O_1} \end{cases} \Rightarrow E'_{M_1}=3E'$$

$$\begin{cases} q'_2=-4\mu C \Rightarrow |q'_2|=4|q_1| \\ r_{M_2}=45cm \Rightarrow r_{M_2}=3r_{O_1} \end{cases} \Rightarrow E'_{M_2}=4\times(\frac{1}{3})^2E'=\frac{4}{9}E'$$




$$\vec{E}'_M=-3E'\vec{i}-\frac{4}{9}E'\vec{i}=-\frac{31}{9}E'\vec{i}$$

درنهایت با توجه به این‌که $\vec{E}_O=\vec{E}=-9E'\vec{i}$ است، داریم:

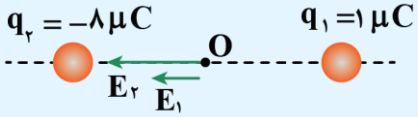
$$E'\vec{i}=-\frac{\vec{E}}{9}$$

$$E'_M=-\frac{31}{9}E'\vec{i} \Rightarrow E'_M=-\frac{31}{9}(-\frac{\vec{E}}{9})=\frac{31}{81}\vec{E}$$

### راهنمای زرنگ‌بازی

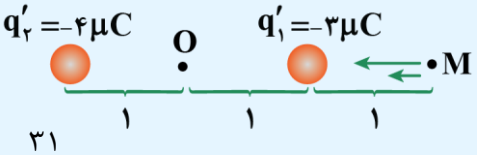
چون قراره میدان خالص رو در دو حالت مقایسه کنیم، می‌تونیم $k=1$ و همهٔ ۱۵cm‌ها رو هم معادل ۱ بگیریم:

حالت اول:




$$E_{T_O}=E_2+E_1=|q_1|+|q_2|=9 \Rightarrow \vec{E}=-9\vec{i}$$

حالت دوم:




$$E'_{T_M}=E'_2+E'_1=\frac{4}{9}+\frac{3}{1}=\frac{31}{9} \Rightarrow \vec{E}'_{T_M}=-\frac{31}{9}\vec{i}$$

$$\Rightarrow \frac{\vec{E}'_{T_M}}{\vec{E}_{T_O}}=\frac{\frac{31}{9}}{9}=\frac{31}{81} \xrightarrow{\vec{E}_{T_O}=\vec{E}} \vec{E}'_{T_M}=\frac{31}{81}\vec{E}$$

### راهنمای مسیرت

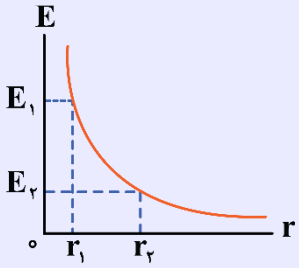
توی حل این مدل سؤالا که چند تا میدان یا چند تا نیرو داری و در آخر باید نسبتی به جواب برسی، سعی کن یه مقدار مشخصی رو قرارداد کنی و نسبت به اون مقدار بقیه رو حساب کنی!

در ضمن یادت باشه طراحای کنکور خیلی به این مدل سؤالا علاقه دارن...

### نمودار E - r

نمودار تغییرات بزرگی میدان الکتریکی برحسب فاصله از بار، مطابق شکل مقابل است:

همان‌طور که واضح است با افزایش فاصله از بار، بزرگی میدان کاهش می‌یابد.




$$E = k\frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{k|q| \text{ ثابت است.}} E \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

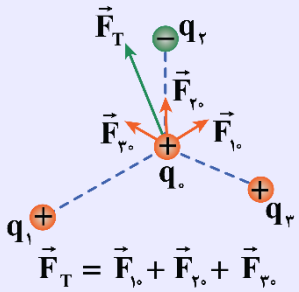
### نکته

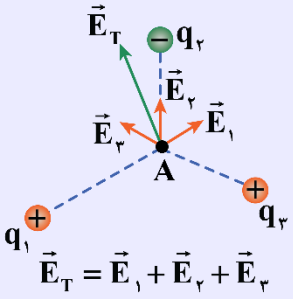
دقت کنید که در محاسبهٔ اندازهٔ میدان الکتریکی فقط اندازهٔ بار را در رابطهٔ فوق قرار می‌دهیم و علامت بار را در محاسبه درنظر نمی‌گیریم.

### اصل برهم‌نهی میدان‌های الکتریکی

این اصل بیان می‌دارد که میدان الکتریکی ناشی از چند بار نقطه‌ای در نقطه‌ای از فضا، برابر با جمع برداری میدان‌های الکتریکی است که هر یک از بارها به‌طور مستقل در آن نقطه ایجاد می‌کنند.

$$\vec{E}_T = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \dots$$

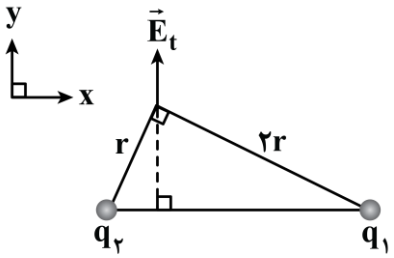



۱- نیروی $\vec{F}_T$، نیروی برایند وارد بر بار آزمون $q_0$ است.

۲- میدان الکتریکی $\vec{E}_T$ در محل بار آزمون برابر با جمع برداری میدان‌های $\vec{E}_1$، $\vec{E}_2$ و $\vec{E}_3$ در محل این بار است.

**۳۷- مطابق شکل، دو ذرهٔ باردار $q_1$ و $q_2$ در دو رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند و میدان الکتریکی خالص ناشی از این دو ذره در رأس قائم، عمود بر وتر و در جهت محور y است. اگر به تعداد $2/5\times10^{13}$ الکترون از بار $q_1$ برداشته و به بار $q_2$ انتقال دهیم، میدان الکتریکی برایند در رأس قائم، موازی با وتر و در راستای محور x می‌شود. مقدار $q_2$ چند میکروکولن بوده است؟ $(e=1/6\times10^{-19}C)$**




۱) ۱/۶

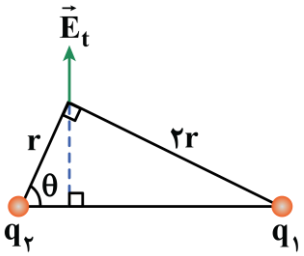
۲) ۲/۸

۳) ۶/۴

۴) ۸/۴

**پاسخ: گزینهٔ ۲** (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

**کام اول**




با توجه به نکات گفته‌شده در درس‌نامه، چون میدان الکتریکی برایند در رأس قائم مثلث قائم‌الزاویه در راستای عمود بر وتر است؛ بنابراین داریم:

$$\frac{q_۲}{q_۱}=\cot\theta=\frac{r}{۲r}\Rightarrow\frac{q_۲}{q_۱}=\frac{۱}{۲}\Rightarrow q_۱=۲q_۲\quad(۱)$$

**کام آخر**

به تعداد $۲/۵\times۱۰^{۱۳}$ الکترون از بار الکتریکی $q_۱$ برداشته و به بار الکتریکی $q_۲$ منتقل می‌کنیم؛ بنابراین مقدار جدید بارهای $q_۱$ و $q_۲$ برابر است با:

$$ne=۲/۵\times۱۰^{۱۳}\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}=۴\times۱۰^{-۶}=۴\mu C$$

$$q'_۱=q_۱+ne=q_۱+۴$$

$$q'_۲=q_۲-ne=q_۲-۴$$

چون در این حالت، میدان الکتریکی برایند در راستای محور x است؛ بنابراین داریم:

$$\frac{q'_۲}{q'_۱}=-\cot^۳\theta\Rightarrow\frac{q_۲-۴}{q_۱+۴}=\frac{-۱}{۸}\Rightarrow۸q_۲-۳۲=-q_۱-۴\Rightarrow۸q_۲+q_۱=۲۸$$

$$\xrightarrow{(۱)}۸q_۲+۲q_۲=۲۸\Rightarrow q_۲=۲/۸\mu C$$

**نکته**

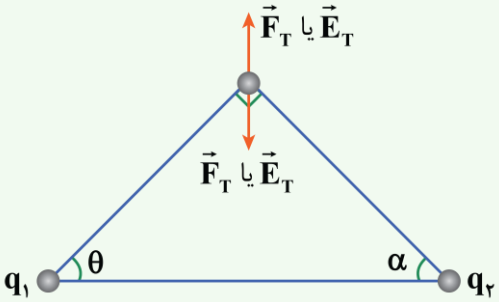
اگر نیروی کل یا میدان کل در رأس قائمه، در راستای عمود بر وتر باشد:

باید $q_۱$ و $q_۲$ هم‌علامت باشند.

$$\frac{q_۱}{q_۲}=+\cot\theta$$

یا می‌توان نوشت:

$$\frac{q_۲}{q_۱}=+\cot\alpha$$

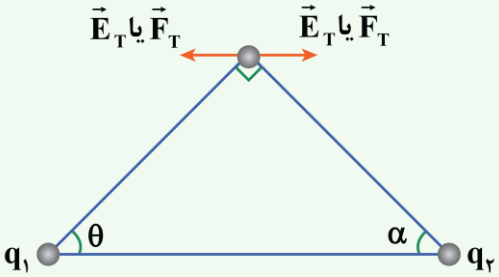



**نکته**

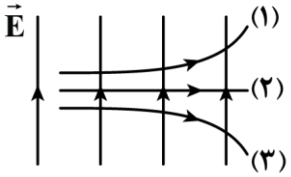
اگر نیروی کل یا میدان کل در رأس قائمه، موازی وتر باشد:

باید $q_۱$ و $q_۲$ ناهم‌علامت باشند.

$$\frac{q_۱}{q_۲}=-\cot^۳\theta\ \text{یا}\ \frac{q_۲}{q_۱}=-\cot^۳\alpha$$




**۳۸- مطابق شکل زیر، در شرایط خلأ، میدان الکتریکی یکنواختی رو به بالا برقرار شده است. اگر یک الکترون به‌طور افقی در این ناحیه پرتاب شود، کدام‌یک از مسیرهای زیر را می‌تواند طی کند؟ (فقط نیروی الکتریکی به الکترون وارد می‌شود.)**




۱) مسیر (۱)

۲) مسیر (۲)

۳) مسیر (۳)

۴) ممکن است هر یک از مسیرها را طی کند.

**پاسخ: گزینهٔ ۳** (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۸ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به بار منفی الکترون، درمی‌یابیم جهت نیروی الکتریکی در خلاف جهت میدان الکتریکی و رو به پایین است؛ بنابراین الکترون رو به پایین منحرف می‌شود و مسیر (۳) را می‌تواند طی می‌کند.

### میدان و نیروی الکتریکی

۱- میدان الکتریکی خاصیتی در اطراف ذرات باردار است که برابر نیروی وارد بر واحد بار الکتریکی است.

$$\vec{E}=\frac{\vec{F}}{q}$$

۲- در رابطهٔ فوق، یکای $F$، $q$ و $E$ به‌ترتیب نیوتون، کولن و $\frac{\text{نیوتون}}{\text{کولن}}$ است. در ادامهٔ این فصل خواهیم دید که علاوه‌بر $\frac{\text{نیوتون}}{\text{کولن}}$، یکای $\frac{\text{ولت}}{\text{متر}}$ هم یکای میدان الکتریکی است.

۳- اگر یک ذرهٔ باردار درون میدان الکتریکی قرار گیرد، به آن نیرو وارد می‌شود که این نیرو برابر است با:

$$\vec{E}=\frac{\vec{F}}{q}\Rightarrow\vec{F}=q\vec{E}$$

### نکته

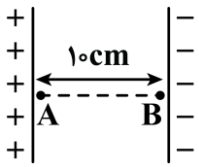
مطابق رابطهٔ فوق نکات زیر قابل استنباط هستند:

۱- با ضرب کردن اندازهٔ بار الکتریکی در اندازهٔ میدان الکتریکی، اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر بار به‌دست می‌آید.

۲- اگر $q>0$ باشد، $\vec{F}$ و $\vec{E}$ هم‌جهت هستند؛ بنابراین به بار مثبت در جهت میدان نیرو وارد می‌شود.

۳- اگر $q<0$ باشد، $\vec{F}$ و $\vec{E}$ در خلاف جهت هم هستند؛ بنابراین به بار منفی در خلاف جهت میدان نیرو وارد می‌شود.

**۳۹- در شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحهٔ باردار، $۲۰۰۰\frac{N}{C}$ است. اگر ذرهٔ بارداری با بار $-۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$ و جرم $۶/۴\times۱۰^{-۳۱}kg$ از نقطهٔ A، با سرعت $v_0$ به سمت راست پرتاب شود، سرانجام در نقطهٔ B متوقف می‌شود. اندازهٔ $v_0$ چند $\frac{m}{s}$ است؟ (از اثر نیروی گرانشی بر روی ذره صرف‌نظر شود.)**




۱) $۱۰^۶$
۲) $۲\times۱۰^۷$
۳) $۱۰^۷$
۴) $۵\times۱۰^۶$

**پاسخ: گزینهٔ ۳** (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۱ ـ ۱۱۰۱)

### راه نجات سریع

اول تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره رو حساب کن. بعدش تغییر انرژی جنبشی رو به‌دست بیار. درنهایت تندی پرتاب ذره رو حساب کن.

### کلام اول

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره را به‌دست می‌آوریم. با توجه به شکل، درمی‌یابیم جهت میدان الکتریکی به سمت راست بوده و با توجه به منفی بودن بار الکتریکی ذره، جهت نیروی الکتریکی در خلاف جهت میدان الکتریکی و به سمت چپ است؛ بنابراین با توجه به جابه‌جایی ذره به سمت راست، درمی‌یابیم زاویهٔ $\theta$ برابر با $۱۸۰^\circ$ است؛ درنتیجه داریم:

$$\Delta U_E=-E|q|d\cos\theta\Rightarrow\Delta U_E=-۲۰۰۰\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times۰/۱\times\underbrace{\cos۱۸۰^\circ}_{-۱}$$

$$\Rightarrow\Delta U_E=۳/۲\times۱۰^{-۱۷}J$$

**گام دوم**

تغییر انرژی جنبشی ذره را حساب می‌کنیم. با توجه به این‌که فقط نیروی الکتریکی بر ذره وارد می‌شود، داریم:

$$\Delta K = -\Delta U_E \Rightarrow \Delta K = -۳/۲\times۱۰^{-۱۷}\,J$$

**گام آخر**

تندی پرتاب ذره را حساب می‌کنیم:

$$\Delta K = \frac{۱}{۲}m(v^۲ - v_۰^۲) \Rightarrow -۳/۲\times۱۰^{-۱۷} = \frac{۱}{۲}\times۶/۴\times۱۰^{-۳۱}(۰^۲ - v_۰^۲) \Rightarrow v_۰^۲ = ۱۰^{۱۴} \Rightarrow |v_۰| = ۱۰^۷\,\frac{m}{s}$$

### پایستگی انرژی و انرژی پتانسیل الکتریکی

در مسائلی که اتلاف انرژی نداریم و نیرویی جز نیروی الکتریکی روی ذره کار انجام نمی‌دهد، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی و انرژی جنبشی، قرینهٔ هم هستند؛ بنابراین برای محاسبهٔ تغییرات انرژی جنبشی کافی است تغییرات انرژی پتانسیل را محاسبه کنیم و سپس آن را قرینه کنیم.

پایستگی انرژی: $\Delta E = \Delta U + \Delta K = ۰ \Rightarrow \Delta K = -\Delta U$

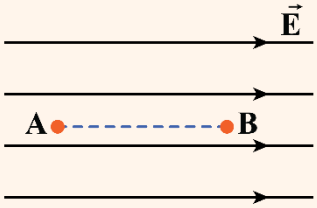
بنابراین با توجه به این‌که $|\Delta U| = |Eqd\cos\alpha|$ است، برای محاسبهٔ $\Delta K$ داریم:

$$|\Delta K| = |Eqd\cos\alpha|$$

در حالتی که روی ذره فقط نیروی الکتریکی کار انجام می‌دهد، هرگاه ذره در جهت خودبه‌خودی حرکت کند، $\Delta K > ۰$ است و انرژی جنبشی زیاد می‌شود و هرگاه در خلاف جهت خودبه‌خودی حرکت کند، $\Delta K < ۰$ است و انرژی جنبشی کم می‌شود.

### یه نمونهٔ باحال

در شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت $۱۰^۵\,\frac{N}{C}$، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -۵\mu C$ از نقطهٔ B بدون سرعت اولیه رها می‌شود. وقتی این ذره در مسیر مستقیم، ۲۰cm جابه‌جا شده و به نقطهٔ A می‌رسد، انرژی جنبشی آن چند ژول می‌شود؟ (از اثر گرانش و نیروهای مقاوم در مقابل حرکت ذره صرف‌نظر شود.)




**پاسخ تشریحی:**

**گام اول:** بار منفی در خلاف جهت میدان حرکت کرده و از نقطهٔ B به A می‌رسد؛ بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش و انرژی جنبشی آن افزایش می‌یابد، پس $\Delta K > ۰$ است.

**گام دوم:** برای محاسبهٔ انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$|\Delta K| = |Eqd\cos\alpha| = |۱۰^۵\times۵\times۱۰^{-۶}\times۰/۲\times۱| = ۰/۱J$$

$$\xrightarrow{\Delta K>۰} \Delta K = +۰/۱J \Rightarrow K_۲ - \overset{\text{صفر}}{\cancel{K_۱}} = ۰/۱J \Rightarrow K_۲ = ۰/۱J$$

**۴۰- بار الکتریکی $q = -۵\mu C$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_۱ = ۱۵V$ تا نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_۲ = ۵V$ جابه‌جا می‌شود. انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی چند ژول و چگونه تغییر کرده است؟**

۱) $۵\times۱۰^{-۶}$، کاهش ۲) $۵\times۱۰^{-۵}$، کاهش ۳) $۵\times۱۰^{-۶}$، افزایش ۴) $۵\times۱۰^{-۵}$، افزایش

**پاسخ: گزینهٔ ۴** (آسان ـ مفهومی/محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۲ ـ ۱۱۰۱)

### راه نجات سریع

اول تغییر پتانسیل الکتریکی رو حساب کن. بعدش با داشتن بار الکتریکی و $\Delta V$، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی رو به‌دست بیار.

**گام اول**

تغییر پتانسیل الکتریکی را در این جابه‌جایی به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta V = V_2 - V_1 = 5 - 15 = -10V$$

**گام آخر**

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار را حساب می‌کنیم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow -10 = \frac{\Delta U_E}{-5\times10^{-6}} \Rightarrow \Delta U_E = 5\times10^{-5}J$$

بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی بار $5\times10^{-5}J$ افزایش می‌یابد.

**نکته**

اگر به ذره‌ای فقط نیروی الکتریکی وارد شود، داریم:

$$\Delta U_E = -\Delta K$$

(تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی (J)، تغییر انرژی جنبشی)

رابطهٔ تغییر پتانسیل الکتریکی با تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی به‌صورت زیر است:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}$$

(تغییر پتانسیل الکتریکی (V)، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی (J)، بار الکتریکی (C))

**آزمون سراسری ریاضی خارج از کشور ۱۴۰۰**

۶۴- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذرهٔ بارداری را در نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی $V_1 = 30V$ از حال سکون رها می‌کنیم. اگر ذره فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی به نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی $V_2 = 80V$ برسد و انرژی جنبشی آن ۲mJ افزایش یابد، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟

۱) ۸۰ ۲) ۴۰ ۳) −۴۰ ۴) −۸۰

**پاسخ تشریحی:**

انرژی جنبشی ۲mJ زیاد شده است، پس انرژی پتانسیل الکتریکی ۲mJ کم شده است (چرا؟)؛ بنابراین $\Delta U = -2mJ$ است و می‌توان نوشت:

$$\Delta U = q\Delta V \Rightarrow -2\times10^{-3} = q(80-30)$$

$$\Rightarrow q = -4\times10^{-5}C = -40\mu C$$

**پاسخ: گزینهٔ ۳**

**۴۱- دو صفحهٔ رسانا با فاصلهٔ 4cm را موازی یکدیگر قرار می‌دهیم و آن‌ها را به اختلاف پتانسیل الکتریکی 120V وصل می‌کنیم تا یکی از صفحه‌ها به‌طور منفی و دیگری به‌طور مثبت باردار شوند. به‌ترتیب از راست به چپ، اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه چند واحد SI است و کدام صفحه پتانسیل الکتریکی بیش‌تری دارد؟**

۱) ۳۰، صفحهٔ با بار مثبت ۲) ۳۰، صفحهٔ با بار منفی

۳) ۳۰۰۰، صفحهٔ با بار مثبت ۴) ۳۰۰۰، صفحهٔ با بار منفی

**پاسخ: گزینهٔ ۳** (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۳۸ ـ ۱۱۰۱)

**کام اول**

اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه برابر است با:

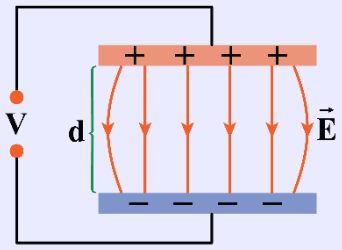
$$E=\frac{|\Delta V|}{d} \xrightarrow{|\Delta V|=۱۲۰V\ ,\ d=۴cm=۴\times۱۰^{-۲}m} E=\frac{۱۲۰}{۴\times۱۰^{-۲}}=۳۰۰۰\frac{V}{m}$$

**کام آخر**

میدان الکتریکی یکنواخت، از صفحهٔ مثبت به صفحهٔ منفی برقرار می‌شود و می‌دانیم اگر در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کنیم (از صفحهٔ مثبت به صفحهٔ منفی برویم)، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد. پس پتانسیل الکتریکی صفحهٔ با بار مثبت، بیش‌تر از پتانسیل الکتریکی صفحهٔ با بار منفی است.

### میدان الکتریکی یکنواخت

۱- اگر دو صفحهٔ بزرگ فلزی را با بارهای $+q$ و $-q$ باردار کنیم و در مقابل هم در فاصلهٔ $d$ قرار دهیم، به‌دور از لبهٔ صفحه‌ها، میدان الکتریکی یکنواختی بین آن‌ها ایجاد می‌شود که اندازهٔ آن از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:




$$E=\frac{V}{d}$$

۲- مطابق رابطهٔ $E=\frac{V}{d}$، یکای میدان الکتریکی علاوه‌بر $\frac{\text{نیوتون}}{\text{کولن}}$ که در گذشته خواندیم، می‌تواند $\frac{\text{ولت}}{\text{متر}}$ هم باشد.

### یه نمونهٔ باحال

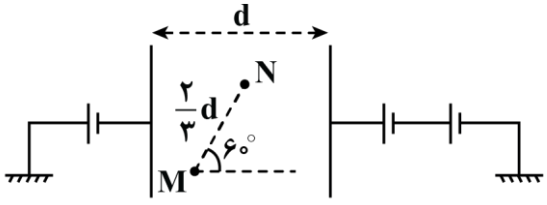
دو صفحهٔ بزرگ فلزی را به اختلاف پتانسیل ۲۰V وصل می‌کنیم و آن‌ها را در فاصلهٔ ۵cm از هم قرار می‌دهیم. اندازهٔ میدان الکتریکی بین دو صفحه چند واحد SI است؟

**پاسخ تشریحی:**

مطابق رابطهٔ $E=\frac{V}{d}$ داریم:

$$E=\frac{V}{d}=\frac{۲۰}{۵\times۱۰^{-۲}}=۴۰۰\frac{V}{m}$$

**۴۲- سه باتری ۱۲ ولتی را مطابق شکل، توسط سیم‌های رسانایی به دو صفحهٔ رسانای موازی و هم‌اندازه وصل کرده‌ایم. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطهٔ M و N چند ولت است؟**




۱) ۱

۲) ۴

۳) ۸

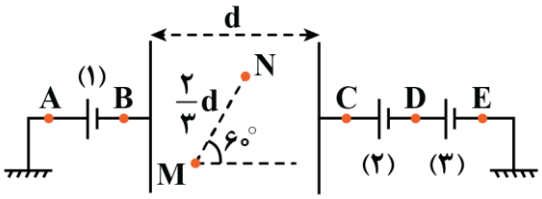
۴) ۱۲

**پاسخ: گزینهٔ ۴** (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

### راه نجات سریع

به کمک صفر بودن پتانسیل زمین، پتانسیل پایانه‌های هریک از باتری‌ها رو به‌دست بیار تا به اختلاف پتانسیل صفحات برسی. بعدش با مفهوم میدان الکتریکی یکنواخت، کار رو تموم کن.

**گام اول**




در هریک از باتری‌ها، $V_+ - V_- = ۱۲V$ است و چون $V_{\text{زمین}} = ۰$ است، داریم:

$$V_A = ۰ \Rightarrow V_{+۱} = ۰ \xrightarrow{V_+ - V_- = ۱۲V} ۰ - V_{-۱} = ۱۲V \Rightarrow V_{-۱} = -۱۲V \xrightarrow{V_B = V_{-۱}} V_B = -۱۲V$$

$$V_E = ۰ \Rightarrow V_{-۳} = ۰ \xrightarrow{V_+ - V_- = ۱۲V} V_{+۳} - ۰ = ۱۲ \Rightarrow V_{+۳} = ۱۲V \xrightarrow{V_{+۳} = V_D} V_D = ۱۲V$$

$$\xrightarrow{V_{-۲} = V_D} V_{-۲} = ۱۲V \xrightarrow{V_+ - V_- = ۱۲V} V_{+۲} - ۱۲ = ۱۲ \Rightarrow V_{+۲} = ۲۴V \xrightarrow{V_C = V_{+۲}} V_C = ۲۴V$$

پس پتانسیل الکتریکی صفحهٔ رسانای سمت چپ برابر $۱۲V-$ و پتانسیل الکتریکی صفحهٔ رسانای سمت راست $۲۴V+$ است.

**گام آخر**

به کمک رابطهٔ $E = \frac{\Delta V}{d}$ داریم:

$$E = (\frac{\Delta V}{d})_{\text{دو صفحه}} = (\frac{\Delta V}{d})_{MN} \Rightarrow (\frac{\Delta V}{d})_{\text{دو صفحه}} = \left(\frac{\Delta V}{\frac{۲}{۳}d\cos ۶۰^\circ}\right)_{MN}$$

$$\Rightarrow \frac{۲۴ - (-۱۲)}{d} = \frac{\Delta V_{MN}}{\frac{۱}{۳}d} \Rightarrow \Delta V_{MN} = ۱۲V$$

**نکته**

در یک میدان الکتریکی یکنواخت اگر فاصلهٔ دو نقطه در راستای خطوط میدان d باشد، داریم:

$$\frac{\Delta V_{AB}}{\Delta V_{CD}} = \frac{d_{AB}}{d_{CD}}$$

**باتری**

هر باتری دو پایانه دارد که یکی با مثبت و دیگری با منفی نشان داده می‌شود. بنا به قرارداد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر با پتانسیل پایانهٔ مثبت منهای پتانسیل پایانهٔ منفی است. اگر پتانسیل پایانهٔ منفی را با $V_-$ و پتانسیل پایانهٔ مثبت را با $V_+$ نشان دهیم، داریم:

$$\Delta V = V_+ - V_-$$

بنابراین، وقتی می‌گوییم باتری خودرو ۱۲ ولت است، یعنی پتانسیل پایانهٔ مثبت به‌اندازهٔ ۱۲ ولت از پتانسیل پایانهٔ منفی آن بیش‌تر است؛ مثلاً اگر پتانسیل پایانهٔ منفی را برابر با $۴V-$ فرض کنیم، پتانسیل پایانهٔ مثبت برابر $۸V+$ خواهد شد. می‌توان پایانهٔ منفی را مرجع پتانسیل درنظر گرفت؛ در این صورت، پتانسیل پایانهٔ مثبت برابر $۱۲V+$ می‌شود. معمولاً (به‌خصوص در مهندسی برق) پتانسیل زمین یا نقطه‌ای از مدار را برابر صفر می‌گیرند و به آن نقطه، اصطلاحاً نقطهٔ زمین می‌گویند و پتانسیل نقطه‌های دیگر را نسبت به آن می‌سنجند. نقطهٔ زمین را در مدارهای الکتریکی با نماد ⏚ نشان می‌دهند.

ماز

**۴۳- میدان الکتریکی در نزدیکی سطح زمین حدود $۱۳۰\frac{V}{m}$ در راستای قائم و رو به پایین است. اندازهٔ اختلاف پتانسیل الکتریکی در بالا و پایین یک میلهٔ قائم چوبی به ارتفاع ۱۸۰ سانتی‌متر چند ولت است؟**

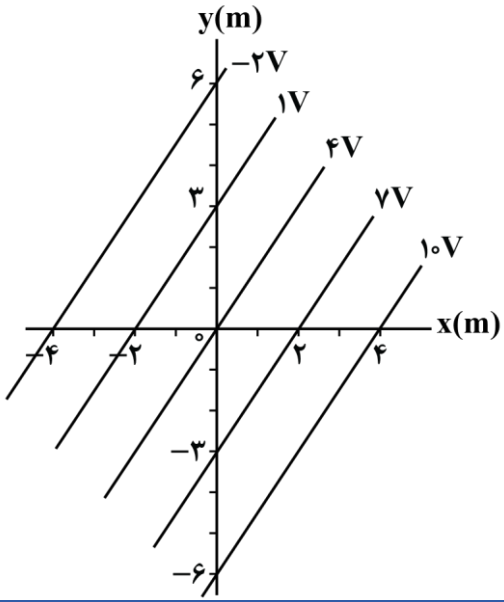
۱) صفر ۲) ۱۱۷ ۳) ۲۲۴ ۴) ۲۳۴

**پاسخ: گزینهٔ ۴** (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۶ ـ ۱۱۰۱)

به کمک رابطهٔ $|\Delta V| = Ed$ داریم:

$$|\Delta V| = Ed \xrightarrow{E=۱۳۰\frac{V}{m},\ d=۱۸۰cm=۱/۸m} |\Delta V| = ۱۳۰ \times ۱/۸ = ۲۳۴V$$

**۴۴- نمودار زیر، سطوح هم‌پتانسیل را به حالت دوبعدی در صفحهٔ xy نشان می‌دهد که مقدار پتانسیل الکتریکی هریک از صفحات مشخص شده است. اگر ذره‌ای با بار الکتریکی $-۴\mu C$ را از نقطهٔ $A(۳m,۰)$ به نقطهٔ $B(-۲m,۱/۵m)$ جابه‌جا کنیم، کار میدان الکتریکی در این جابه‌جایی چند ژول می‌شود؟**




۱) $۳/۶\times۱۰^{-۵}$

۲) $۱/۸\times۱۰^{-۵}$

۳) $-۱/۸\times۱۰^{-۵}$

۴) $-۳/۶\times۱۰^{-۵}$

**پاسخ: گزینهٔ ۴** (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۲۴ ـ ۱۱۰۱)

**گام اول**

سطوح هم‌پتانسیل در صفحهٔ xy، هرکدام به‌صورت یک خط هستند و مقدار پتانسیل الکتریکی آن‌ها نیز معلوم است. پس می‌توانیم معادلهٔ خط را به پتانسیل الکتریکی مربوط کنیم و داریم:

$$V = ax + by + c \begin{cases} \xrightarrow{x=۰,\ y=۰,\ V=۴V} ۴ = c \\ \xrightarrow{x=۴m,\ y=۰,\ V=۱۰V} ۱۰ = ۴a + c \xrightarrow{c=۴} ۱۰ = ۴a + ۴ \Rightarrow a = \frac{۳}{۲} \\ \xrightarrow{x=۰,\ y=۳m,\ V=۱V} ۱ = ۳b + c \xrightarrow{c=۴} ۱ = ۳b + ۴ \Rightarrow b = -۱ \end{cases}$$

پس پتانسیل الکتریکی نقاط صفحهٔ xy به‌صورت $V = \frac{۳}{۲}x - y + ۴$ است.

**گام دوم**

در جابه‌جایی از نقطهٔ $A(۳m,۰)$ تا نقطهٔ $B(-۲m,۱/۵m)$، تغییر پتانسیل الکتریکی برابر است با:

$$\begin{cases} V_A = \frac{۳}{۲}x_A - y_A + ۴ = \frac{۹}{۲} - ۰ + ۴ = \frac{۱۷}{۲}V \\ V_B = \frac{۳}{۲}x_B - y_B + ۴ = -۳ - \frac{۳}{۲} + ۴ = -\frac{۱}{۲}V \end{cases} \Rightarrow \Delta V = V_B - V_A = -\frac{۱}{۲} - \frac{۱۷}{۲} = -۹V$$


SanjeshCloud

حالا به کمک رابطهٔ $\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}$ داریم:

$$\Delta U_E = q\Delta V \xrightarrow{q=-۴\mu C\ ,\ \Delta V=-۹V} \Delta U_E = (-۴)\times(-۹) = ۳۶\mu J$$

$$\xrightarrow{W_E=-\Delta U_E} W_E = -۳۶\mu J = -۳/۶\times۱۰^{-۵} J$$

**سوتی‌های پرتکرار**

اگر حواست نباشه که کار میدان، قرینهٔ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی است، در دام گزینهٔ (۱) می‌افتی.

**راهنمای مسیرت**

بچه‌ها این تست خیلی جدید و خلاقانه طرح شده که اتفاقاً پاسخ بسیار ساده و خلاقانه‌ای هم براش نوشتیم. قطعاً اگر این تست رو نزدی یا غلط زدی، بعد از دیدن راه‌حلش کلی حسرت می‌خوری که وای چقدر ساده حل می‌شده. پس یه نفس عمیق بکش و برو حسابی روش حل رو تمرین کن تا روال حل چنین سؤالاتی رو از بر باشی.

ماز

**۴۵- یک جسم فلزی دوکی‌شکل، روی پایهٔ عایقی قرار دارد. میلهٔ رسانای بارداری را با آن تماس داده و دور می‌کنیم. بار الکتریکی به‌طور ..... در سطح خارجی جسم دوکی‌شکل پخش می‌شود و پتانسیل الکتریکی قسمت نوک‌تیز آن ..... پتانسیل الکتریکی قسمت پهن آن است.**

۱) یکنواخت ـ بیش‌تر از ۲) یکنواخت ـ برابر با ۳) غیریکنواخت ـ بیش‌تر از ۴) غیریکنواخت ـ برابر با

**پاسخ: گزینهٔ ۴** (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۷ ـ ۱۱۰۱)

با تماس دادن میلهٔ باردار رسانا با جسم دوکی‌شکل، جسم دوکی‌شکل نیز باردار می‌شود. می‌دانیم تراکم بار در نقاط تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر آن بیش‌تر است؛ بنابراین بار الکتریکی در سطح خارجی جسم رسانای دوکی‌شکل به‌طور غیریکنواخت توزیع می‌شود (رد گزینه‌های (۱) و (۲)).

از طرفی هم، پتانسیل الکتریکی در تمام نقاط جسم رسانای باردار یکسان است؛ بنابراین پتانسیل الکتریکی قسمت نوک‌تیز جسم دوکی‌شکل، برابر با پتانسیل الکتریکی قسمت پهن آن می‌شود.

ماز

**۴۶- چه تعداد از موارد زیر از کاربردهای خازن است؟**

**الف ـ میکروفون خازنی ب ـ صفحه‌کلید رایانه ج ـ حسگر کیسهٔ هوا د ـ دستگاه دفیبریلاتور**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**پاسخ: گزینهٔ ۴** (آسان ـ حفظی ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۸ ـ ۱۱۰۱)

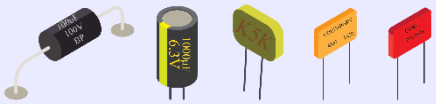
طبق متن کتاب درسی، هر چهار مورد از کاربردهای خازن است.

**راهنمای مسیرت**

یادت باشه از متن کتاب درسی و شکل‌های کتاب درسی غافل نشی!

**خازن**

خازن، یک وسیلهٔ الکتریکی است که می‌تواند بار و انرژی الکتریکی را در خود ذخیره کند. خازن‌ها به‌طور گسترده‌ای در مدارهای الکترونیکی وسایلی مانند رادیو، تلویزیون، رایانه، گوشی همراه و ... به‌کار می‌روند.



### چند مثال از کاربرد خازن

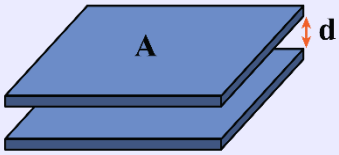
- ✓ باتری‌های یک دوربین با باردارکردن یک خازن، انرژی را در خازن فلاش دوربین ذخیره می‌کنند.
- ✓ در مدار یک تقویت‌کننده (آمپلی‌فایر) چندین خازن به‌کار رفته است.
- ✓ خازن دستگاه رفع لرزشی (دستگاهی برای توقف لرزش بطنی افراد دچار حملهٔ قلبی).

### تفاوت خازن و باتری

باتری‌ها معمولاً انرژی را با آهنگ نسبتاً کمی به مدار می‌دهند اما خازن می‌تواند انرژی را با آهنگ بسیار زیادی به مدار بدهد.

### اجزای خازن

خازن شامل دو رسانا با هر شکلی است که این رساناها را صفحه‌های خازن می‌نامیم.




### خازن تخت

خازن تخت شامل دو صفحهٔ رسانای موازی با مساحت A است که به فاصلهٔ d از هم قرار گرفته‌اند.

- ✓ فاصلهٔ بین صفحات خازن تخت در برابر ابعاد صفحه‌ها ناچیز است.

**۴۷- صفحه‌های یک خازن تخت ۳ میکروفارادی را ابتدا به پایانه‌های یک باتری با اختلاف پتانسیل ۱۲ ولت وصل می‌کنیم و پس از شارژ کامل به باتری دیگری با اختلاف پتانسیل ۳۶ ولت وصل می‌کنیم. بار الکتریکی خازن چند میکروکولن تغییر می‌کند؟**

۱) ۳۶ ۲) ۷۲ ۳) ۱۰۸ ۴) ۱۴۴

**پاسخ: گزینهٔ ۲** (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۹ ـ ۱۱۰۱)

می‌دانیم با تغییر اختلاف پتانسیل دو سر خازن، ظرفیت خازن ثابت می‌ماند؛ بنابراین طبق رابطهٔ $Q=CV$ داریم:

$$Q_۲-Q_۱=C(V_۲-V_۱)\Rightarrow Q_۲-Q_۱=۳(۳۶-۱۲)=۷۲\mu C$$

### راهنمای مسیرت

اگه نتونستی به این سؤال پاسخ بدی احتمالاً آموزش ضعیفی توی مبحث خازن داشتی و پیشنهادم بهت اینه که بری بخش خازن رو از کتاب بخونی و بیای!

### ظرفیت خازن

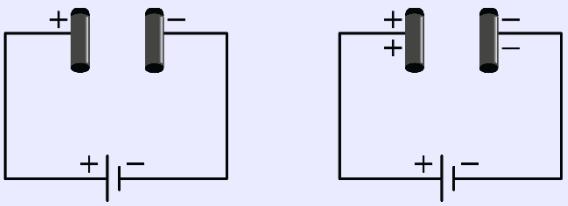
۱- نسبت بار ذخیره‌شده در خازن به اختلاف پتانسیل دو سر خازن، مقداری ثابت است که به آن ظرفیت خازن گویند:

$$C\ (\text{ظرفیت خازن برحسب فاراد } F)=\frac{Q\ (\text{بار ذخیره‌شده در خازن برحسب کولن } C)}{V\ (\text{اختلاف پتانسیل دو سر خازن برحسب ولت } V)}$$

۲- فاراد یکای بسیار بزرگی است و ظرفیت اکثر خازن‌های متداول در محدودهٔ پیکوفاراد تا میلی‌فاراد است.

۳- ظرفیت خازن به‌اندازهٔ بار خازن و نیز اختلاف پتانسیل دو صفحهٔ آن بستگی ندارد.

$Q_۱=۱۰\mu C$ **دو برابر می‌شود** $Q_۲=۲۰\mu C$



$$C_۱=\frac{Q_۱}{V_۱}=\frac{۱۰\mu C}{۵V}=۲\mu F \quad \text{و} \quad C_۲=\frac{Q_۲}{V_۲}=\frac{۲۰\mu C}{۱۰V}=۲\mu F$$

$V_۱=۵V$ **دو برابر شده** $V_۲=۱۰V$

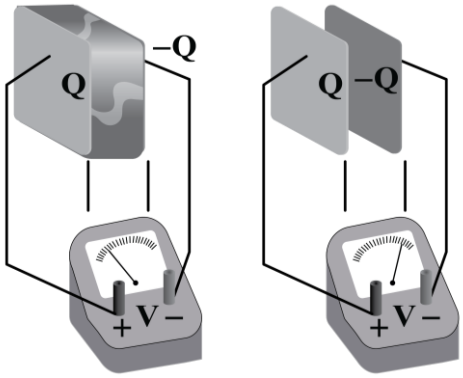
پس هرچه اختلاف پتانسیل دو سر خازن افزایش یابد، به همان نسبت بار ذخیره‌شده در خازن زیاد می‌شود و ظرفیت خازن، ثابت می‌ماند.

$$C=\frac{Q}{V}\Rightarrow Q=\underbrace{C}_{\text{ثابت}}\times V\Rightarrow \Delta Q=C.\Delta V$$

($Q$: با $n$ برابر، $V$: با $n$ برابر)


SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۴۸- در شکل زیر، صفحه‌های باردار یک خازن تخت را که بین آن‌ها هوا است، به ولت‌سنج وصل می‌کنیم. با واردکردن دی‌الکتریک در بین صفحه‌ها، کدام‌یک از گزینه‌های زیر، توضیح مناسب‌تری برای تغییر اختلاف پتانسیل دو صفحه می‌باشد؟**




۱) اختلاف پتانسیل صفحه‌ها ثابت می‌ماند؛ زیرا دو سر خازن به ولت‌سنج وصل است.

۲) اختلاف پتانسیل صفحه‌ها افزایش می‌یابد؛ زیرا با قراردادن دی‌الکتریک بین صفحات خازن، ظرفیت خازن افزایش می‌یابد.

۳) اختلاف پتانسیل صفحه‌ها کاهش می‌یابد؛ زیرا با قراردادن دی‌الکتریک بین صفحات خازن، ظرفیت خازن کاهش می‌یابد.

۴) اختلاف پتانسیل صفحه‌ها کاهش می‌یابد؛ زیرا با ثابت ماندن بار خازن، ظرفیت خازن افزایش یافته است.

**پاسخ: گزینهٔ ۴** (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۰ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به این‌که خازن از باتری جدا شده است، طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، بار ذخیره‌شده در خازن ثابت می‌ماند. از طرفی با قرار دادن دی‌الکتریک بین صفحات خازن ظرفیت آن افزایش می‌یابد؛ بنابراین داریم:

$$Q = CV \Rightarrow V = \frac{Q}{C} \xrightarrow[\text{افزایش: } C]{\text{ثابت: } Q} \text{کاهش : } V$$

درنتیجه اختلاف پتانسیل بین صفحات خازن کاهش می‌یابد.

### سوتی‌های پرتکرار

اگر خازن متصل به باتری رو با خازن متصل به ولت‌سنج اشتباه بگیری، توی دام گزینهٔ (۱) میفتی!

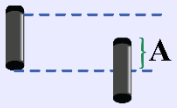
### عوامل مؤثر بر ظرفیت خازن

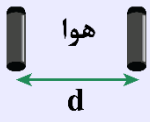
ظرفیت خازن به مشخصات ساختمانی خازن بستگی دارد و به $Q$ و $V$ ربطی ندارد.

رابطهٔ ظرفیت خازن براساس مشخصات ساختمانی آن به‌صورت زیر است:

$$C = \kappa \varepsilon_0 \frac{A}{d}$$

- $C$: ظرفیت خازن برحسب فاراد $(F)$
- $\varepsilon_0$: ضریب گذردهی الکتریکی خلأ $(\frac{F}{m})$
- $A$: مساحت هریک ازصفحات خازن (مساحت مؤثر) برحسب مترمربع $(m^2)$
- $d$: فاصلهٔ بین دو صفحهٔ خازن از هم (ضخامت قسمت نارسانای خازن) برحسب متر $(m)$
- $\kappa$: ثابت دی‌الکتریک (واحد ندارد.)




### یه نمونهٔ باحال

در یک میکروفون خازنی، با ارتعاش صفحهٔ متحرک (دیافراگم) خازن براثر صدا، فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن تغییر می‌کند؛ بنابراین ظرفیت خازن تخت تغییر می‌کند که به ایجاد یک سیگنال الکتریکی می‌انجامد.



**نکته**

اگر خازن به باتری متصل باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی آن ثابت می‌ماند و در این حالت، داریم:

$$V=\frac{Q}{C}=\text{ثابت}\begin{cases}C\uparrow\Rightarrow Q\uparrow\\ C\downarrow\Rightarrow Q\downarrow\end{cases}\Rightarrow$$ $Q$ و $C$ به نسبت یکسان تغییر می‌کنند.

**نکته**

اگر خازن شارژشده‌ای را از باتری جدا کنیم، بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند و در این حالت داریم:

$$Q=CV=\text{ثابت}\begin{cases}C\uparrow\Rightarrow V\downarrow\\ C\downarrow\Rightarrow V\uparrow\end{cases}\Rightarrow$$ $V$ و $C$ به نسبت عکس هم تغییر می‌کنند.

**نکته**

برای مقایسهٔ ظرفیت یک خازن تخت در دو حالت مختلف داریم:

$$\frac{C_2}{C_1}=\frac{\kappa_2}{\kappa_1}\times\frac{A_2}{A_1}\times\frac{d_1}{d_2}$$

**۴۹- مدار یک فلاش عکاسی، انرژی را با ولتاژ ۳۰۰V، در یک خازن ذخیره می‌کند. اگر همهٔ انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در خازن در مدت ۱ms آزاد شود و توان متوسط خروجی فلاش ۲۷kW باشد، ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟**

۱) ۳۰۰ ۲) ۶۰۰ ۳) ۹۰۰ ۴) ۱۲۰۰

**پاسخ: گزینهٔ ۲** (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۳ ـ ۱۱۰۱)

**راه نجات سریع**

اول با داشتن توان متوسط خروجی و مدت‌زمان، انرژی ذخیره‌شده در خازن رو حساب کن. بعدش با داشتن انرژی و اختلاف پتانسیل، ظرفیت خازن رو به‌دست بیار.

**کام اول**

به کمک توان متوسط خروجی فلاش، انرژی ذخیره‌شده در خازن را به‌دست می‌آوریم:

$$P_{av}=\frac{U}{t}\Rightarrow 27\times10^{3}=\frac{U}{10^{-3}}\Rightarrow U=27J$$

**کام دوم**

با استفاده از رابطهٔ رابطهٔ $U=\frac{1}{2}CV^2$، ظرفیت خازن به‌دست می‌آید:

$$U=\frac{1}{2}CV^2\Rightarrow 27=\frac{1}{2}\times C\times(300)^2\Rightarrow C=6\times10^{-4}F=600\mu F$$

**نکته**

اگر یک خازن با ظرفیت $C$، توسط یک مولد با اختلاف پتانسیل $V$، شارژ شود، در آن بار الکتریکی $Q$ و انرژی الکتریکی $U$ ذخیره می‌شود، رابطهٔ بین این کمیت‌ها به‌صورت زیر است:

$$U=\frac{1}{2}QV=\frac{1}{2}CV^2=\frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$$

**یه نمونهٔ باحال**

در هر یک از حالت‌های زیر، انرژی ذخیره‌شده در خازن را به‌دست آورید.

**الف)** خازنی با ظرفیت $5\mu F$ که توسط یک باتری با ولتاژ $20V$ شارژ شده است.

$$U=\frac{۱}{۲}CV^{۲}\xrightarrow[V=۲۰V]{C=۵\mu F=۵\times ۱۰^{-۶}F}U=\frac{۱}{۲}\times ۵\times ۱۰^{-۶}\times (۲۰)^{۲}=۱۰^{-۳}J$$

ب) خازنی با ظرفیت $۱۰nF$ که بار ذخیره‌شده در آن $۲۰nC$ است.

$$U=\frac{۱}{۲}\frac{Q^{۲}}{C}\xrightarrow[C=۱۰nF=۱۰\times ۱۰^{-۹}F]{Q=۲۰nC=۲۰\times ۱۰^{-۹}C}U=\frac{۱}{۲}\times\frac{(۲۰\times ۱۰^{-۹})^{۲}}{۱۰\times ۱۰^{-۹}}=\frac{۱}{۲}\times\frac{۴۰۰\times ۱۰^{-۱۸}}{۱۰^{-۸}}=۲\times ۱۰^{-۸}J$$

پ) خازنی که توسط یک مولد با ولتاژ $۱۲V$، $۲۵\mu C$ بار در آن ذخیره می‌شود.

$$U=\frac{۱}{۲}QV\xrightarrow[V=۱۲V]{Q=۲۵\mu C=۲۵\times ۱۰^{-۶}C}U=\frac{۱}{۲}\times ۲۵\times ۱۰^{-۶}\times ۱۲=۱/۵\times ۱۰^{-۴}J$$

**آزمون سراسری تجربی ۱۳۹۸**

۶۳- بار خازنی به ظرفیت $۵\mu F$، ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. ولتاژ و ظرفیت خازن به‌ترتیب چند برابر می‌شوند؟

۱) $\frac{۵}{۴}$ ، $\frac{۵}{۴}$ ۲) $\frac{۵}{۴}$ ، ۱ ۳) $\frac{۴}{۵}$ ، $\frac{۵}{۴}$ ۴) $\frac{۴}{۵}$ ، ۱

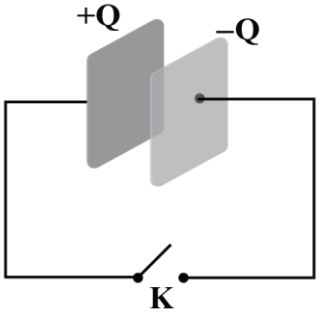
**پاسخ تشریحی:**

بار الکتریکی تغییر کرده، پس ولتاژ هم همانند آن تغییر کرده، ولی ظرفیت خازن ثابت می‌ماند:

$$\begin{cases}\frac{C_۲}{C_۱}=۱\\ \frac{V_۲}{V_۱}=\frac{Q_۲}{Q_۱}=\frac{۱/۲۵Q_۱}{Q_۱}=\frac{۵}{۴}\end{cases}$$

**پاسخ: گزینهٔ ۲**

۵۰- **دو صفحهٔ خازن تخت بارداری را همانند شکل، با بستن کلید K به‌هم وصل می‌کنیم و جرقه‌ای زده می‌شود. حال اگر کلید K را باز کنیم، صفحات را دوباره به همان اندازه باردار کنیم و مساحت صفحات را دو برابر کنیم، با بستن کلید K، چه اتفاقی می‌افتد؟**




۱) با توجه به این‌که خازن به همان اندازهٔ قبل باردار شده است، جرقه‌ای به همان اندازهٔ قبل زده می‌شود.

۲) با توجه به این‌که مساحت صفحات خازن دو برابر شده، جرقه‌ای بزرگ‌تر از حالت قبل زده می‌شود.

۳) با توجه به این‌که انرژی خازن بیش‌تر شده، جرقه‌ای بزرگ‌تر از حالت قبل زده می‌شود.

۴) با توجه به این‌که انرژی خازن کم‌تر شده، جرقه‌ای کوچک‌تر از حالت قبل زده می‌شود.

**پاسخ: گزینهٔ ۴** (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۱ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به این‌که مساحت صفحات خازن دو برابر شده است، طبق رابطهٔ $C=\kappa\varepsilon_{۰}\frac{A}{d}$ درمی‌یابیم ظرفیت خازن نیز دو برابر شده است؛ بنابراین با توجه به یکسان بودن بار در دو حالت، طبق رابطهٔ $U=\frac{Q^{۲}}{۲C}$ درمی‌یابیم انرژی ذخیره‌شده در خازن در حالت دوم، نصف انرژی ذخیره‌شده در خازن در حالت اول است؛ درنتیجه در حالت دوم جرقه‌ای کوچک‌تر از حالت اول زده می‌شود.

**راهنمای مسیرت**

حواست به این سؤال باشه! این سؤال از تمرین کتاب طرح شده و هنوز توی کنکور و نهایی نیومده. بعداً نگی نگفتیا!


SanjeshCloud

**بودجه‌بندی این آزمون**

قدر هدایای زمینی را بدانیم (از ابتدای فصل تا انتهای نام‌گذاری آلکان‌ها)

صفحه‌های ۱ تا ۴۰

**سهم در کنکور**

مباحث این آزمون در مجموع ۴ تست از ۳۵ تست کنکور را پوشش داده است.

**۵۱- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟**

۱) ترکیباتی با فرمول شیمیایی «$C_xH_y$» بخش عمده سازنده نفت خام هستند.

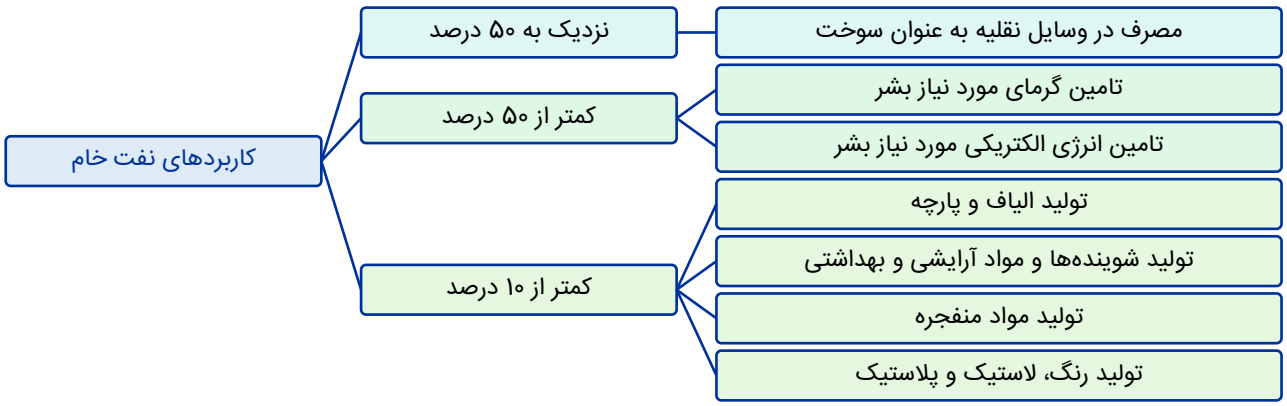
۲) در نفت خام، موادی که در ساختار خود پیوندهای دوگانه یا سه‌گانه دارند، دیده می‌شوند.

۳) بیش از ده درصد نفت خام مصرفی در دنیا برای تهیه بسیاری از کالاها مانند رنگ و پلاستیک به کار می‌رود.

۴) اتمی با آرایش الکترون نقطه‌ای $\dot{\underset{\cdot}{X}}\cdot$ می‌تواند با پیوندهای یگانه، دوگانه و یا سه‌گانه به سایر اتم‌ها متصل گردد.

**پاسخ: گزینه ۳** (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحه ۳۳ ـ ۱۱۰۱)

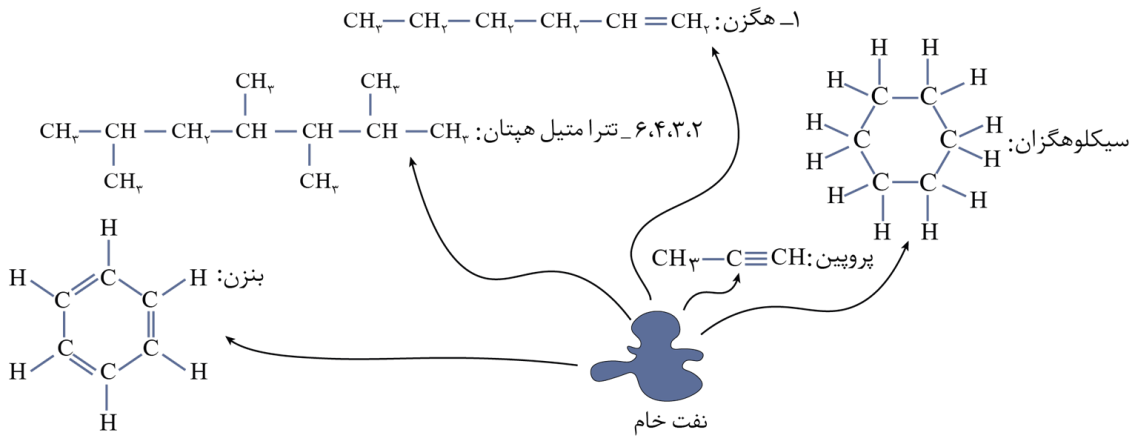
کمتر از ده درصد نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید و تهیهٔ بسیاری از کالاها مانند الیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و بهداشتی، رنگ، پلاستیک، مواد منفجره و لاستیک به کار می‌رود. نمودار زیر کاربردهای مختلف نفت خام را نمایش می‌دهد:




## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بخش عمدهٔ نفت خام را هیدروکربن‌های گوناگون ($C_xH_y$) تشکیل می‌دهند.

۲) نفت خام از انواع و اقسام هیدروکربن‌ها با پیوندهای $C-C$، $C=C$، $C\equiv C$، ترکیب‌های حلقوی و ... تشکیل شده است. شکل زیر برخی از این ترکیب‌ها را که در نفت خام یافت می‌شوند، نمایش می‌دهد:




۴) عناصر گروه چهاردهم و به‌خصوص کربن در آرایش الکترون نقطه‌ای خود ۴ تک الکترون دارند و می‌توانند با خود و سایر اتم‌ها پیوندهای یگانه، دوگانه و یا سه‌گانه تشکیل دهند.

**۵۲- کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟**

۱) در دوره سوم جدول تناوبی، سه عنصر دارای توانایی عبور جریان برق وجود دارد.
۲) با افزایش شعاع اتمی در عناصر گروه دوم جدول دوره‌ای، استخراج فلز دشوارتر می‌شود.
۳) شعاع اتمی تنها نافلز مایع در دمای اتاق از شعاع اتمی هالوژن جامد، بزرگ‌تر خواهد بود.
۴) در یک دوره جدول تناوبی با افزایش نیروی جاذبهٔ هسته بر الکترون‌ها، خاصیت فلزی افزایش می‌یابد.

**پاسخ: گزینه ۲** (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

عناصر گروه دوم جدول تناوبی، همگی فلز هستند و به فلزهای قلیایی خاکی شهرت دارند. با پیمایش از بالا به پایین در طول گروه دوم، شعاع اتمی و خصلت فلزی، هر دو افزایش می‌یابند. خصلت فلزی، بیانگر واکنش‌پذیری یک فلز بوده و هرچه واکنش‌پذیری یک فلز بیشتر باشد، استخراج آن و پیدا کردن عنصر مناسب برای استخراج آن دشوارتر خواهد بود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) در دورهٔ سوم، عناصر سدیم، منیزیم، آلومینیم و سیلیسیم (در مجموع چهار عنصر) جریان برق را می‌توانند از خود عبور دهند.

۳) تنها نافلز مایع در دمای اتاق، برم($Br$) است. می‌دانیم که هالوژن جامد نیز ید($I$) است. این دو عنصر هر دو در گروه هفدهم قرار دارند و چون ید در جایگاه پایین‌تری نسبت به برم در جدول دوره‌ای جای دارد؛ لذا شعاع اتمی بیشتری نسبت به برم خواهد داشت.

۴) در فلزها با افزایش نیروی جاذبهٔ هسته به الکترون‌ها و کاهش شعاع اتمی، خاصیت فلزی نیز کاهش می‌یابد.

**۵۳- اگر تفاوت درصد جرمی کربن و هیدروژن در هیدروکربنی با ۹ کربن، ۸۰ درصد باشد، در ساختار این هیدروکربن چند اتم هیدروژن وجود دارد؟** ($H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-۱}$)

۱) ۱۲ ۲) ۱۶ ۳) ۱۸ ۴) ۲۰

**پاسخ: گزینه ۱** (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحه ۳۲ ـ ۱۱۰۱)

مجموع درصد جرمی هیدروژن و کربن در یک هیدروکربن برابر ۱۰۰ بوده و مطابق سؤال، تفاوت این دو مقدار برابر ۸۰ است. پس درصد جرمی کربن و هیدروژن در این ترکیب به‌ترتیب برابر ۹۰ و ۱۰ است. بر این اساس نسبت جرم اتم‌های کربن به جرم اتم‌های هیدروژن برابر ۹ خواهد بود. حال تعداد اتم‌های هیدروژن را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم اتم‌های } H}{\text{جرم اتم‌های } C} = \frac{\text{درصد جرمی هیدروژن}}{\text{درصد جرمی کربن}} \Rightarrow \frac{x \times ۱}{۹ \times ۱۲} = \frac{۱۰}{۹۰} \Rightarrow x = ۱۲$$

پس تعداد اتم‌های هیدروژن در این ترکیب برابر ۱۲ است.

**۵۴- کدام گزینه درست است؟**

۱) آخرین فلز دسته $d$ که در دورهٔ چهارم قرار دارد برخلاف فلز سدیم، بیشتر از یک نوع کاتیون می‌تواند تشکیل دهد.
۲) علت استفاده از طلا در ساخت لباس‌های فضانوردی، ثابت ماندن رسانایی الکتریکی این عنصر در شرایط دمایی گوناگون است.
۳) فلزی که در بین صنایع گوناگون بیشترین مصرف سالانه را دارد، در اکسیدهای طبیعی خود به دو صورت «$X^{+}$» و «$X^{۲+}$» دیده می‌شود.
۴) نخستین فلز واسطه در جدول تناوبی که با از دست دادن الکترون می‌تواند به آرایش گاز نجیب برسد، در ساخت تلویزیون رنگی کاربرد دارد.

**پاسخ: گزینه ۴** (آسان ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحه ۱۸ ـ ۱۱۰۱)

اسکاندیم ($Sc$) نخستین فلز واسطه در جدول تناوبی است که با تشکیل کاتیون «$Sc^{۳+}$» می‌تواند به آرایش گاز نجیب آرگون برسد و همچنین این عنصر در ساخت تلویزیون رنگی کاربرد دارد.


SanjeshCloud

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) فلز روی ($Zn$) که آخرین فلز دسته $d$ در دورهٔ چهارم می‌باشد، همانند سدیم تنها توانایی تشکیل یک کاتیون به‌صورت «$Zn^{۲+}$» دارد.

۲) طلا به دلیل بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی، در ساخت لباس‌های فضانوردی کاربرد دارد.

۳) آهن که پرمصرف‌ترین فلز در بین صنایع گوناگون است، در اکسیدهای طبیعی خود به دو صورت «$Fe^{۲+}$» و «$Fe^{۳+}$» دیده می‌شود.

ماز

**۵۵- درصد جرمی کربن در آلکانی برابر ۸۴ درصد است. در ساختار این ترکیب، چند پیوند اشتراکی وجود دارد؟**
**($H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-۱}$)**

۱) ۱۶ ۲) ۱۹ ۳) ۲۲ ۴) ۲۵

**پاسخ: گزینه ۳** **(متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحه ۳۴ ـ ۱۱۰۱)**

فرمول شیمیایی آلکان‌ها به‌صورت $C_nH_{۲n+۲}$ و جرم مولی آن‌ها برابر $۱۴n + ۲$ است.

**راه حل مسئله**

در ترکیبات آلی مهم‌ترین عنصر کربن و تعداد اتم‌های کربن است و با دانستن تعداد اتم‌های کربن و نام خانواده ماده آلی می‌توان به فرمول آن پی برد. در دسته‌ای از مسائل شیمی آلی، ماده آلی نامشخص است و باید با توجه به ویژگی‌های مطرح‌شده در سؤال، تعداد اتم‌های کربن آن ماده را مشخص کرد تا در نهایت به فرمول شیمیایی آن ماده و ویژگی‌های آن رسید. در این مسئله نیز باید تعداد اتم‌های کربن آلکان را مشخص کرد تا بتوان به تعداد پیوندهای اشتراکی آن رسید.

پس درصد جرمی اتم کربن در یک آلکان طبق رابطه درصد جرمی برابر است با:

$$\text{درصد جرمی اتم } C = \frac{\text{جرم اتم‌های } C}{\text{جرم } C_nH_{۲n+۲}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۸۴ = \frac{۱۲n}{۱۴n+۲} \times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{۸۴}{۱۰۰} = \frac{۱۲n}{۱۴n+۲} \Rightarrow \frac{۷}{۵۰} = \frac{n}{۷n+۱}$$

$$\Rightarrow ۴۹n + ۷ = ۵۰n \Rightarrow n = ۷$$

بنابراین آلکان مورد نظر ۷کربنه است. در آلکان‌ها تعداد کل پیوندهای اشتراکی برابر $۳n + ۱$ است که از این تعداد، $۲n + ۲$ پیوند $C - H$ و $n - ۱$ پیوند $C - C$ خواهد بود. پس در این ترکیب $۳ \times ۷ + ۱ = ۲۲$ پیوند اشتراکی وجود دارد.

**آلکان‌ها**

آلکان‌ها دسته‌ای از هیدروکربن‌ها هستند که در آن‌ها هر اتم کربن با ۴ پیوند یگانه به اتم‌های کناری متصل می‌شود. در واقع آلکان‌ها هیدروکربن‌هایی هستند که در آن‌ها پیوند چندگانه و یا حلقه‌ای دیده نشده؛ به همین علت، آلکان‌ها را ساده‌ترین گروه هیدروکربن‌ها می‌دانند. نخستین عضو خانواده آلکان‌ها متان ($CH_۴$) است.

فرمول مولکولی آلکان‌ها به‌صورت $C_nH_{۲n+۲}$ است. از آن جایی که با دانستن تعداد کربن می‌توان به فرمول آلکان پی‌برد، معمولاً آلکان‌ها را با تعداد کربن‌های آن‌ها می‌شناسند و حتی نام‌گذاری آن‌ها نیز بر همین اساس است. در هر مولکول آلکان $C_nH_{۲n+۲}$، $(n - ۱)$ پیوند میان اتم‌های کربن و $(۲n + ۲)$ پیوند میان اتم‌های کربن و هیدروژن وجود دارد؛ پس در مجموع $(۳n + ۱)$ پیوند کووالانسی(اشتراکی) میان اتم‌ها در یک مولکول آلکان $n$کربنی وجود دارد.

آلکان‌ها به علت نداشتن پیوندهای چندگانه، تمایل چندانی برای شرکت در واکنش‌های شیمیایی ندارند و پایدار هستند. یکی از معدود واکنش‌های شیمیایی آلکان‌ها واکنش سوختن آن‌ها است. این مواد در حضور اکسیژن کافی به‌طور کامل می‌سوزند و گاز کربن دی‌اکسید، بخار آب و انرژی زیادی تولید می‌کنند.

$$C_nH_{۲n+۲} + (\frac{۳n+۱}{۲})O_۲ \rightarrow (n)CO_۲ + (n+۱)H_۲O$$

ماز

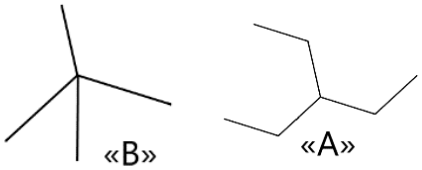
**۵۶- کدام موارد درباره ساده‌ترین آلکان دارای شاخه فرعی اتیل «$A$» و ساده‌ترین آلکان دارای دو شاخه فرعی متیل «$B$» درست هستند؟ ($H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-۱}$)**

الف ـ نقطه جوش: $B < A$
ب ـ گشتاور دو قطبی: $B < A$
ج ـ درصد جرمی اتم هیدروژن: $B < A$
د ـ اندازه قطره‌ها در حالت مایع: $B < A$

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

**پاسخ: گزینه ۲** (سخت ـ استدلالی ـ زمان‌بر ـ صفحه ۳۸ ـ ۱۱۰۱)

ساختار ساده‌ترین آلکان دارای شاخه فرعی اتیل «$A$» و ساده‌ترین آلکان دارای دو شاخه فرعی متیل «$B$» به‌صورت زیر است:




همان‌طور که مشخص است، فرمول شیمیایی ترکیب «$A$» و «$B$» به‌ترتیب $C_7H_{16}$ و $C_5H_{12}$ است.

عبارت‌های (الف) و (د) درست هستند.

## بررسی موارد:

**الف)** در آلکان‌ها ترکیب مولکولی با شمار کربن بیشتر، نیروی بین مولکولی قوی‌تری دارد و در نتیجه نقطهٔ جوش بالاتری دارد. پس نقطهٔ جوش $A$ از $B$ بیشتر است.

**نیروی بین‌مولکولی در آلکان‌ها**

با افزایش شمار اتم‌های کربن موجود در آلکان‌ها ($n$)، جرم مولی و حجم مولکول‌های سازنده این مواد افزایش یافته و به دنبال آن، قدرت نیروهای بین‌مولکولی (نیروی وان‌دروالسی) نیز افزایش پیدا می‌کند. به‌عنوان مثال، چون جرم مولی و حجم مولکول‌های نونان ($C_9H_{20}$) بیشتر از جرم مولی و حجم مولکول‌های هگزان ($C_6H_{14}$) است، می‌توان گفت قدرت نیروهای وان‌دروالسی بین مولکول‌های نونان نیز بیشتر از قدرت نیروهای وان‌دروالسی بین مولکول‌های هگزان است.

**ب)** گشتاور دو قطبی تمامی آلکان‌ها تقریباً برابر با صفر است. پس گشتاور دو قطبی این دو ترکیب برابر است.

**ج)** در آلکان‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، درصد جرمی هیدروژن کاهش و درصد جرمی کربن افزایش می‌یابد. پس مقدار مورد نظر در ترکیب $B$ بیشتر است. همچنین درصد جرمی هیدروژن در این دو ترکیب به‌صورت زیر به دست می‌آید که برای پاسخ به این سؤال نیازی به محاسبه آن‌ها نیست:

$$\text{درصد جرمی اتم هیدروژن در } C_7H_{16}: \frac{\text{جرم اتم‌های هیدروژن}}{\text{جرم کل ترکیب}} \times 100 = \frac{16}{84+16} \times 100 = \%16$$

$$\text{درصد جرمی اتم هیدروژن در } C_5H_{12}: \frac{\text{جرم اتم‌های هیدروژن}}{\text{جرم کل ترکیب}} \times 100 = \frac{12}{72} \times 100 \simeq \%16/7$$

**د)** با افزایش شمار اتم کربن در یک آلکان گرانروی آن بیشتر می‌شود و اندازه قطرات هنگام ریختن آن در ظرف نیز بزرگ‌تر می‌شود. پس اندازهٔ قطره‌های آلکان $A$ بزرگ‌تر از آلکان $B$ است.

**گران‌روی**

به مقاومتی که یک مایع در برابر جاری شدن از خود نشان می‌دهد، گران‌روی گفته می‌شود. با افزایش شمار اتم‌های کربن موجود در آلکان‌ها($n$)، مولکول‌های سازنده این مواد با نیروی بیشتری یکدیگر را جذب کرده و به همین خاطر، میزان گران‌روی آن‌ها افزایش پیدا می‌کند. در واقع، گران‌روی آلکان‌ها با شمار اتم‌های کربن موجود در ساختار آن‌ها رابطه مستقیم دارد.

افزایش گرانروی موجب بزرگ‌تر شدن قطره‌های یک مایع نیز می‌شود و به همین علت، می‌توان گفت با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌ها، قطره آلکان‌های مایع نیز بزرگ‌تر خواهد شد.

**۵۷- اگر تأمین ماده اولیه و خام یک فراورده ..... باشد، آهنگ ..... آن ماده خام نسبت به آهنگ ..... آن بیشتر است.**

۱) ناپایدار ـ مصرف ـ بازگشت به طبیعت
۲) پایدار ـ مصرف ـ بازگشت به طبیعت
۳) ناپایدار ـ بازگشت به طبیعت ـ بازیافت
۴) پایدار ـ بازگشت به طبیعت ـ بازیافت

**پاسخ: گزینه ۱** (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحه ۲۹ ـ ۱۱۰۱)

تهیه مواد تجدیدناپذیر، ناپایدار محسوب می‌شود و در چرخه عمر این مواد، سرعت بازگشت به طبیعت از سرعت استخراج و مصرف این ماده کمتر است.

در چرخه عمر یک فراورده شیمیایی، اگر ماده خام تجدیدپذیر باشد، تأمین ماده خام پایدار است و ماده خام همواره و حتی با گذشت زمان نیز در دسترس خواهد بود.(مثل کاغذ که ماده خام آن درخت محسوب می‌شود.) همچنین اگر ماده خام مورد نظر تجدیدناپذیر باشد، با اتمام این ماده خام در آینده، تهیه ماده خام ممکن نخواهد بود و به همین علت تأمین ماده خام در این حالت ناپایدار است.(مانند پلاستیک که از ماده خام نفت حاصل می‌شود.)

منبعی تجدیدناپذیر است که سرعت بازگشت آن به طبیعت از سرعت استخراج آن کمتر باشد و طبیعت نتواند مقدار استخراج‌شده را جبران کند. همچنین در منابع تجدیدپذیر، سرعت بازگشت ماده به طبیعت بیشتر از سرعت استخراج آن بوده و طبیعت فرصت دارد که منبع برداشت‌شده را جایگزین کند.

در نظر داریم که از مقایسه آهنگ بازیافت با آهنگ استخراج یا بازگشت به طبیعت، نمی‌توان به تجدیدناپذیری یا تجدیدپذیری منبع مورد نظر پی برد.

ماز

**۵۸- مقداری پتاسیم نیترات ناخالص طبق معادله زیر تجزیه شده و ۳/۵ مول گاز تولید می‌کند. اگر جرم ناخالصی در این نمونه برابر با ۴۸ گرم باشد، درصد خلوص این نمونه چقدر بوده است؟** $(N = ۱۴, O = ۱۶, K = ۳۹ : g.mol^{-۱})$

$$۴KNO_۳(s) \rightarrow ۲K_۲O(s) + ۵O_۲(g) + ۲N_۲(g)$$

۱) ۷۹/۲ ۲) ۸۰/۸ ۳) ۸۹/۷ ۴) ۹۱/۴

**پاسخ: گزینه ۲** (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحه ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

معادله واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:

$$۴KNO_۳(s) \rightarrow ۲K_۲O(s) + ۵O_۲(g) + ۲N_۲(g)$$

در این واکنش به ازای مصرف هر ۴ مول پتاسیم نیترات، ۵ مول گاز اکسیژن و ۲ مول گاز نیتروژن و در مجموع ۷ مول گاز تولید می‌شود. بر این اساس جرم پتاسیم نیترات تجزیه‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\ g\ KNO_۳ = ۳/۵\ mol\ \text{گاز} \times \frac{۴\ mol\ KNO_۳}{۷\ mol\ \text{گاز}} \times \frac{۱۰۱\ g\ KNO_۳}{۱\ mol\ KNO_۳} = ۲۰۲\ g$$

پس جرم پتاسیم نیترات خالص برابر با ۲۰۲ گرم و جرم ناخالصی این نمونه برابر با ۴۸ گرم است. در نتیجه درصد خلوص این نمونه برابر است با:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ناخالصی} + \text{جرم ماده خالص}} \times ۱۰۰ = \frac{۲۰۲}{۲۰۲ + ۴۸} \times ۱۰۰ = ٪۸۰/۸$$

پس درصد خلوص نمونه پتاسیم نیترات برابر با ۸۰/۸ درصد است.

**یه نمونهٔ باحال!**

نمونه‌ای ناخالص از گاز اکسیژن با خلوص ۸۰ درصد، ۱۸ لیتر حجم دارد. اگر ناخالصی موجود در این نمونه، گاز هلیم باشد، چند لیتر از حجم این نمونه را گاز هلیم تشکیل می‌دهد؟ $(He = ۴, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۴/۵ ۲) ۶ ۳) ۱۲ ۴) ۹

اگر جرم کل گاز را $m$ گرم در نظر بگیریم؛ در قدم اول، مقدار گازهای اکسیژن و هلیم را بر حسب مول محاسبه می‌کنیم:

$$?\ mol\ O_۲ = m\ g\ \text{گاز} \times \frac{۸۰\ g\ O_۲}{۱۰۰\ g\ \text{گاز}} \times \frac{۱\ mol\ O_۲}{۳۲\ g\ O_۲} = ۰/۰۲۵m\ mol\ O_۲$$

$$?\ mol\ He = m\ g\ \text{گاز} \times \frac{۲۰\ g\ He}{۱۰۰\ g\ \text{گاز}} \times \frac{۱\ mol\ He}{۴\ g\ He} = ۰/۰۵m\ mol\ He$$

بنابراین، مجموع شمار مول‌های گازی موجود در این نمونه برابر $۰/۰۷۵m$ مول است. حال، حجم مربوط به گاز هلیم را محاسبه می‌کنیم. با توجه به قانون گازها، در صورت یکسان بودن دما و فشار، نسبت مولی گازها با نسبت حجمی گازها برابر است. پس داریم:

$$\frac{n_{He}}{n_{\text{کل گاز}}} = \frac{V_{He}}{V_{\text{کل گاز}}} \Rightarrow \frac{۰/۰۵m}{۰/۰۷۵m} = \frac{V_{He}}{۱۸} \Rightarrow \frac{۲}{۳} = \frac{V_{He}}{۱۸} \Rightarrow V_{He} = ۱۲\ L$$

پس حجم هلیم موجود در این مخلوط برابر ۱۲ لیتر است.

پاسخ: گزینه ۳

**۵۹- کدام گزینه نادرست است؟**

۱) گریس نسبت به وازلین دارای فرّاریت بیشتری است.

۲) بوتان، آلکانی است که در دمای اتاق به حالت گاز وجود دارد.

۳) نام‌گذاری یک آلکان به‌صورت «۳-اتیل-۴-متیل هگزان» طبق قواعد آیوپاک، صحیح است.

۴) به علت آن که آلکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند، برای حفاظت از فلزها استفاده می‌شوند.

**پاسخ: گزینه ۴** (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۳۸ ـ ۱۱۰۱)

علت استفاده از آلکان‌ها برای حفاظت از فلزها، ناقطبی بودن و در نتیجه نامحلول بودن آن‌ها در آب است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) گریس ($C_{۱۸}H_{۳۸}$) نسبت به وازلین ($C_{۲۵}H_{۵۲}$) دارای اندازهٔ مولکولی و جرم مولی کمتر است، در نتیجه فرّارتر خواهد بود.

۲) بوتان، آخرین آلکانی است که در دمای اتاق به حالت گاز وجود دارد.

**نقطه جوش آلکان‌ها**

دمای جوش چهار آلکان نخست (متان، اتان، پروپان و بوتان) کمتر از ۰°C است و به همین علت در دمای اتاق حالت گازی دارند. در دمای اتاق، اولین آلکان مایع پنتان بوده که نقطه جوش آن بیشتر از دمای اتاق است. نمودار افزایش نقطه جوش آلکان‌ها با افزایش شمار کربن‌ها خطی نبوده و با توجه به کاهش شیب آن، اختلاف دمای جوش دو آلکان پشت سرهم، با افزایش شمار اتم‌های کربن کاهش می‌یابد.

نکته: با دو برابر شدن شمار اتم‌های کربن در آلکان‌ها نقطه جوش افزایش می‌یابد؛ اما کمتر از دو برابر می‌شود.

۳) در نام‌گذاری ترکیب «۳-اتیل-۴-متیل هگزان» ترتیب در نوشتن شاخه‌های اتیل و متیل رعایت شده و همچنین شماره‌گذاری زنجیرهٔ اصلی نیز درست انجام شده است. پس نام این ترکیب طبق قواعد آیوپاک، صحیح است.

**۶۰- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد عنصر اصلی استخوان‌بندی هیدروکربن‌ها نادرست است؟**

۱) الکترون‌های لایه ظرفیت این عنصر در دو زیرلایه متفاوت قرار دارند.

۲) در آرایش الکترونی آن همه زیرلایه‌های اشغال‌شده دو الکترونی هستند.

۳) بیش از نیمی از ترکیبات شناخته‌شده تا به امروز حاوی این عنصر در فرمول شیمیایی خود هستند.

۴) به‌جز در یک یون چند اتمی، در ترکیبات دیگر بر روی این عنصر جفت الکترون ناپیوندی قرار نمی‌گیرد.

**پاسخ: گزینه ۴** (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۳۱ ـ ۱۱۰۱)

هیدروکربن‌ها موادی هستند که تنها از دو عنصر هیدروژن و کربن ساخته شده‌اند. زنجیره هیدروکربن‌ها از اتصال اتم‌های کربن به یکدیگر تشکیل‌شده و این عنصر را اساس استخوان‌بندی هیدروکربن‌ها در نظر می‌گیرند.

عنصر کربن در همه ترکیبات خود به‌جز چند استثنا در تشکیل ۴ جفت الکترون پیوندی شرکت دارد و اطراف آن جفت الکترون ناپیوندی دیده نمی‌شود. کربن مونوکسید یک استثنا بوده و در این مولکول اتم کربن پیوند سه‌گانه داشته و آرایش الکترونی آن با یک جفت الکترون ناپیوندی به آرایش هشت‌تایی می‌رسد. پس در این ترکیب دوتایی مولکولی اتم کربن یک جفت الکترون ناپیوندی دارد. $:C \equiv O:$

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) کربن در دوره دوم و گروه چهاردهم قرار دارد و ۴ الکترون لایه دوم آن، الکترون‌های ظرفیت این عنصر در نظر گرفته می‌شوند که در دو زیرلایه $۲s$ و $۲p$ قرار دارند.

۲) آرایش الکترونی کربن به‌صورت مقابل است: $_{۶}C: ۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۲}$

همان‌طور که مشخص است در این اتم، تنها ۳ زیرلایه دو الکترونی وجود دارد.

۳) ترکیب‌های شناخته‌شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب‌های شناخته‌شده از دیگر عنصرهای جدول دوره‌ای بیشتر هستند. پس بیش از نیمی از ترکیبات شناخته‌شده، حاوی عنصر کربن در ساختار خود هستند.

۶۱- برای استخراج ۲۸۰ گرم آهن از واکنش موازنه‌نشده $Fe_2O_3(s) + C(s) \rightarrow Fe(s) + CO_2(g)$ با بازده ۶۰ درصد، چند گرم کربن لازم است و مطابق معادله موازنه‌نشده $Fe_2O_3(s) + Na(s) \rightarrow Na_2O(s) + Fe(s)$ با بازده ۱۰۰ درصد، اگر به‌جای کربن از سدیم استفاده کنیم، چند گرم سدیم برای تولید همین مقدار آهن نیاز است؟

$(C = ۱۲, Na = ۲۳, Fe = ۵۶: g.mol^{-۱})$

۱) ۷۵ – ۳۴۵ ۲) ۲۷۰ – ۳۴۵ ۳) ۷۵ – ۶۹۰ ۴) ۲۷۰ – ۶۹۰

**پاسخ: گزینه ۱** (متوسط ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحه ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

معادلهٔ موازنه‌شده استخراج آهن با استفاده از کربن به‌صورت زیر است:

$$۲Fe_2O_3(s) + ۳C(s) \rightarrow ۴Fe(s) + ۳CO_2(g)$$

در ابتدا باید جرم آهن تولیدشده به‌صورت نظری را حساب کنیم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی فراورده}}{\text{مقدار نظری فراورده}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۶۰ = \frac{۲۸۰}{x} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = \frac{۲۸۰۰}{۶}\ g$$

حال جرم کربن مورد نیاز را به کمک روابط استوکیومتری به‌دست می‌آوریم:

$$؟\ g\ C = \frac{۲۸۰۰}{۶}\ g\ Fe \times \frac{۱\ mol\ Fe}{۵۶\ g\ Fe} \times \frac{۳\ mol\ C}{۴\ mol\ Fe} \times \frac{۱۲\ g\ C}{۱\ mol\ C} = ۷۵\ g$$

پس جرم کربن مورد نیاز برابر با ۷۵ گرم است.

معادلهٔ موازنه‌شده واکنش دوم نیز به‌صورت زیر است:

$$Fe_2O_3(s) + ۶Na(s) \rightarrow ۳Na_2O(s) + ۲Fe(s)$$

جرم سدیم مصرف‌شده در این واکنش برای تولید ۲۸۰ گرم آهن را نیز محاسبه می‌کنیم:

$$؟\ g\ Na = ۲۸۰\ g\ Fe \times \frac{۱\ mol\ Fe}{۵۶\ g\ Fe} \times \frac{۶\ mol\ Na}{۲\ mol\ Fe} \times \frac{۲۳\ g\ Na}{۱\ mol\ Na} = ۳۴۵\ g$$

پس جرم سدیم لازم برابر با ۳۴۵ گرم است.

**یه نمونهٔ باحال!**

درصد جرمی یون کلسیم در یک محلول آبی به جرم ۲۵۰ گرم، برابر با ۱۶ درصد است. برای اینکه درصد جرمی یون کلسیم موجود در این محلول را به ۱۲ درصد برسانیم، باید چند گرم کلسیم سولفات با خلوص ۳۴ درصد را در این محلول حل کنیم؟ (ناخالصی‌های موجود در نمونه کلسیم سولفات در آب حل می‌شوند.)

$(O = ۱۶, S = ۳۲, Ca = ۴۰: g.mol^{-۱})$

۱) ۲۵۰ ۲) ۱۲۵ ۳) ۳۷۵ ۴) ۵۰۰

در قدم اول جرم کلسیم موجود در محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم کلسیم موجود} = \text{جرم محلول} \times \frac{\text{درصد جرمی کلسیم}}{۱۰۰} = ۲۵۰ \times \frac{۱۶}{۱۰۰} = ۴۰\ g$$

در مرحله بعد، جرم کلسیم موجود در یک نمونه $m$ گرمی از کلسیم سولفات با خلوص ۳۴ درصد را محاسبه می‌کنیم:

$$؟\ g\ Ca = m\ g\ CaSO_4 \text{ ناخالص} \times \frac{۳۴\ g\ CaSO_4}{۱۰۰\ g\ CaSO_4 \text{ ناخالص}} \times \frac{۱\ mol\ CaSO_4}{۱۳۶\ g\ CaSO_4} \times \frac{۱\ mol\ Ca}{۱\ mol\ CaSO_4} \times \frac{۴۰\ g\ Ca}{۱\ mol\ Ca} = \frac{m}{۱۰}\ g$$

پس با اضافه شدن $m$ گرم کلسیم سولفات به محلول، $\frac{۱}{۱۰}m$ گرم یون کلسیم وارد محلول می‌شود. به کمک این نسبت و جرم کلسیم موجود در محلول اولیه، مقدار کلسیم سولفات مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی کلسیم} = \frac{\text{جرم کلسیم}}{\text{جرم کل محلول}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۱۲ = \frac{۴۰ + ۰/۱m}{۲۵۰ + m} \times ۱۰۰ \Rightarrow m = ۵۰۰\ g$$

پس با حل کردن ۵۰۰ گرم کلسیم سولفات در این محلول، درصد جرمی یون کلسیم به ۱۲ درصد می‌رسد.

پاسخ: گزینه ۴


SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۲- کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) همهٔ مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به دست می‌آیند.

۲) رشد و گسترش تمدن بشری در گرو کشف و شناخت مواد جدید است.

۳) مقایسه میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد در جهان به‌صورت «مواد معدنی > سوخت‌های فسیلی > فلزها» است.

۴) به دلیل بیشتر بودن سرعت مصرف مواد نسبت به سرعت بازگشت این مواد به طبیعت، جرم کل مواد در کره زمین در حال کاهش است.

**پاسخ: گزینه ۴** (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحه ۴ ـ ۱۱۰۱)

طبق قانون پایستگی جرم، هر مقدار ماده از زمین استخراج و مصرف شود در نهایت به‌صورت پسماند به خاک و زمین برمی‌گردد، در نتیجه جرم کل مواد در کرهٔ زمین ثابت است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تمام مواد طبیعی و ساختگی (مصنوعی) از کرهٔ زمین به دست می‌آیند.

۲) رشد و گسترش تمدن بشری را می‌توان در گرو کشف و شناخت مواد جدید دانست.

۳) مقایسهٔ میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد در جهان به‌صورت مقابل است: مواد معدنی > سوخت‌های فسیلی > فلزها

۶۳- در یک شرایط مشخص، بازده درصدی واکنش سوختن کامل متان ۸۰ درصد است و باقی متان نیز به‌صورت ناقص می‌سوزد. در این شرایط برای سوختن هر گرم متان به چند گرم گاز اکسیژن نیاز است؟ $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶: g.mol^{-۱})$

۱) ۳/۶ ۲) ۳/۸ ۳) ۳/۲ ۴) ۴

**پاسخ: گزینه ۲** (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحه ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

واکنش‌های سوختن متان به‌صورت کامل و ناقص به‌صورت زیر انجام می‌شوند:

$$CH_۴(g) + ۲O_۲(g) \longrightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(l)$$
$$۲CH_۴(g) + ۳O_۲(g) \longrightarrow ۲CO(g) + ۴H_۲O(l)$$

**راه حل مسئله**

برای حل این مسئله باید بدانیم که چه مقدار متان در هر واکنش مصرف‌شده است تا بتوانیم مقدار اکسیژن مصرف‌شده در هر واکنش را به دست آوریم. مطابق صورت مسئله، ۸۰ درصد متان در واکنش اول و ۲۰ درصد آن در واکنش دوم مصرف می‌شود.

وقتی بازده درصدی واکنش اول ۸۰ درصد باشد، یعنی ۸۰ درصد متان در واکنش اصلی سوخته و باقی آن در واکنش دوم مصرف می‌شود. پس از یک گرم متان به‌ترتیب ۰/۸ و ۰/۲ گرم در واکنش‌های اول و دوم مصرف می‌شود؛ بنابراین جرم اکسیژن مصرف‌شده در دو واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\text{واکنش اول: } ?\,g\,O_۲ = ۰/۸\,g\,CH_۴ \times \frac{۱\,mol\,CH_۴}{۱۶\,g\,CH_۴} \times \frac{۲\,mol\,O_۲}{۱\,mol\,CH_۴} \times \frac{۳۲\,g\,O_۲}{۱\,mol\,O_۲} = ۳/۲\,g$$

$$\text{واکنش دوم: } ?\,g\,O_۲ = ۰/۲\,g\,CH_۴ \times \frac{۱\,mol\,CH_۴}{۱۶\,g\,CH_۴} \times \frac{۳\,mol\,O_۲}{۲\,mol\,CH_۴} \times \frac{۳۲\,g\,O_۲}{۱\,mol\,O_۲} = ۰/۶\,g$$

پس در مجموع دو واکنش، ۳/۸ گرم گاز اکسیژن مصرف می‌شود.

**یه نمونهٔ باحال!**

مخلوطی از گازهای اتان و پروپان در اختیار داریم. اگر در اثر سوختن ۱۵/۶۸ لیتر از این مخلوط گازی در شرایط استاندارد، ۱/۹ مول کربن دی‌اکسید تولید شود؛ جرم آب تولیدشده برابر چند گرم است و چند درصد از حجم مخلوط آلکان‌ها را گاز پروپان تشکیل می‌دهد؟ $(H = 1, O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) ۴۶/۸ – ۷۱/۴ ۲) ۴۶/۸ – ۶۴/۴ ۳) ۴۲/۴ – ۷۱/۴ ۴) ۴۲/۴ – ۶۴/۴

معادله‌های سوختن اتان و پروپان به‌صورت زیر است:

$$2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$$
$$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

اگر مقدار گازهای اتان و پروپان مصرف شده را به‌ترتیب برابر $x$ و $y$ در نظر بگیریم، از سوختن اتان و پروپان موجود در این مخلوط، به‌ترتیب $2x$ مول و $3y$ مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. همچنین حجم اتان و پروپان مصرف شده در $STP$ نیز به‌ترتیب برابر $22/4x$ و $22/4y$ لیتر می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$\begin{cases} 22/4x + 22/4y = 15/68 \Rightarrow x + y = 0/7 \\ 2x + 3y = 1/9 \end{cases} \Rightarrow x = 0/2\ mol \text{ و } y = 0/5\ mol$$

بنابراین از سوختن اتان و پروپان به‌ترتیب ۰/۶ و ۲ مول آب تولید می‌شود. جرم آب تولیدشده برابر است با:

$$?\ g\ H_2O = 2/6\ mol\ H_2O \times \frac{18\ g\ H_2O}{1\ mol\ H_2O} = 46/8\ g$$

با توجه به مقدار $y$، حجم پروپان موجود در این مخلوط برابر با ۱۱/۲ لیتر است. پس درصد حجمی پروپان را حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد حجمی پروپان} = \frac{\text{حجم پروپان}}{\text{حجم مخلوط}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد حجمی پروپان} = \frac{11/2}{15/68} \times 100 = 71/4$$

پس در این واکنش ۴۶/۸ گرم آب تولید شده و درصد حجمی پروپان در این مخلوط برابر ۷۱/۴ درصد بوده است.

پاسخ: گزینه ۱

---

۶۴- کدام مورد درباره عناصر مطرح‌شده نادرست است؟

***A*: عنصری دارای فعالیت شیمیایی که در دوره سوم جدول دوره‌ای قرار دارد و در دمای اتاق به حالت گازی موجود است.**

***B*: عنصری موجود در دوره چهارم جدول دوره‌ای که دارای ۴ الکترون در لایه ظرفیت خود است و در اثر ضربه خرد می‌شود.**

۱) عنصر $B$ همانند عنصری که بیشترین خاصیت نافلزی را در بین عناصر گروه ۱۴ دارد، رسانایی الکتریکی دارد.

۲) عنصر $A$ در گروهی قرار دارد که عناصر آن می‌توانند در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها استفاده شوند.

۳) عناصر $A$ و $B$ از نظر تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون در واکنش‌ها مشابه یکدیگرند.

۴) مقایسهٔ شعاع اتمی سه عنصر $A$، $B$ و سیلیسیم به‌صورت $B > A > Si$ است.

**پاسخ: گزینه ۴** (متوسط ـ استدلالی ـ استاندارد ـ صفحه ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

عنصر $A$ مربوط به عنصر کلر است؛ زیرا عناصری در دورهٔ سوم که در دمای اتاق به حالت گاز وجود دارند، گازهای کلر و آرگون هستند و از آن جا که این عنصر دارای فعالیت شیمیایی است، پس گاز کلر مورد نظر است. عنصر $B$ مربوط به عنصر ژرمانیم است؛ زیرا عناصری در دورهٔ چهارم که دارای ۴ الکترون در لایهٔ ظرفیت خود هستند، عناصر تیتانیم (فلز) و ژرمانیم (شبه‌فلز) هستند و از آن جا که این عنصر در اثر ضربه خرد می‌شود، پس عنصر ژرمانیم مورد نظر است. عنصر $B$ (ژرمانیم) در دورهٔ چهارم قرار دارد ولی عناصر $A$ (کلر) و سیلیسیم در دورهٔ سوم قرار دارند، پس شعاع اتمی ژرمانیم بیشتر از دو عنصر دیگر خواهد بود و از آنجا که کلر در گروه ۱۷ و سیلیسیم در گروه ۱۴ قرار دارد و از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد، شعاع اتمی سیلیسیم بیشتر از کلر است. در نتیجه، مقایسهٔ شعاع اتمی این سه عنصر به‌صورت زیر است:

$$B > Si > A$$

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) عنصر کربن که بیشترین خاصیت نافلزی را در بین عناصر گروه ۱۴ دارد همانند ژرمانیم دارای رسانایی الکتریکی است.

۲) کلر در گروه هالوژن‌ها قرار دارد و همچنین هالوژن‌ها در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها استفاده می‌شوند.

۳) کلر همانند ژرمانیم در واکنش‌ها می‌تواند الکترون به اشتراک بگذارد.

۶۵- یونی از آهن $(Fe^{n+})$ که در تشکیل ترکیب موجود در سنگ معدن آن دخالت دارد، با مقداری یون هیدروکسید مطابق معادله موازنه‌نشده $Fe^{n+}(aq) + (OH)^-(aq) \rightarrow Fe(OH)_n(s)$ به‌طور کامل واکنش می‌دهد. اگر طی این واکنش ۹۶/۳ گرم رسوب تشکیل شود، چند گرم یون هیدروکسید طی این واکنش مصرف شده است؟ $(H = ۱, O = ۱۶, Fe = ۵۶: g.mol^{-۱})$

۱) ۵۴/۴ ۲) ۴۵/۹ ۳) ۳۶/۳۸ ۴) ۴۱/۱۴

**پاسخ: گزینه ۲** (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحه ۱۹ ـ ۱۱۰۱)

یونی از آهن که در ترکیب $Fe_۲O_۳$ موجود در سنگ معدن آن یافت می‌شود، یون «$Fe^{۳+}$» است و طبق معادلهٔ زیر با یون هیدروکسید واکنش می‌دهد:

$$Fe^{۳+}(aq) + ۳(OH)^-(aq) \rightarrow Fe(OH)_۳(s)$$

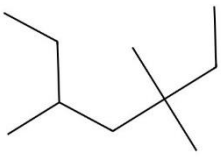
رسوب $Fe(OH)_۳$ تشکیل‌شده، به رنگ قرمز است.

بر این اساس جرم یون هیدروکسید مصرف‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$؟ g\ OH^- = ۹۶/۳\ g\ Fe(OH)_۳ \times \frac{۱\ mol\ Fe(OH)_۳}{۱۰۷\ g\ Fe(OH)_۳} \times \frac{۳\ mol\ OH^-}{۱\ mol\ Fe(OH)_۳} \times \frac{۱۷\ g\ OH^-}{۱\ mol\ OH^-} = ۴۵/۹\ g$$

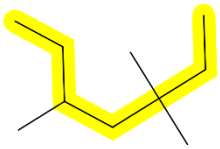
پس جرم یون هیدروکسید مصرف‌شده برابر با ۴۵/۹ گرم است.

۶۶- نام ترکیب مقابل بر اساس قواعد آیوپاک ..... بوده و نسبت تعداد گروه‌های $CH_۳$ به $CH_۲$ در این ترکیب برابر ..... است.



۱) ۵،۳،۳-تری متیل هپتان — ۱/۶۷
۲) ۵،۵،۳-تری متیل هپتان — ۱/۶۷
۳) ۵،۳،۳-تری متیل هپتان — ۲/۵
۴) ۵،۵،۳-تری متیل هپتان — ۲/۵

**پاسخ: گزینه ۱** (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۳۸ ـ ۱۱۰۱)



زنجیره اصلی این آلکان به‌صورت مقابل به رنگ زرد درآمده است. زنجیره اصلی را به گونه‌ای انتخاب می‌کنیم که بیشترین تعداد اتم کربن را در برگیرد. زنجیره اصلی این ترکیب ۷کربنه است و هپتان نام دارد.

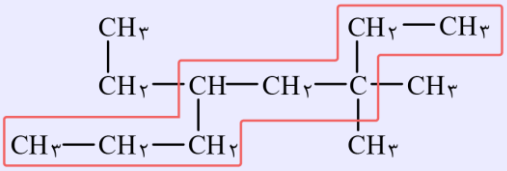
در مرحله بعد، زنجیرهٔ اصلی را شماره‌گذاری می‌کنیم. فاصله شاخه فرعی اول از دو سمت مولکول برابر بوده (کربن سوم) ولی از آن جا که شاخه دوم از سمت راست روی کربن سوم قرار داشته، درحالی که شاخه دوم از سمت چپ روی کربن پنجم قرار دارد؛ پس باید شماره‌گذاری را از سمتی آغاز کرد که زودتر به شاخه فرعی دوم برسیم. در نتیجه شماره‌گذاری را از سمت راست آغاز می‌کنیم. پس شماره فرعی ۳ گروه(تری) متیل ۳، ۳ و ۵ خواهد بود. پس نام ترکیب مورد نظر ۵،۳،۳-تری متیل هپتان است.

منظور از گروه‌های $CH_۳$ و $CH_۲$ به‌ترتیب اتم‌های کربن متصل به ۳ و ۲ اتم هیدروژن است. پس تعداد گروه‌های $CH_۳$ و $CH_۲$ در این ترکیب به‌ترتیب برابر با ۵ و ۳ بوده و در نتیجه، نسبت خواسته‌شده برابر با ۱/۶۷ خواهد بود.

### نام‌گذاری آلکان‌های شاخه‌دار

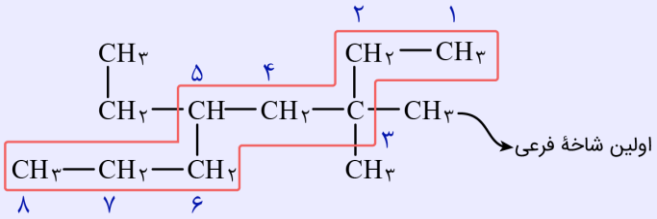
برای نام‌گذاری آلکان شاخه‌دار به روش آیوپاک طبق مراحل زیر پیش می‌رویم:

۱- طولانی‌ترین زنجیره کربنی مستقیم ممکن را انتخاب می‌کنیم. مانند:



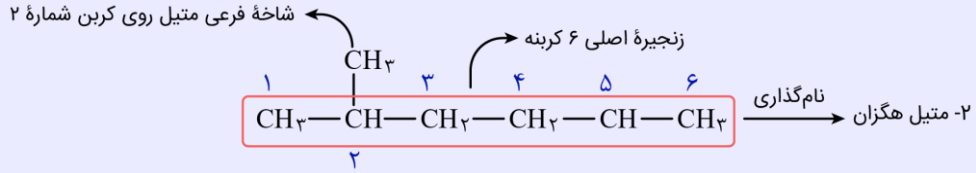
توجه داریم که اگر به چند صورت مختلف بتوان بلندترین شاخه را مشخص کرد؛ زنجیره‌ای که تعداد بیشتری از شاخه‌های فرعی را داشته باشد، به‌عنوان شاخه اصلی در نظر گرفته می‌شود.

۲- شماره‌گذاری زنجیره اصلی را از هر طرف که زودتر به شاخه فرعی برسیم، آغاز می‌کنیم. به شماره‌گذاری زنجیره کربنی در مواد زیر دقت کنید:




اگر فاصله اولین شاخه فرعی از دو سمت هیدروکربن به یک اندازه باشد، از هر سمت که زودتر به دومین شاخه فرعی برسیم، شماره‌گذاری را آغاز می‌کنیم. اگر فاصله دومین شاخه فرعی نیز از دو سمت به یک اندازه باشد، به شاخه سوم توجه می‌کنیم و به همین صورت ادامه می‌دهیم؛ اما اگر از هر دو سمت فاصله شاخه‌ها یکسان بود، از سمتی شماره‌گذاری می‌کنیم که زودتر به شاخه‌ای برسیم که حرف اول نام آن در الفبای انگلیسی نسبت به حرف اول سایر شاخه‌های فرعی مقدم باشد. مانند، شاخه $\boldsymbol{Ethyl}$ که بر شاخه $\boldsymbol{Methyl}$ مقدم است.

۳- برای مشخص کردن نام آلکان‌ها، ابتدا نام شاخه جانبی(آلکیل) و شماره اتم کربنی از زنجیره اصلی را که این شاخه به آن متصل شده است، بیان کرده و پس از آن، نام آلکان مربوط به زنجیره اصلی را می‌آوریم. به نام‌گذاری آلکان زیر توجه کنید:




اگر تعداد شاخه‌های فرعی متصل به زنجیره کربنی اصلی بیشتر از یک عدد باشد، باید برای بیان نام این شاخه‌های فرعی از یک اولویت‌بندی استفاده کنیم. برای این منظور، ابتدا نام آن شاخه‌ای را بیان می‌کنیم که حرف اول نام آن در الفبای انگلیسی نسبت به حرف اول سایر شاخه‌های فرعی مقدم باشد. به‌عنوان مثال، چون حرف اول کلمه $\boldsymbol{Ethyl}$ نسبت به حرف اول کلمه $\boldsymbol{Methyl}$ در الفبای انگلیسی مقدم است، اگر یک آلکان به‌طور هم‌زمان شامل شاخه‌های اتیل و متیل باشد، ابتدا نام و شماره کربن مربوط به گروه اتیل را بیان کرده و پس از آن، نام و شماره کربن مربوط به گروه متیل را می‌آوریم.

**۶۷- کدام مورد درباره هالوژنی که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد، نادرست است؟**

۱) در آرایش الکترونی خود، دارای ۱۱ الکترون با $l = 1$ است.

۲) در صورت واکنش با فلز قلیایی هم دورهٔ خود، نوری زرد رنگ تولید می‌کند.

۳) نسبت به هالوژنی که در دمای اتاق به حالت مایع وجود دارد، سخت‌تر الکترون می‌گیرد.

۴) بدون در نظر گرفتن آرگون، کمترین اختلاف شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی در دوره سوم، بین آن و عنصری از گروه ۱۶ است.

**پاسخ: گزینه ۳** (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۱۴ ـ ۱۱۰۱)

جدول زیر شرایط واکنش هالوژن‌ها با گاز هیدروژن را نشان می‌دهد:

| نام هالوژن | شرایط واکنش با گاز هیدروژن |
|---|---|
| فلوئور | حتی در دمای $-۲۰۰^{\circ}C$ به سرعت واکنش می‌دهد. |
| کلر | در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد. |
| برم | در دمای $۲۰۰^{\circ}C$ واکنش می‌دهد. |
| ید | در دمای بالاتر از $۴۰۰^{\circ}C$ واکنش می‌دهد. |


SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

هالوژنی که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد، کلر است. همچنین هالوژنی که در دمای اتاق به حالت مایع وجود دارد، برم است. از آنجا که این دو عنصر هم‌گروه هستند و در یک گروه از بالا به پایین خاصیت نافلزی یا همان تمایل به گرفتن الکترون کاهش می‌یابد؛ پس چون کلر در موقعیت بالاتری نسبت به برم قرار گرفته است، راحت‌تر می‌تواند الکترون بگیرد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) کلر با آرایش الکترونی فشردهٔ $[Ne]3s^2 3p^5$، دارای ۱۱ الکترون در زیرلایه‌های $l = 1$ یا $p$ است. ($3p^5$ و $2p^6$)

۲) کلر در صورت واکنش با سدیم که فلز قلیایی هم دورهٔ آن است، نوری زرد رنگ تولید می‌کند.

۴) اختلاف شعاع اتمی بین کلر و گوگرد (عنصری از گروه ۱۶) کمترین اختلاف شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی در دوره سوم است.

**۶۸- اگر حجم گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده از سوختن ۹۰ گرم از یک آلکان، در شرایط استاندارد ۱۴۰ لیتر باشد، نام این آلکان کدام‌یک از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد؟ ($H = 1, C = 12: g.mol^{-1}$)**

۱) بوتان ۲) پنتان ۳) هگزان ۴) هپتان

**پاسخ: گزینه ۲** (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحه ۳۸ ـ ۱۱۰۱)

معادله سوختن کامل یک آلکان به‌صورت زیر است:

$$C_nH_{2n+2} + (\frac{3n+1}{2})O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$$

**راه حل مسئله**

آلکان مشخص نیست و یک ویژگی از آن داده‌شده است. پس برای حل این سؤالات کافی است که مشخص کنیم در ساختار این آلکان چند اتم کربن وجود دارد.

ابتدا برای پیدا کردن آلکان مجهول باید جرم آلکان مصرف‌شده برای تولید ۱۴۰ لیتر گاز کربن دی‌اکسید را برحسب $n$ بیابیم:

$$?\ g\ C_nH_{2n+2} = 140\ L\ CO_2 \times \frac{1\ mol\ CO_2}{22/4\ L\ CO_2} \times \frac{1\ mol\ C_nH_{2n+2}}{n\ mol\ CO_2} \times \frac{(14n+2)\ g\ C_nH_{2n+2}}{1\ mol\ C_nH_{2n+2}} = \frac{175n+25}{2n}$$

همان‌طور که مشخص است مقدار محاسبه‌شده باید برابر با ۹۰ گرم باشد. بنابراین داریم:

$$\frac{175n+25}{2n} = 90 \Rightarrow 175n + 25 = 180n \Rightarrow 5n = 25 \Rightarrow n = 5$$

در نتیجه، آلکان موردنظر در هر مولکول خود پنج اتم کربن دارد و در این میان تنها پنتان یک آلکان پنج‌کربنه است.

**نام‌گذاری آلکان‌های راست زنجیر**

برای نام‌گذاری آلکان‌های راست زنجیر، تنها کافی است تعداد اتم‌های کربن آلکان مورد نظر را بشماریم و با پیشوند معادل یونانی، تعداد کربن‌های آلکان را بیان کرده و پسوند «ان» را که در انتهای همه آلکان‌ها دیده می‌شود، به آن بیفزاییم. جدول زیر نام‌گذاری ده آلکان راست زنجیر اول را نشان می‌دهد:

| عدد به یونانی | ۱ = مونو | ۲ = دی | ۳ = تری | ۴ = تترا | ۵ = پنتا | ۶ = هگزا | ۷ = هپتا | ۸ = اوکتا | ۹ = نونا | ۱۰ = دکا |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| فرمول مولکولی آلکان | $CH_4$ | $C_2H_6$ | $C_3H_8$ | $C_4H_{10}$ | $C_5H_{12}$ | $C_6H_{14}$ | $C_7H_{16}$ | $C_8H_{18}$ | $C_9H_{20}$ | $C_{10}H_{22}$ |
| تعداد اتم‌ها کربن | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ |
| پیشوند | - | - | - | - | پنت | هگز | هپت | اوکت | نون | دک |
| نام آلکان | متان | اتان | پروپان | بوتان | پنتان | هگزان | هپتان | اوکتان | نونان | دکان |
| تعداد پیوند اشتراکی | ۴ | ۷ | ۱۰ | ۱۳ | ۱۶ | ۱۹ | ۲۲ | ۲۵ | ۲۸ | ۳۱ |

همان‌طور که می‌بینیم، در چهار عضو نخست، که شامل متان، اتان، پروپان و بوتان می‌شود، پیشوندی که شماره اتم‌های کربن را معلوم کند وجود ندارد و نام آن‌ها بر اساس قواعد کلی مشخص نمی‌شود؛ بلکه به‌صورت قراردادی تعیین شده‌اند.

**۶۹- ۵ مول گوگرد طی دو واکنش متوالی زیر می‌سوزد. اگر در پایان واکنش‌ها ۱ مول $SO_2$ و ۳ مول $SO_3$ در ظرف وجود داشته باشد، اختلاف بازده درصدی دو واکنش چقدر است؟**

$$S(s) + O_2(g) \longrightarrow SO_2(g)$$
$$2SO_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2SO_3(g)$$

۱) ۲۰ ۲) ۱۵ ۳) ۱۰ ۴) ۵

**پاسخ: گزینه ۴** (سخت ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحه ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

واکنش‌های انجام‌شده به‌صورت زیر هستند:

$$S(s) + O_2(g) \longrightarrow SO_2(g)$$
$$2SO_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2SO_3(g)$$

**راه حل مسئله**

در این فرایند بخشی از گوگرد در واکنش شرکت کرده و گاز $SO_2$ تولید می‌کند. پس از آن بخشی از گاز $SO_2$ تولیدشده در واکنش اول، در واکنش دوم مصرف می‌شود و گاز $SO_3$ تولید می‌شود. برای حل این سؤال، ابتدا آن بخشی از $SO_2$ مصرف‌شده در واکنش دوم را محاسبه می‌کنیم. جمع این $SO_2$ مصرف‌شده و موجود در ظرف برابر مقدار عملی فراورده واکنش اول است. همچنین مقدار $SO_3$ محاسبه‌شده از مجموع مقدار $SO_2$ها نیز برابر مقدار فراورده نظری واکنش دوم خواهد بود. در نهایت بازده دو واکنش را محاسبه می‌کنیم.

در واکنش دوم، ۳ مول گاز $SO_3$ تولیدشده از مصرف ۳ مول گاز $SO_2$ ایجاد شده‌اند. بر این اساس، مقدار گاز $SO_2$ تولیدشده در واکنش اول برابر ۴ مول بوده که ۳ مول از آن در واکنش دوم مصرف‌شده و یک مول از آن در ظرف باقی مانده است.

حال که مقدار عملی فراورده‌های دو واکنش را حساب کردیم، مقدار نظری فراورده‌ها را نیز مشخص می‌کنیم:

در واکنش اول از ۵ مول گوگرد انتظار داریم ۵ مول $SO_2$ تولید شود و همچنین در واکنش دوم انتظار داریم از ۴ مول $SO_2$، ۴ مول $SO_3$ تولید شود.

پس بازده درصدی دو واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\text{واکنش دوم: } R = \frac{\text{مقدار } SO_3 \text{ تولیدشده به صورت عملی}}{\text{مقدار } SO_3 \text{ تولیدشده به صورت نظری}} \times ۱۰۰ \Longrightarrow R_2 = \frac{۳}{۴} \times ۱۰۰ = ٪۷۵$$

$$\text{واکنش اول: } R = \frac{\text{مقدار } SO_2 \text{ تولیدشده به صورت عملی}}{\text{مقدار } SO_2 \text{ تولیدشده به صورت نظری}} \times ۱۰۰ \Longrightarrow R_1 = \frac{۴}{۵} \times ۱۰۰ = ٪۸۰$$

بنابراین تفاوت بازده درصدی این دو واکنش برابر ۵ درصد است.

**۷۰- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟**

۱) اگر واکنش «$X + CaCl_2 \rightarrow$» انجام‌پذیر باشد، واکنش «$X + FeO \rightarrow$» نیز انجام‌پذیر خواهد بود.

۲) اولین فلز واسطه‌ای که زیرلایه $3d$ آن از الکترون پر است، در طبیعت می‌تواند به‌صورت عنصری یافت شود.

۳) استفاده از گیاهان برای استخراج فلزی از دستهٔ $d$ که در لایهٔ ظرفیت خود ۱۱ الکترون دارد، مقرون به‌صرفه نیست.

۴) در صورت واکنش یون $OH^-$ با یونی از آهن که دارای ۶ الکترون با $n + l = 5$ است، رسوب سبز رنگ تشکیل می‌شود.

**پاسخ: گزینه ۳** (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۲۵ ـ ۱۱۰۱)

مس با آرایش الکترونی: $[Ar]3d^{10}4s^1$ دارای ۱۱ الکترون ظرفیتی است و استفاده از گیاهان برای استخراج آن از لایه‌لای خاک مقرون به‌صرفه است.

### قاعده آفبا و زیرلایه ۳d

بر اساس قاعده آفبا، زیرلایه‌ها بر اساس سطح انرژی خود پر می‌شوند که از مقدار $n+l$ برای مقایسه انرژی زیرلایه‌ها استفاده می‌شود. هر چه مقدار $n+l$، برای یک زیرلایه کمتر باشد، آن زیرلایه انرژی کمتری دارد. همچنین اگر این مقدار برای دو زیرلایه یکسان شد، زیرلایه‌ای که $n$ کوچک‌تری دارد، انرژی کمتری داشته و زودتر پر می‌شود. بر این اساس برای عناصر دوره چهارم پس از پر شدن زیرلایه $3p$، به علت کم‌تر بودن انرژی زیرلایه $4s$، این زیرلایه زودتر از زیرلایه $3d$ پر می‌شود. اما پس از ورود الکترون به زیرلایه $3d$، سطح انرژی این زیرلایه از زیرلایه $4s$ کم‌تر شده و به همین علت، در عناصر واسطه دوره چهارم به هنگام تشکیل یون ابتدا زیرلایه $4s$(زیرلایه پرانرژی‌تر) الکترون‌هایش را از دست می‌دهد و بعد از آن زیرلایه $3d$ الکترون‌های خود را از دست خواهد داد.

در حیطه کتاب درسی این قاعده دو استثنا دارد. دو فلز واسطه کروم و مس به‌ترتیب از گروه ششم و یازدهم هستند که پیش از آن که زیرلایه $4s$ آن‌ها پر شود، زیرلایه $3d$ الکترون گرفته است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) اگر «$X + CaCl_2 \rightarrow$» انجام شود به این معنا است که واکنش‌پذیری $X$ بیشتر از کلسیم $(Ca)$ است و همچنین از آن جا که واکنش‌پذیری کلسیم بیشتر از آهن$(Fe)$ است، پس در نتیجه قطعاً واکنش‌پذیری $X$ نیز از آهن بیشتر بوده و واکنش «$X + FeO \rightarrow$» انجام‌پذیر خواهد بود.

۲) مس اولین فلز واسطه با زیرلایهٔ $3d$ پرشده از الکترون است و در طبیعت می‌تواند به‌صورت عنصری یافت شود.

۴) یون $Fe^{2+}$ با آرایش الکترونی $[Ar]3d^6$ دارای ۶ الکترون در زیرلایهٔ $3d$ $(n+l=5)$ است و در صورت واکنش با یون $OH^-$، رسوب سبز رنگ $Fe(OH)_2$ تشکیل می‌شود.

**بودجه‌بندی این آزمون**

ریاضی ۲: هندسهٔ تحلیلی و جبر + هندسه (تا پایان درس دوم) صفحه‌های ۱ تا ۴۶

**سهم در کنکور**

فصل اول و دوم ریاضی ۲ در مجموع ۵ تست از ۳۰ تستِ کنکور را پوشش داده است.

برای دیدن پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون QRcode بالا را اسکن کنید
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون

۷۱- اگر $\frac{۲a-b}{b}=k$ باشد، مقدار $\frac{a+۳b}{a-۷b}$ برحسب $k$ کدام است؟

۱) $\frac{k+۵}{k-۱۱}$ ۲) $\frac{k+۷}{k-۱۳}$ ۳) $\frac{k+۳}{k-۷}$ ۴) $\frac{k+۱}{k-۹}$

**پاسخ: گزینهٔ ۲** (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳۱ ـ ۱۱۰۲)

از فرض مسئله داریم:

$$\frac{۲a-b}{b}=k \Rightarrow \frac{۲a}{b}-\frac{b}{b}=k \Rightarrow \frac{۲a}{b}-۱=k \Rightarrow \frac{۲a}{b}=k+۱ \Rightarrow \frac{a}{b}=\frac{k+۱}{۲}$$

حال خواهیم داشت:

$$\frac{a+۳b}{a-۷b}=\frac{\frac{a}{b}+۳}{\frac{a}{b}-۷}=\frac{\frac{k+۱}{۲}+۳}{\frac{k+۱}{۲}-۷}=\frac{k+۷}{k-۱۳}$$

## ویژگی‌های تناسب

به کمک اعمال و روش‌های جبری، از هر تناسبی می‌توان تناسب‌ها یا تساوی‌های دیگری را نتیجه گرفت. مهم‌ترین این ویژگی‌ها را در جدول زیر ببینید. (البته با فرض این‌که مخرج تمامی کسرها مخالف صفر است.)

| ویژگی | رابطه | مثال |
|---|---|---|
| طرفین ـ وسطین | $\frac{a}{b}=\frac{c}{d} \Rightarrow ad=bc$ | $\frac{۲}{۵}=\frac{۴}{۱۰} \Rightarrow ۲\times۱۰=۴\times۵$ |
| معکوس کردن طرفین تناسب | $\frac{a}{b}=\frac{c}{d} \Rightarrow \frac{b}{a}=\frac{d}{c}$ | $\frac{۳}{۴}=\frac{۶}{۸} \Rightarrow \frac{۴}{۳}=\frac{۸}{۶}$ |
| تعویض جای طرفین | $\frac{a}{b}=\frac{c}{d} \Rightarrow \frac{d}{b}=\frac{c}{a}$ | $\frac{۲}{۳}=\frac{۴}{۶} \Rightarrow \frac{۶}{۳}=\frac{۴}{۲}$ |
| تعویض جای وسطین | $\frac{a}{b}=\frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a}{c}=\frac{b}{d}$ | $\frac{۲}{۳}=\frac{۴}{۶} \Rightarrow \frac{۲}{۴}=\frac{۳}{۶}$ |
| ترکیب نسبت در صورت | $\frac{a}{b}=\frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a+b}{b}=\frac{c+d}{d}$ | $\frac{۳}{۵}=\frac{۶}{۱۰} \Rightarrow \frac{۳+۵}{۵}=\frac{۶+۱۰}{۱۰}$ |
| ترکیب نسبت در مخرج | $\frac{a}{b}=\frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a}{b+a}=\frac{c}{d+c}$ | $\frac{۷}{۵}=\frac{۱۴}{۱۰} \Rightarrow \frac{۷}{۵+۷}=\frac{۱۴}{۱۰+۱۴}$ |
| ترکیب صورت‌ها و مخرج‌ها | $\frac{a}{b}=\frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a+c}{b+d}=\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ | $\frac{۳}{۲}=\frac{۹}{۶} \Rightarrow \frac{۳+۹}{۲+۶}=\frac{۱۲}{۸}=\frac{۳}{۲}=\frac{۹}{۶}$ |
| تفضیل نسبت در صورت | $\frac{a}{b}=\frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a-b}{b}=\frac{c-d}{d}$ | $\frac{۱۱}{۵}=\frac{۲۲}{۱۰} \Rightarrow \frac{۱۱-۵}{۵}=\frac{۲۲-۱۰}{۱۰}$ |
| تفضیل نسبت در مخرج | $\frac{a}{b}=\frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a}{a-b}=\frac{c}{c-d}$ | $\frac{۷}{۴}=\frac{۱۴}{۸} \Rightarrow \frac{۷}{۷-۴}=\frac{۱۴}{۱۴-۸}$ |

**توجه**

در مورد ویژگی ترکیب صورت‌ها و مخرج‌ها در حالت کلی‌تر می‌توان گفت که **اگر چند نسبت با هم برابر باشند**، می‌توان نسبت جدیدی را تشکیل داد که صورت آن **مجموع صورت نسبت‌ها** و مخرج آن هم **مجموع مخرج نسبت‌ها** باشد که حاصل این نسبت جدید با تمامی نسبت‌های قبلی **برابر** است. به عبارت دیگر:

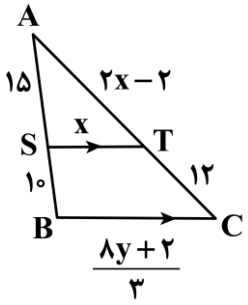
$$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}=\frac{e}{f}=\ldots=k\Rightarrow\frac{a+c+e+\ldots}{b+d+f+\ldots}=k$$

**یه نمونه با هم ببینیم**

$$\frac{۳}{۴}=\frac{۶}{۸}=\frac{۹}{۱۲}=\frac{۱۲}{۱۶}\Rightarrow\frac{۳+۶+۹+۱۲}{۴+۸+۱۲+۱۶}=\frac{۳۰}{۴۰}=\frac{۳}{۴}=\frac{۶}{۸}=\frac{۹}{۱۲}=\frac{۱۲}{۱۶}$$

ماز

**۷۲- در شکل مقابل، $ST\parallel BC$ است. مقدار $۲x+۳y$ کدام است؟**




۱) ۳۸
۲) ۴۲
۳) ۴۸
۴) ۵۲

**پاسخ: گزینهٔ ۱** (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۴۱ ـ ۱۱۰۲)

**بررسی سریع:**

$$ST\parallel BC\Rightarrow\begin{cases}\frac{AS}{SB}=\frac{AT}{TC}\Rightarrow\frac{۱۵}{۱۰}=\frac{۲x-۲}{۱۲}\Rightarrow x=۱۰\\ \frac{AS}{AB}=\frac{ST}{BC}\Rightarrow\frac{۱۵}{۲۵}=\frac{۱۰}{\frac{۸y+۲}{۳}}\Rightarrow y=۶\end{cases}$$

$$۲x+۳y=۲۰+۱۸=۳۸$$

چون $ST\parallel BC$ است، بنابراین طبق قضیهٔ تالس خواهیم داشت:

$$\frac{AS}{SB}=\frac{AT}{TC}\Rightarrow\frac{۱۵}{۱۰}=\frac{۲x-۲}{۱۲}\Rightarrow\frac{۳}{۲}=\frac{x-۱}{۶}\Rightarrow ۲x-۲=۱۸\Rightarrow x=۱۰$$

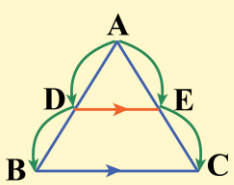
همچنین طبق تعمیم قضیهٔ تالس خواهیم داشت:

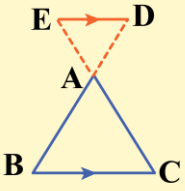
$$\frac{AS}{AB}=\frac{ST}{BC}\Rightarrow\frac{۱۵}{۲۵}=\frac{۱۰}{\frac{۸y+۲}{۳}}\Rightarrow\frac{۳}{۵}=\frac{۳۰}{۸y+۲}\Rightarrow ۸y+۲=۵۰\Rightarrow y=۶$$

$$\Rightarrow ۲x+۳y=۲۰+۱۸=۳۸$$

**قضیه تالس**

هرگاه در مثلثی، خطی موازی یکی از اضلاع، دو ضلع دیگر مثلث (یا امتداد آن‌ها) را در دو نقطه قطع کند، روی آن دو ضلع (یا امتداد آن‌ها)، پاره‌خط‌هایی جدا می‌کند که اندازهٔ آن‌ها تشکیل یک تناسب می‌دهند. این قضیه را اصطلاحاً **تالس جزءبه‌جزء** می‌نامیم. به عبارت دیگر، اگر در شکل‌های زیر $DE$ با $BC$ موازی باشد، داریم:




$$DE\parallel BC\Rightarrow\frac{AD}{DB}=\frac{AE}{EC}$$

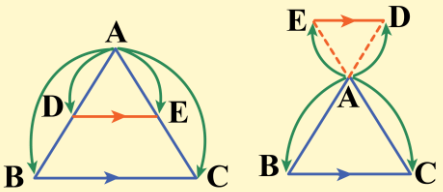
البته قضیه تالس، فرم‌های دیگه‌ای هم داره که بهتره اونا رو هم بلد باشی!

$$\frac{AD}{DB}=\frac{AE}{EC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در صورت}} \frac{AD+DB}{DB}=\frac{AE+EC}{EC} \Rightarrow \frac{AB}{DB}=\frac{AC}{EC} \xrightarrow{\text{معکوس کردن تناسب}} \frac{DB}{AB}=\frac{EC}{AC}$$

$$\frac{AD}{DB}=\frac{AE}{EC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{AD}{DB+AD}=\frac{AE}{EC+AE} \Rightarrow \frac{AD}{AB}=\frac{AE}{AC}$$

### تعمیم قضیهٔ تالس

هرگاه خطی دو ضلع یک مثلث (یا امتداد آن‌ها) را در دو نقطه قطع کند و با ضلع سوم مثلث موازی باشد، در این صورت مثلثی به وجود می‌آید که اندازهٔ اضلاع آن با اندازه ضلع‌های مثلث اصلی متناسب است. این قضیه را اصطلاحاً **تالس جزء به کل** می‌نامیم. به عبارت دیگر، اگر در شکل‌های زیر $DE$ با $BC$ موازی باشد، داریم:




$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB}=\frac{AE}{AC}=\frac{DE}{BC}$$

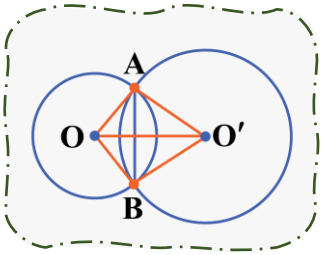
ماز

**۷۳- دو دایره به مرکزهای $O$ و $O'$ یکدیگر را در نقاط $A$ و $B$ قطع کرده‌اند. چند نقطه روی پاره‌خط $OO'$ وجود دارد که از نقاط $A$ و $B$ به یک فاصله هستند؟**

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) بی‌شمار

**پاسخ: گزینهٔ ۴** (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۷ ـ ۱۱۰۲)

از آن‌جا که $OA=OB$ و $O'A=O'B$ است، پس $OO'$ عمودمنصف $AB$ است، بنابراین هر نقطه روی پاره‌خط $OO'$ از دو نقطهٔ $A$ و $B$ به یک فاصله است.



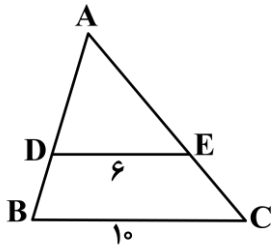

### یه تعریفمون نشه...؟!

عمودمنصف خطی است که بر یک پاره‌خط **عمود** بوده و آن را **نصف** می‌کند.

هر نقطه‌ای روی عمودمنصف یک پاره‌خط، **از دو سر** آن پاره‌خط به **یک فاصله** است.

ماز

**۷۴- در شکل مقابل $DE \parallel BC$ و $AD+AE=۲۱$ است. محیط مثلث $ABC$ کدام است؟**




۱) ۴۲
۲) ۴۵
۳) ۴۸
۴) ۵۲

**پاسخ: گزینهٔ ۲** (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۴۶ ـ ۱۱۰۲)

**بررسی سریع:**

$$DE \parallel BC \Rightarrow \begin{cases} \hat{E}=\hat{C} \\ \hat{D}=\hat{B} \end{cases} \Rightarrow \overset{\Delta}{ADE} \sim \overset{\Delta}{ABC} \xrightarrow{\text{نسبت تشابه}} k=\frac{۶}{۱۰}=\frac{۳}{۵}$$

$$\text{نسبت محیط}=\text{نسبت تشابه} \Rightarrow \frac{P_{\overset{\Delta}{ADE}}}{P_{\overset{\Delta}{ABC}}}=\frac{۳}{۵} \Rightarrow \frac{۲۱+۶}{P_{\overset{\Delta}{ABC}}}=\frac{۳}{۵} \Rightarrow P_{\overset{\Delta}{ABC}}=۴۵$$


SanjeshCloud

چون $DE \parallel BC$ است، پس $\hat{D}=\hat{B}$ و $\hat{E}=\hat{C}$ و در نتیجه مثلث‌های ADE و ABC متشابهند و نسبت محیط آن‌ها برابر نسبت تشابه دو مثلث است. از طرفی با توجه به این‌که نسبت تشابه دو مثلث برابر با $k=\frac{۶}{۱۰}=\frac{۳}{۵}$ است در نتیجه نسبت محیط آن‌ها نیز برابر $\frac{۳}{۵}$ است.

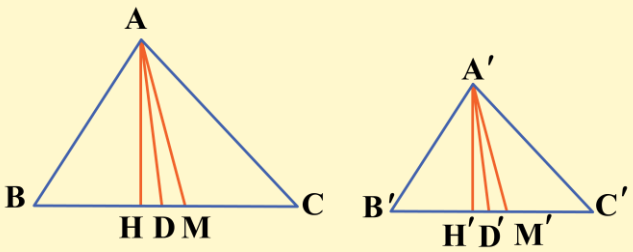
$$\frac{AD}{AB}=\frac{AE}{AC}=\frac{DE}{BC}=\frac{۶}{۱۰}$$

اگر محیط مثلث ADE را با $P_۱$ و محیط مثلث ABC را با $P_۲$ نمایش دهیم، خواهیم داشت:

$$\frac{P_۱}{P_۲}=\frac{۳}{۵}\Rightarrow\frac{۲۱+۶}{P_۲}=\frac{۳}{۵}\Rightarrow P_۲=۴۵$$

### نسبت اجزای فرعی، محیط‌ها و مساحت‌های دو مثلث متشابه

هرگاه دو مثلث با هم متشابه باشند، آن‌گاه نسبت اندازه‌های هر دو جزء متناظر (ارتفاع‌ها، میانه‌ها، نیمسازها و محیط‌ها) با نسبت تشابه برابر است و نسبت مساحت‌های آن‌ها نیز با توان دوم (مربع) نسبت تشابه برابر است، به عبارت دیگر، اگر مثلث‌های $\overset{\triangle}{ABC}$ و $\overset{\triangle}{A'B'C'}$ با هم متشابه باشند و نسبت تشابه آن‌ها برابر k باشد، داریم:




$$\overset{\triangle}{ABC}\sim\overset{\triangle}{A'B'C'}$$

| نسبت مساحت‌ها | نسبت محیط‌ها | نسبت میانه‌ها | نسبت نیمسازها | نسبت ارتفاع‌ها | نسبت اضلاع |
|---|---|---|---|---|---|
| $\frac{S_{\overset{\triangle}{ABC}}}{S_{\overset{\triangle}{A'B'C'}}}=k^۲$ | $\frac{AB+AC+BC}{A'B'+A'C'+B'C'}=k$ | $\frac{AM}{A'M'}=k$ | $\frac{AD}{A'D'}=k$ | $\frac{AH}{A'H'}=k$ | $\frac{AB}{A'B'}=\frac{AC}{A'C'}=\frac{BC}{B'C'}=k$ |

**۷۵- در مربعی به ضلع ۱۲ واحد، فاصلهٔ وسط یک ضلع از قطر مربع کدام است؟**

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

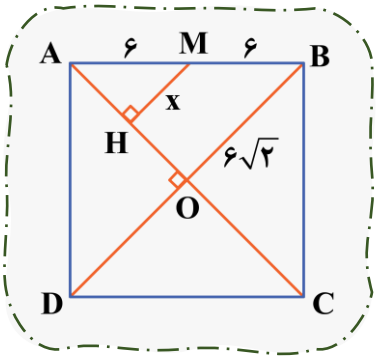
**پاسخ: گزینهٔ ۲** (آسان ـ ترکیبی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۴ تا ۶ ـ ۱۱۰۱)

**بررسی سریع:**

$$\text{طول ضلع مربع}=۱۲\Rightarrow\text{طول قطر مربع}=۱۲\sqrt{۲}\Rightarrow OB=۶\sqrt{۲}$$

$$MH\parallel OB\Rightarrow\frac{AM}{AB}=\frac{MH}{OB}\Rightarrow\frac{۶}{۱۲}=\frac{MH}{۶\sqrt{۲}}\Rightarrow MH=۳\sqrt{۲}$$

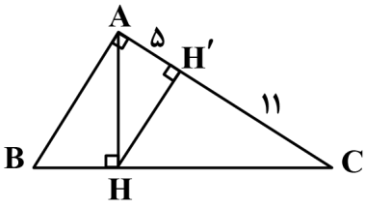
مربع ABCD به طول ضلع ۱۲ را در نظر می‌گیریم. از M وسط ضلع AB بر قطر AC عمود می‌کنیم و عمود MH را رسم می‌کنیم و فرض می‌کنیم: $MH = x$




می‌دانیم در مربع به طول ضلع a، طول قطر مربع برابر $a\sqrt{۲}$ است و قطرها عمودمنصف یکدیگرند، پس داریم:

$$\overset{\triangle}{OAB}: MH \parallel OB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{AM}{AB} = \frac{MH}{OB} \Rightarrow \frac{۶}{۱۲} = \frac{x}{۶\sqrt{۲}} \Rightarrow x = ۳\sqrt{۲}$$

**۷۶- در شکل مقابل، حاصل $BH \times HC$ کدام است؟**

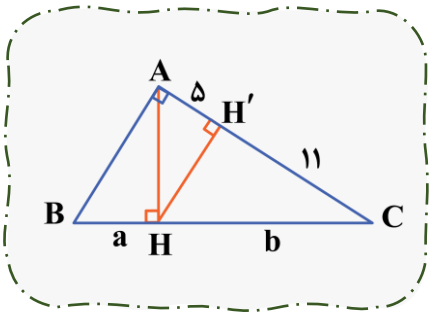



۱) ۷۵
۲) ۸۰
۳) ۸۵
۴) ۹۰

**پاسخ: گزینهٔ ۲** (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۴۴ ـ ۱۱۰۲)

**روش اول**

فرض می‌کنیم $BH = a$ و $CH = b$ است، بنابر روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:




$$\overset{\triangle}{AHC}: HC^۲ = CH' \times CA \Rightarrow b^۲ = ۱۱ \times ۱۶ = ۱۷۶ \Rightarrow b = \sqrt{۱۷۶}$$

$$\overset{\triangle}{ABC}: AC^۲ = CH \times BC \Rightarrow ۲۵۶ = \sqrt{۱۷۶} \times (a + \sqrt{۱۷۶})$$

$$\Rightarrow ۲۵۶ = \sqrt{۱۷۶}a + ۱۷۶ \Rightarrow \sqrt{۱۷۶}a = ۸۰ \Rightarrow a = \frac{۸۰}{\sqrt{۱۷۶}}$$

$$\Rightarrow ab = \frac{۸۰}{\sqrt{۱۷۶}} \times \sqrt{۱۷۶} = ۸۰ \Rightarrow BH \times HC = ۸۰$$

**روش دوم**

روش ساده‌تر:

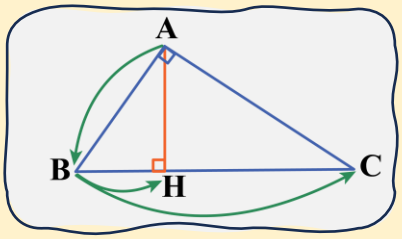
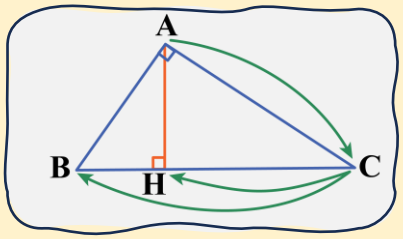
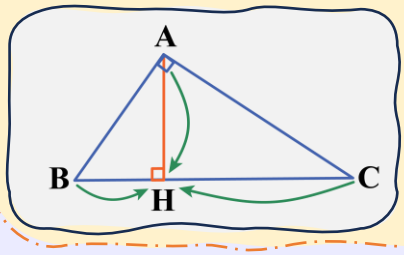
$$HH'^۲ = AH' \times H'C = ۵ \times ۱۱ = ۵۵$$

$$HH'^۲ + AH'^۲ = AH^۲ \Rightarrow ۵۵ + ۲۵ = AH^۲ \Rightarrow AH^۲ = ۸۰$$

$$\Rightarrow AH^۲ = BH \times HC \Rightarrow BH \times HC = ۸۰$$

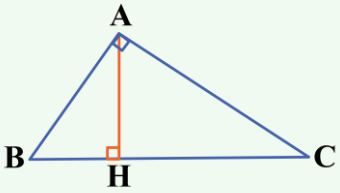
### روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه

در هر مثلث قائم‌الزاویه، اگر ارتفاع وارد بر وتر را رسم کنیم، دو مثلث قائم‌الزاویه به وجود می‌آید که این دو مثلث با هم و با مثلث اصلی متشابه‌اند.

| شکل | نسبت اضلاع | نتیجه |
|---|---|---|
|  | $\triangle ABC \sim \triangle AHB \Rightarrow \frac{AH}{AC}=\frac{AB}{BC}=\frac{BH}{AB}$ | $AB^2 = BH \times BC$ |
|  | $\triangle ABC \sim \triangle AHC \Rightarrow \frac{AH}{AB}=\frac{AC}{BC}=\frac{CH}{AC}$ | $AC^2 = CH \times CB$ |
|  | $\triangle AHB \sim \triangle AHC \Rightarrow \frac{AC}{AB}=\frac{CH}{AH}=\frac{AH}{BH}$ | $AH^2 = CH \times BH$ |

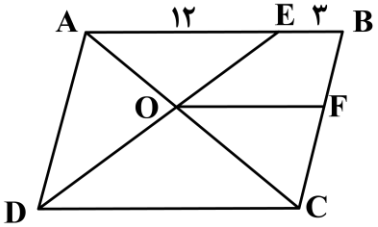
### نکته

اگر مساحت مثلث قائم‌الزاویه $\triangle ABC$ را به دو روش محاسبه کرده و آن‌ها را با هم برابر قرار دهیم، یکی دیگر از روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه به صورت زیر به دست می‌آید:



$$\begin{cases} S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times BC \times AH \\ S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times AB \times AC \end{cases} \Rightarrow BC \times AH = AB \times AC$$

**۷۷- در شکل مقابل، چهارضلعی ABCD متوازی‌الاضلاع و $AB \parallel OF$ است. طول پاره‌خط OF کدام است؟**




۱) $\frac{۲۵}{۳}$

۲) $\frac{۷۰}{۹}$

۳) $\frac{۲۸}{۳}$

۴) $\frac{۷۸}{۹}$

**پاسخ: گزینهٔ ۱** (متوسط ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳۵ ـ ۱۱۰۲)

**بررسی سریع:**

$$OF \parallel AB \Rightarrow \frac{OF}{AB} = \frac{OC}{AC} \quad (*)$$

$$AE \parallel CD \Rightarrow \overset{\triangle}{AEO} \sim \overset{\triangle}{OCD} \Rightarrow \frac{AE}{CD} = \frac{OA}{OC} \Rightarrow \frac{۱۲}{۱۵} = \frac{OA}{OC}$$

$$\Rightarrow \frac{OA}{OC} = \frac{۴}{۵} \Rightarrow \frac{AC}{OC} = \frac{۹}{۵}$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{OF}{AB} = \frac{۵}{۹} \Rightarrow \frac{OF}{۱۵} = \frac{۵}{۹} \Rightarrow OF = \frac{۲۵}{۳}$$

براساس تعمیم قضیهٔ تالس در مثلث ABC داریم: $\frac{OF}{AB} = \frac{OC}{AC} \quad (*)$

از طرفی چون $AE \parallel CD$، پس مثلث‌های $\overset{\triangle}{AEO}$ و $\overset{\triangle}{OCD}$ به حالت دو زاویهٔ مساوی متشابهند، پس داریم:

$$\frac{AE}{CD} = \frac{OA}{OC} \Rightarrow \frac{۱۲}{۱۵} = \frac{OA}{OC} \Rightarrow \frac{OA}{OC} = \frac{۴}{۵}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در صورت}} \frac{OA + OC}{OC} = \frac{۴+۵}{۵} \Rightarrow \frac{AC}{OC} = \frac{۹}{۵}$$

$$\xrightarrow{\text{طبق رابطه (*)}} \frac{OF}{AB} = \frac{۵}{۹} \Rightarrow \frac{OF}{۱۵} = \frac{۵}{۹} \Rightarrow OF = \frac{۷۵}{۹} = \frac{۲۵}{۳}$$

**۷۸- در یک ذوزنقه پاره‌خطی که وسط‌های دو ساق را به هم وصل می‌کند، مساحت آن را به نسبت‌های ۳ و ۷ تقسیم می‌کند. نسبت طول قاعده‌های آن ذوزنقه کدام است؟**

۱) $\frac{۲}{۷}$ ۲) $\frac{۲}{۵}$ ۳) $\frac{۱}{۸}$ ۴) $\frac{۱}{۹}$

**پاسخ: گزینهٔ ۴** (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۴۱ ـ ۱۱۰۲)

**بررسی سریع:**

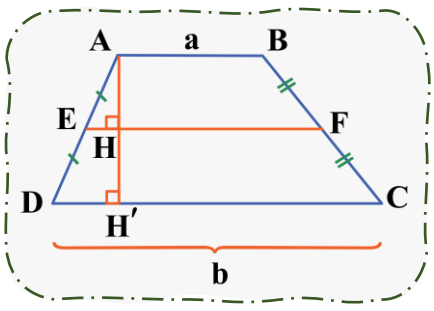
$$\text{طول میان خط در ذوزنقه‌ای با قاعده‌های } a \text{ و } b = \frac{a+b}{۲}$$

$$\frac{S_{ABFE}}{S_{EFCD}} = \frac{\frac{۱}{۲}h(a + \frac{a+b}{۲})}{\frac{۱}{۲}h(\frac{a+b}{۲} + b)} = \frac{۳}{۷} \Rightarrow \frac{۳a+b}{۳b+a} = \frac{۳}{۷} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{۱}{۹}$$

اگر طول قاعده‌ها را برابر a و b فرض کنیم، در این صورت طول پاره‌خطی که وسط‌های ساق‌ها را به هم وصل می‌کند برابر $\frac{a+b}{۲}$ است.

توجه شود که ارتفاع ذوزنقه‌های بالایی و پایینی با هم برابر است، یعنی: $AH = HH' = h$

حال طبق فرض داریم:

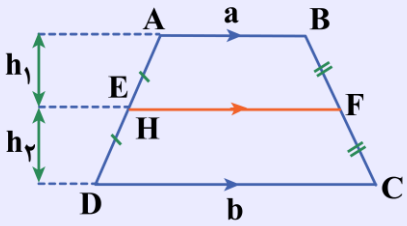



$$\frac{S_{ABFE}}{S_{EFCD}} = \frac{۳}{۷} \Rightarrow \frac{\frac{۱}{۲}h(a + \frac{a+b}{۲})}{\frac{۱}{۲}h(\frac{a+b}{۲} + b)} = \frac{۳}{۷}$$

$$\Rightarrow \frac{۳a+b}{a+۳b} = \frac{۳}{۷} \Rightarrow ۳a + ۹b = ۲۱a + ۷b \Rightarrow ۲b = ۱۸a \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{۱}{۹}$$

### میان‌خط در ذوزنقه

به پاره‌خطی که **وسط‌های دو ساق** ذوزنقه را به هم وصل می‌کند **میان‌خط** ذوزنقه می‌گوییم و در این حالت، داریم:




**میان‌خط** ذوزنقه با دو قاعده ذوزنقه **موازی** است.

$$AB \parallel EF \parallel DC$$

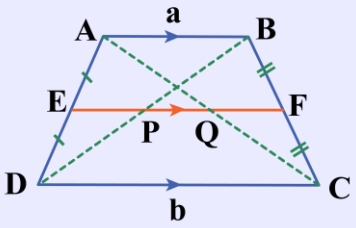
**اندازهٔ میان‌خط** ذوزنقه با **نصف مجموع دو قاعده** ذوزنقه برابر است.

$$EF = \frac{a+b}{۲}$$

**فاصلهٔ میان‌خط** ذوزنقه از دو قاعده ذوزنقه **برابر** است.

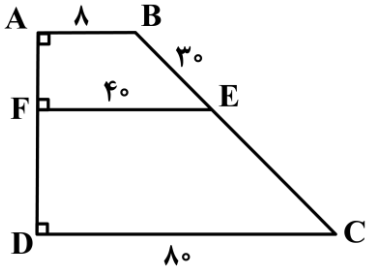
$$h_۱ = h_۲$$

اگر قطرهای ذوزنقه را رسم کنیم، طول پاره‌خط‌های ایجاد شده روی EF برابر است با:




$$\begin{cases} EP = FQ = \frac{a}{۲} \\ EQ = FP = \frac{b}{۲} \\ PQ = \frac{b-a}{۲} \end{cases}$$

**۷۹- در شکل مقابل، طول EC کدام است؟**



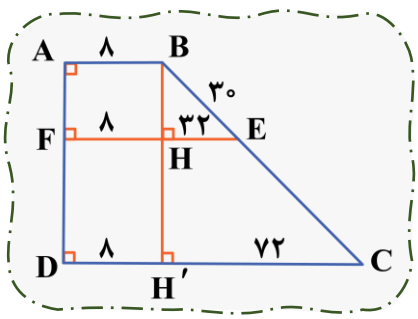

۱) ۳۲/۵
۲) ۳۵
۳) ۳۶
۴) ۳۷/۵

**پاسخ: گزینهٔ ۴** (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳۵ ـ ۱۱۰۲)

**بررسی سریع:**

$$\text{عمود } BH' \text{ را رسم می‌کنیم} \Rightarrow \frac{HE}{H'C} = \frac{BE}{BC} \Rightarrow \frac{۳۲}{۷۲} = \frac{۳۰}{BC} \Rightarrow BC = \frac{۱۳۵}{۲}$$

$$CE = \frac{۱۳۵}{۲} - ۳۰ = ۳۷/۵$$



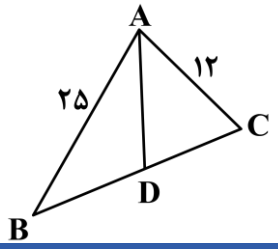

بدیهی است که با توجه به شکل، $AB \parallel EF \parallel CD$ است. حال اگر از نقطهٔ B عمود $BH'$ را بر ضلع CD رسم کنیم تا پاره‌خط EF را در نقطهٔ H قطع کند، در این صورت در مثلث $BH'C$ طبق تعمیم قضیهٔ تالس خواهیم داشت:

$$\frac{HE}{H'C} = \frac{BE}{BC} \Rightarrow \frac{۳۲}{۷۲} = \frac{۳۰}{BC} \Rightarrow \frac{۴}{۹} = \frac{۳۰}{BC} \Rightarrow BC = \frac{۱۳۵}{۲}$$

$$CE = BC - BE = \frac{۱۳۵}{۲} - ۳۰ = \frac{۷۵}{۲} = ۳۷/۵$$


SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۰- در شکل مقابل، AD نیمساز زاویه A است و مساحت مثلث ABC برابر ۱۸۵ است. اگر مساحت مثلث ABD را با $S_1$ و مساحت مثلث ADC را با $S_2$ نمایش دهیم، $S_1 - S_2$ کدام است؟




۱) ۵۵
۲) ۷۵
۳) ۶۵
۴) ۴۵

**پاسخ: گزینهٔ ۳** (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۸ ـ ۱۱۰۲)

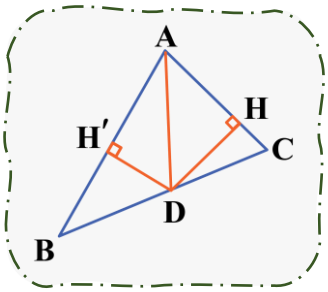
**بررسی سریع:**

$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle ABD} + S_{\triangle ACD}$$

$$۱۸۵ = \frac{۱}{۲} \times DH' \times ۲۵ + \frac{۱}{۲} \times DH \times ۱۲ \xrightarrow{DH=DH'} ۱۸۵ = \frac{۱}{۲} \times ۳۷ \times DH \Rightarrow DH = ۱۰$$

$$\Rightarrow S_۱ - S_۲ = \frac{۱}{۲} \times ۱۰ \times ۲۵ - \frac{۱}{۲} \times ۱۰ \times ۱۲ = ۶۵$$

چون نقطهٔ D روی نیمساز زاویهٔ A قرار دارد پس فاصلهٔ آن از دو ضلع AB و AC برابر است یعنی با توجه به شکل زیر، $DH = DH'$ است، پس داریم:




$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle ABD} + S_{\triangle ADC} \Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{۱}{۲} DH' \times AB + \frac{۱}{۲} DH \times AC$$

$$\Rightarrow ۱۸۵ = \frac{۱}{۲} DH \times ۲۵ + \frac{۱}{۲} DH \times ۱۲ \Rightarrow ۳۷۰ = ۳۷DH \Rightarrow DH = ۱۰$$

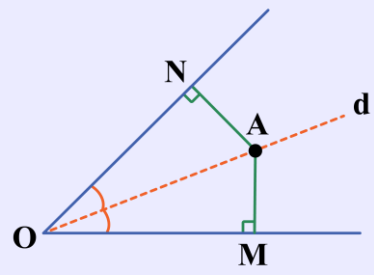
$$S_۱ - S_۲ = \frac{۱}{۲} \times ۱۰ \times ۲۵ - \frac{۱}{۲} \times ۱۰ \times ۱۲ = ۵ \times ۱۳ = ۶۵$$

### نیمساز و ویژگی‌های آن

**تعریف:** نیمساز یک زاویه، پاره‌خطی است که آن زاویه را **نصف** می‌کند.

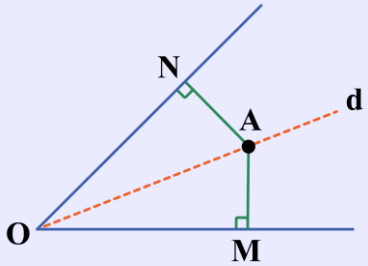
**ویژگی‌های نیمساز**

اگر **نقطه‌ای روی نیمساز یک زاویه** قرار داشته باشد، آن‌گاه از دو ضلع آن زاویه **به یک فاصله** است.



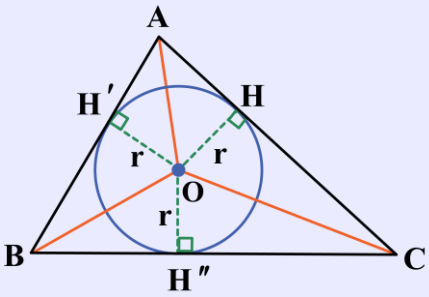

$$\hat{O} \text{ نیمساز زاویه } d \Rightarrow \begin{cases} AM = AN \\ ON = OM \end{cases}$$

اگر **فاصله یک نقطه از دو ضلع یک زاویه** به **یک اندازه** باشد، آن‌گاه آن نقطه **روی نیمساز آن زاویه** قرار دارد.




$$AM = AN \Rightarrow \hat{O} \text{ نیمساز زاویه } d$$

محل **برخورد** نیمسازهای داخلی هر مثلث همواره **درون مثلث** است که این نقطه همان **مرکز دایره محاطی مثلث** بوده و فاصله آن از هر سه ضلع مثلث **با هم برابر** است.




$$OH = OH' = OH'' = r$$

**۸۱- در مستطیل ABCD از رأس A بر قطر BD عمودی رسم می‌کنیم و پای عمود را H می‌نامیم. اگر $DH = ۲$ و $BH = ۱۸$ باشد، نسبت مساحت مستطیل به محیط مستطیل کدام است؟**

۱) $\frac{۳\sqrt{۱۰}}{۴}$ ۲) $\frac{۳\sqrt{۱۰}}{۲}$ ۳) $\frac{۴\sqrt{۱۰}}{۳}$ ۴) $\frac{۲\sqrt{۱۰}}{۳}$

**پاسخ: گزینهٔ ۱** (متوسط ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۴۴ ـ ۱۱۰۲)

**بررسی سریع:**

$$AH^۲ = DH \times BH \Rightarrow AH^۲ = ۲ \times ۱۸ = ۳۶ \Rightarrow AH = ۶$$

$$S_{ABCD} = ۲S_{\triangle ABD} = ۲(\frac{۱}{۲} \times AH \times BD) = ۶ \times ۲۰ = ۱۲۰$$

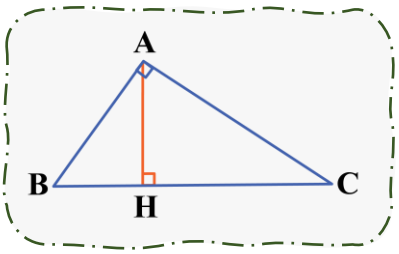
$$AD^۲ = DH \times DB \Rightarrow AD^۲ = ۲ \times ۲۰ = ۴۰ \Rightarrow AD = ۲\sqrt{۱۰}$$

$$AB^۲ = BH \times DB \Rightarrow AB^۲ = ۱۸ \times ۲۰ = ۳۶۰ \Rightarrow AB = ۶\sqrt{۱۰}$$

$$\text{محیط مستطیل} = ۲(۲\sqrt{۱۰} + ۶\sqrt{۱۰}) = ۱۶\sqrt{۱۰}$$

$$\frac{\text{مساحت مستطیل}}{\text{محیط مستطیل}} = \frac{۱۲۰}{۱۶\sqrt{۱۰}} = \frac{۳\sqrt{۱۰}}{۴}$$

می‌دانیم در هر مثلث قائم‌الزاویه مربع ارتفاع وارد بر وتر برابر است با حاصل‌ضرب قطعاتی که روی وتر ایجاد می‌کند، یعنی داریم:

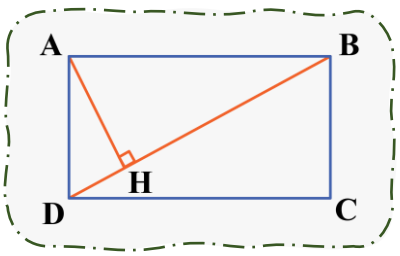



$$AH^۲ = BH \times HC$$

همچنین مربع هر ضلع زاویهٔ قائمه، برابر است با اندازهٔ وتر در تصویر همان ضلع روی وتر، یعنی داریم:

$$AB^۲ = BH \times BC \ , \ AC^۲ = CH \times BC$$

پس در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABD، AH ارتفاع وارد بر وتر BD است، پس داریم:




$$AH^۲ = HD \times BH \Rightarrow AH^۲ = ۲ \times ۱۸ = ۳۶ \Rightarrow AH = ۶$$

$$S_{\triangle ABD} = \frac{۱}{۲} AH \times BD = \frac{۱}{۲} \times ۶ \times (۱۸ + ۲) = ۶۰$$

$$S_{ABCD} = ۲S_{\triangle ABD} = ۲ \times ۶۰ = ۱۲۰$$

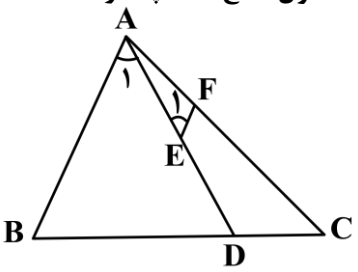
$AD^2 = DH \times DB \Rightarrow AD^2 = 2 \times 20 = 40 \Rightarrow AD = 2\sqrt{10}$

$AB^2 = BH \times BD \Rightarrow AB^2 = 18 \times 20 = 360 \Rightarrow AB = 6\sqrt{10}$

محیط مستطیل $= 2(2\sqrt{10} + 6\sqrt{10}) = 16\sqrt{10}$

$\Rightarrow \frac{\text{مساحت مستطیل}}{\text{محیط مستطیل}} = \frac{120}{16\sqrt{10}} = \frac{3\sqrt{10}}{4}$

**۸۲- در شکل مقابل، نقطهٔ E وسط AD است و $\hat{E}_1 = \hat{A}_1$ است. اگر $AF = 9$ و $FC = 18$ و $EF = 4$ باشد، طول ضلع AB چقدر است؟**




۱) ۲۴
۲) ۲۰
۳) ۲۱
۴) ۲۵

**پاسخ: گزینهٔ ۱** (سخت ـ خط به خط ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳۴ ـ ۱۱۰۲)

**بررسی سریع:**

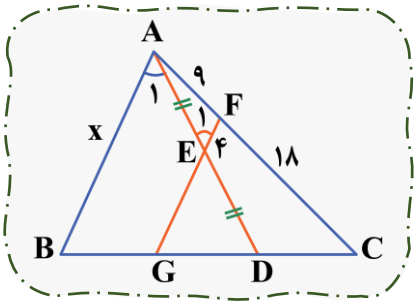
$\hat{E}_1 = \hat{A}_1 \Rightarrow EF \parallel AB$

$\frac{EG}{AB} = \frac{DE}{AD} \Rightarrow \frac{EG}{x} = \frac{1}{2} \Rightarrow EG = \frac{x}{2}$

$\frac{FG}{AB} = \frac{CF}{AC} \Rightarrow \frac{\frac{x}{2} + 4}{x} = \frac{18}{27} \Rightarrow x = 24 \Rightarrow AB = 24$

چون $\hat{E}_1 = \hat{A}_1$ است، پس EF با AB موازی است. EF را از طرف E امتداد می‌دهیم تا BC را در G قطع کند. در مثلث ABD چون EG موازی AB است، بنابر تعمیم قضیه تالس داریم:

$\frac{EG}{AB} = \frac{DE}{AD} \Rightarrow \frac{EG}{x} = \frac{1}{2} \Rightarrow EG = \frac{x}{2}$

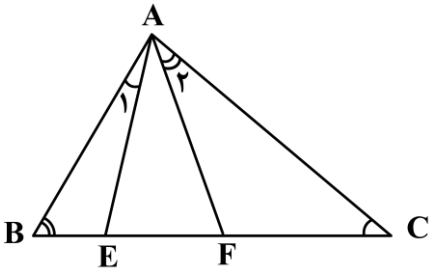



از طرف دیگر، در مثلث ABC، خطوط FG و AB با هم موازی هستند، پس داریم:

$\frac{FG}{AB} = \frac{CF}{AC} \Rightarrow \frac{\frac{x}{2} + 4}{x} = \frac{18}{27} \Rightarrow \frac{x + 8}{2x} = \frac{2}{3}$

$\Rightarrow 4x = 3x + 24 \Rightarrow x = 24 \Rightarrow AB = 24$

**۸۳- در مثلث ABC در شکل مقابل، پاره‌خط‌های AE و AF را طوری رسم می‌کنیم که $\hat{A}_1 = C$ و $\hat{A}_2 = \hat{B}$ باشد. اگر $BE = 8$ و $EF = 14$ و $FC = 18$ باشد، محیط مثلث AEF کدام است؟**




۱) ۴۰
۲) ۳۶
۳) ۴۲
۴) ۳۸

**پاسخ: گزینهٔ ۴** (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۴۲ و ۴۳ ـ ۱۱۰۲)

**بررسی سریع:**

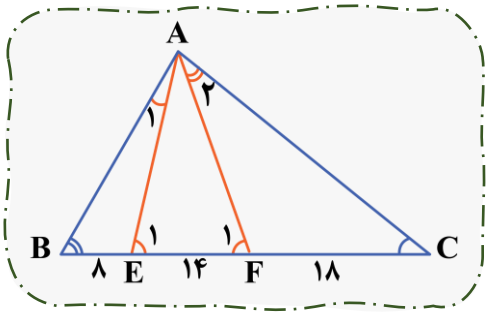
$$\left.\begin{matrix}\hat{E}_1=\hat{A}_1+\hat{B}\\ \hat{F}_1=\hat{A}_2+\hat{C}\end{matrix}\right\xrightarrow[\hat{A}_2=\hat{B}]{\hat{A}_1=\hat{C}}\hat{E}_1=\hat{F}_1\Rightarrow AE=AF$$

$$\left.\begin{matrix}\hat{A}_1=\hat{C}\\ \hat{A}_2=\hat{B}\end{matrix}\right\}\Rightarrow \overset{\triangle}{ABE}\sim\overset{\triangle}{AFC}\Rightarrow\frac{BE}{AF}=\frac{AE}{FC}=\frac{AB}{AC}\xrightarrow{AE=AF=x}\frac{۸}{x}=\frac{x}{۱۸}\Rightarrow x=۱۲$$

$$\Rightarrow \text{محیط }\overset{\triangle}{AEF}=۱۲+۱۲+۱۴=۳۸$$

زوایای $\hat{E}_1$ و $\hat{F}_1$ زوایای خارجی مثلث‌های $\overset{\triangle}{ABE}$ و $\overset{\triangle}{AFC}$ هستند، بنابراین داریم:

$$\hat{E}_1=\hat{A}_1+\hat{B}\ ,\ \hat{F}_1=\hat{A}_2+\hat{C}$$




چون $\hat{A}_1=\hat{C}$ و $\hat{A}_2=\hat{B}$، پس: $\hat{E}_1=\hat{F}_1$ و در نتیجه مثلث AEF متساوی‌الساقین است یعنی $AE=AF$

از طرف دیگر دو مثلث $\overset{\triangle}{ABE}$ و $\overset{\triangle}{AFC}$ به حالت دو زاویهٔ مساوی متشابهند (زیرا $\hat{A}_1=\hat{C}$ و $\hat{A}_2=\hat{B}$) پس خواهیم داشت:

$$\frac{BE}{AF}=\frac{AE}{FC}=\frac{AB}{AC}\xrightarrow{AE=AF=x}\frac{۸}{x}=\frac{x}{۱۸}$$

$$\Rightarrow x^2=۱۸\times۸=۱۴۴\Rightarrow x=۱۲\Rightarrow AE=AF=۱۲$$

$$\Rightarrow \text{محیط مثلث }\overset{\triangle}{AEF}=۱۲+۱۲+۱۴=۳۸$$

**۸۴- دو ضلع مقابل مستطیلی روی دو خط $۶x+۸y+۱۱=۰$ و $۳x-by-۲=۰$ قرار دارند و مساحت مستطیل برابر ۱۸ است. محیط این مستطیل کدام است؟**

۱) ۲۱ ۲) ۲۴ ۳) ۳۰ ۴) ۲۷

**پاسخ: گزینهٔ ۴** (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۹ ـ ۱۱۰۱)

**بررسی سریع:**

$$\begin{cases}۶x+۸y+۱۱=۰\\ ۳x-by-۲=۰\end{cases}\xrightarrow{\text{موازی}}\frac{۳}{۶}=\frac{-b}{۸}\Rightarrow b=-۴$$

$$\begin{cases}۶x+۸y+۱۱=۰\\ ۳x+۴y-۲=۰\end{cases}\xrightarrow{\text{فاصله دو خط موازی}}\begin{cases}۶x+۸y+۱۱=۰\\ ۶x+۸y-۴=۰\end{cases}\Rightarrow d=\frac{|۱۱+۴|}{\sqrt{۶^2+۸^2}}=\frac{۳}{۲}$$

$$\text{مستطیل }S=\text{طول}\times\text{عرض}\Rightarrow ۱۸=\text{طول}\times\frac{۳}{۲}\Rightarrow \text{طول}=۱۲$$

$$\text{محیط مستطیل}=۲(۱۲+\frac{۳}{۲})=۲۷$$


SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

از آن‌جا که دو ضلع مقابل مستطیل داده شده است، پس دو خط $۶x+۸y+۱۱=۰$ و $۳x-by-۲=۰$ با هم موازی‌اند در نتیجه شیب آن‌ها برابر است:

$$\frac{۳}{۶}=\frac{-b}{۸}\Rightarrow b=-۴$$

حال کافی است فاصلهٔ دو خط موازی $۶x+۸y+۱۱=۰$ و $۳x+۴y-۲=۰$ را به دست آوریم تا یکی از اضلاع مستطیل به دست آید:

$$\begin{cases}۳x+۴y-۲=۰\\ ۶x+۸y+۱۱=۰\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}۶x+۸y-۴=۰\\ ۶x+۸y+۱۱=۰\end{cases}$$

$$d=\frac{|c-c'|}{\sqrt{a^۲+b^۲}}=\frac{|۱۱+۴|}{\sqrt{۶^۲+۸^۲}}=\frac{۱۵}{۱۰}=\frac{۳}{۲}$$

$$S_{\text{مستطیل}}=\text{طول}\times\text{عرض}\Rightarrow ۱۸=\text{طول}\times\frac{۳}{۲}\Rightarrow \text{طول}=۱۲$$

$$\text{محیط مستطیل}=۲(\text{طول}+\text{عرض})=۲(۱۲+\frac{۳}{۲})=۲۷$$

**۸۵- $\alpha$ و $\beta$ ریشه‌های معادلهٔ درجه دوم $۴x^۲+(b+۷)x+۳۶=۰$ هستند به طوری‌که ریشه‌های معادله درجه دوم $x^۲+mx+b-۲=۰$ به صورت $\sqrt{\alpha\beta}$ و $\alpha^۲\beta^۲$ می‌باشند. حاصل $\alpha+\beta$ کدام است؟**

۱) $-۴۶$ ۲) $-۳۸$ ۳) $-۵۷$ ۴) $-۶۳$

**پاسخ: گزینهٔ ۴** (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

**بررسی سریع:**

$$۴x^۲+(b+۷)x+۳۶=۰\xrightarrow{\alpha\text{ و }\beta\text{ ریشهٔ معادله هستند}}\begin{cases}S=\alpha+\beta=\frac{-(b+۷)}{۴}\\ P=\alpha\beta=\frac{۳۶}{۴}=۹\end{cases}$$

$$x^۲+mx+b-۲=۰\xrightarrow{\sqrt{\alpha\beta}=۳,\alpha^۲\beta^۲=۸۱}\begin{cases}S=۸۱+۳=۸۴=\frac{-m}{۱}\Rightarrow m=-۸۴\\ P=۸۱\times۳=۲۴۳=\frac{b-۲}{۱}\Rightarrow b=۲۴۵\end{cases}$$

$$\alpha+\beta=\frac{-(۲۴۵+۷)}{۴}=-۶۳$$

چون $\alpha$ و $\beta$ ریشه‌های معادلهٔ درجه دوم $۴x^۲+(b+۷)x+۳۶=۰$ هستند، پس داریم:

$$\alpha+\beta=\frac{-(b+۷)}{۴}\quad(۱)$$

$$\alpha\beta=\frac{۳۶}{۴}=۹\quad(۲)$$

حال با توجه به رابطهٔ (۲)، ریشه‌های معادلهٔ $x^۲+mx+b-۲=۰$ برابر $\sqrt{\alpha\beta}=۳$ و $\alpha^۲\beta^۲=۸۱$ هستند، بنابراین داریم:

$$\text{جمع ریشه‌ها}=۳+۸۱=۸۴=\frac{-m}{۱}\Rightarrow m=-۸۴$$

$$\text{ضرب ریشه‌ها}=۳\times۸۱=۲۴۳=\frac{b-۲}{۱}\Rightarrow b=۲۴۵$$

حال با توجه به رابطهٔ (۱) داریم:

$$\alpha+\beta=\frac{-(۲۴۵+۷)}{۴}=\frac{-۲۵۲}{۴}=-۶۳$$

## آنچه از روابط بین ریشه‌ها باید بدانید

| رابطه | حاصل برحسب S و P |
|---|---|
| $\alpha^2+\beta^2$ | $\alpha^2+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta=S^2-2P$ |
| $\alpha^3+\beta^3$ | $\alpha^3+\beta^3=(\alpha+\beta)^3-3\alpha\beta(\alpha+\beta)=S^3-3PS$ |
| $\alpha^4+\beta^4$ | $\alpha^4+\beta^4=(\alpha^2+\beta^2)^2-2(\alpha\beta)^2=(S^2-2P)^2-2P^2$ |
| $\alpha^6+\beta^6$ | $\alpha^6+\beta^6=(\alpha^2+\beta^2)^3-3(\alpha\beta)^2(\alpha^2+\beta^2)=(S^2-2P)^3-3P^2(S^2-2P)$ |
| $\frac{1}{\alpha^2}+\frac{1}{\beta^2}$ | $\frac{1}{\alpha^2}+\frac{1}{\beta^2}=\frac{\beta^2+\alpha^2}{\alpha^2\beta^2}=\frac{(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta}{(\alpha\beta)^2}=\frac{S^2-2P}{P^2}$ |
| $\frac{1}{\alpha^3}+\frac{1}{\beta^3}$ | $\frac{1}{\alpha^3}+\frac{1}{\beta^3}=\frac{\beta^3+\alpha^3}{\alpha^3\beta^3}=\frac{(\alpha+\beta)^3-3\alpha\beta(\alpha+\beta)}{(\alpha\beta)^3}=\frac{S^3-3PS}{P^3}$ |
| $\frac{1}{\alpha^4}+\frac{1}{\beta^4}$ | $\frac{1}{\alpha^4}+\frac{1}{\beta^4}=\frac{\beta^4+\alpha^4}{\alpha^4\beta^4}=\frac{(\alpha^2+\beta^2)^2-2(\alpha\beta)^2}{(\alpha\beta)^4}=\frac{(S^2-2P)^2-2P^2}{P^4}$ |
| $\lvert\alpha-\beta\rvert$ | $\lvert\alpha-\beta\rvert=\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}$ |
| $\lvert\alpha^2-\beta^2\rvert$ | $\lvert\alpha^2-\beta^2\rvert=\lvert(\alpha-\beta)(\alpha+\beta)\rvert=\lvert\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}\times S\rvert$ |
| $\lvert\alpha^3-\beta^3\rvert$ | $\lvert\alpha^3-\beta^3\rvert=\lvert(\alpha-\beta)(\alpha^2+\beta^2+\alpha\beta)\rvert=\lvert\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}(S^2-P)\rvert$ |
| $\lvert\alpha^4-\beta^4\rvert$ | $\lvert\alpha^4-\beta^4\rvert=\lvert(\alpha^2-\beta^2)(\alpha^2+\beta^2)\rvert=\lvert\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}(S)(S^2-2P)\rvert$ |
| $\sqrt{\alpha}+\sqrt{\beta}$ | $\sqrt{\alpha}+\sqrt{\beta}=\sqrt{\alpha+\beta+2\sqrt{\alpha\beta}}=\sqrt{S+2\sqrt{P}}\ \ (\alpha,\beta>0)$ |
| $\lvert\sqrt{\alpha}-\sqrt{\beta}\rvert$ | $\lvert\sqrt{\alpha}-\sqrt{\beta}\rvert=\sqrt{\alpha+\beta-2\sqrt{\alpha\beta}}=\sqrt{S-2\sqrt{P}}\ \ (\alpha,\beta>0)$ |
| $\frac{\sqrt{\alpha}}{\sqrt{\beta}}+\frac{\sqrt{\beta}}{\sqrt{\alpha}}$ | $\frac{\sqrt{\alpha}}{\sqrt{\beta}}+\frac{\sqrt{\beta}}{\sqrt{\alpha}}=\frac{\alpha+\beta}{\sqrt{\alpha\beta}}=\frac{S}{\sqrt{P}}$ |

۸۶- مجموع ریشه‌های معادلهٔ $x^۲-۹\sqrt{x^۲-۳x}=۳x-۸$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) $-۳$ ۳) ۶ ۴) $-۶$

**پاسخ: گزینهٔ ۳** (سخت ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۲ ـ ۱۱۰۲)

**بررسی سریع:**

$$x^۲-۳x-۹\sqrt{x^۲-۳x}+۸=۰\xrightarrow{\sqrt{x^۲-۳x}=t}t^۲-۹t+۸=۰$$

$$\Rightarrow\begin{cases}t=۱\Rightarrow\sqrt{x^۲-۳x}=۱\Rightarrow x^۲-۳x-۱=۰\Rightarrow S=۳\\ t=۸\Rightarrow\sqrt{x^۲-۳x}=۸\Rightarrow x^۲-۳x-۶۴=۰\Rightarrow S=۳\end{cases}\Rightarrow S_{کل}=۶$$

$$x^۲-۹\sqrt{x^۲-۳x}=۳x-۸\Rightarrow x^۲-۳x-۹\sqrt{x^۲-۳x}+۸=۰$$

فرض: $\sqrt{x^۲-۳x}=t\Rightarrow t^۲-۹t+۸=۰\Rightarrow(t-۱)(t-۸)=۰$

$$\begin{cases}t=۱\Rightarrow\sqrt{x^۲-۳x}=۱\Rightarrow x^۲-۳x=۱\Rightarrow x^۲-۳x-۱=۰\\ t=۸\Rightarrow\sqrt{x^۲-۳x}=۸\Rightarrow x^۲-۳x=۶۴\Rightarrow x^۲-۳x-۶۴=۰\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}S_۱=۳\\ S_۲=۳\end{cases}\Rightarrow\text{جمع کل ریشه‌ها}=۳+۳=۶$$

**توجه**

قابل ذکر است که ریشه‌های به دست آمده در دامنهٔ متغیر معادله صدق می‌کند به عبارت دیگر شرط این‌که ریشه‌ها قابل قبول باشند، این است که زیر رادیکال منفی نشود. اگر ریشه‌های معادلات $x^۲-۳x-۱=۰$ و $x^۲-۳x-۶۴=۰$ را به دست آورید مشخص می‌شود که هر ۴ ریشه قابل قبول هستند.

۸۷- سه نقاش ساختمان به نام‌های A و B و C می‌خواهند سالنی را رنگ کنند. اگر هر سه نقاش با هم کار کنند می‌توانند سالن را در ۸ ساعت رنگ کنند. اگر فقط افراد A و B کار کنند، سالن را در ۱۲ ساعت رنگ می‌کنند. اگر فقط شخص C کار کند، سالن در چند ساعت رنگ می‌شود؟

۱) ۲۸ ۲) ۲۶ ۳) ۲۴ ۴) ۳۰

**پاسخ: گزینهٔ ۳** (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۱ ـ ۱۱۰۱)

**بررسی سریع:**

$$\begin{matrix}\frac{۱}{a}+\frac{۱}{b}+\frac{۱}{c}=\frac{۱}{۸}\\ \frac{۱}{a}+\frac{۱}{b}=\frac{۱}{۱۲}\end{matrix}\Rightarrow\frac{۱}{c}=\frac{۱}{۸}-\frac{۱}{۱۲}=\frac{۱}{۲۴}\Rightarrow c=۲۴$$

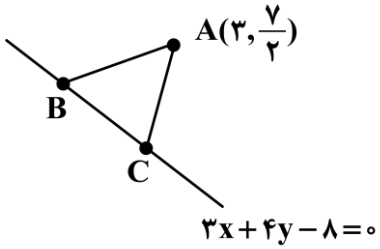
فرض کنیم شخص A به تنهایی در a ساعت و شخص B به تنهایی در b ساعت و شخص C به تنهایی در c ساعت کار رنگ‌آمیزی را انجام دهند. طبق فرض مسأله داریم:

$$\begin{cases}\frac{۱}{a}+\frac{۱}{b}+\frac{۱}{c}=\frac{۱}{۸}\\ \frac{۱}{a}+\frac{۱}{b}=\frac{۱}{۱۲}\end{cases}\xrightarrow{\text{تفاضل}}\frac{۱}{c}=\frac{۱}{۸}-\frac{۱}{۱۲}\Rightarrow\frac{۱}{c}=\frac{۱}{۲۴}\Rightarrow c=۲۴$$

بنابراین شخص C به تنهایی در ۲۴ ساعت کار نقاشی سالن را انجام می‌دهد.


SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۸- در شکل مقابل، مثلث ABC متساوی‌الاضلاع است. مساحت این مثلث چند برابر محیط آن است؟




۱) ۲
۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) $\frac{۲}{۳}$
۴) $\frac{۳}{۲}$

**پاسخ: گزینهٔ ۲** (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۵ ـ ۱۱۰۱)

**بررسی سریع:**

$$d=\frac{|۳(۳)+۴(\frac{۷}{۲})-۸|}{\sqrt{۳^۲+۴^۲}}=\frac{۱۵}{۵}=۳\Rightarrow\frac{\sqrt{۳}}{۲}a=۳\Rightarrow a=۲\sqrt{۳}$$

$$P=۳a=۶\sqrt{۳}$$

$$S=\frac{\sqrt{۳}}{۴}a^۲=۳\sqrt{۳}\Rightarrow\frac{S}{P}=\frac{۳\sqrt{۳}}{۶\sqrt{۳}}=\frac{۱}{۲}$$

می‌دانیم در هر مثلث متساوی‌الاضلاع به طول ضلع a، طول ارتفاع مثلث برابر $h=\frac{\sqrt{۳}}{۲}a$ و محیط مثلث برابر $P=۳a$ و مساحت مثلث برابر $S=\frac{\sqrt{۳}}{۴}a^۲$ است، پس کافی است ابتدا فاصلهٔ نقطهٔ A را از خط $۳x+۴y-۸=۰$ به دست آوریم تا طول ارتفاع مثلث ABC به دست آید:

$$d=\frac{|ax_۰+by_۰+c|}{\sqrt{a^۲+b^۲}}\Rightarrow d=\frac{|۳(۳)+۴(\frac{۷}{۲})-۸|}{\sqrt{۳^۲+۴^۲}}=\frac{۱۵}{۵}=۳$$

$$\Rightarrow\frac{\sqrt{۳}}{۲}a=۳\Rightarrow a=۲\sqrt{۳}$$

بنابراین داریم:

محیط مثلث: $P=۳a=۳(۲\sqrt{۳})=۶\sqrt{۳}$

مساحت مثلث: $S=\frac{\sqrt{۳}}{۴}a^۲=\frac{\sqrt{۳}}{۴}(۲\sqrt{۳})^۲=۳\sqrt{۳}$

$$\frac{\text{مساحت مثلث}}{\text{محیط مثلث}}=\frac{۳\sqrt{۳}}{۶\sqrt{۳}}=\frac{۱}{۲}$$

۸۹- به ازای چند مقدار مختلف برای a، معادلهٔ $\frac{x+۴}{x+۳}+\frac{۳a}{x+۵}=\frac{۲x^۲+۱۶x+۳۲}{x^۲+۸x+۱۵}$ فاقد جواب حقیقی است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) بی‌شمار

**پاسخ: گزینهٔ ۲** (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۹ و ۲۰ ـ ۱۱۰۱)

**بررسی سریع:**

$$\frac{x+۴}{x+۳}+\frac{۳a}{x+۵}=\frac{۲x^۲+۱۶x+۳۲}{x^۲+۸x+۱۵}\Rightarrow (x+۴)(x+۵)+۳a(x+۳)=۲x^۲+۱۶x+۳۲$$

$$\Rightarrow ۳a(x+۳)=x^۲+۷x+۱۲\Rightarrow ۳a(x+۳)=(x+۳)(x+۴)$$

$$\Rightarrow (x+۳)(۳a-x-۴)=۰\Rightarrow \begin{cases} x+۳=۰\Rightarrow x=-۳ \text{ غ ق ق} \\ x=۳a-۴\Rightarrow \begin{cases} ۳a-۴=-۳\Rightarrow a=\frac{۱}{۳} \\ ۳a-۴=-۵\Rightarrow a=-\frac{۱}{۳} \end{cases} \end{cases}$$

دو مقدار برای a وجود دارد.

$$\frac{x+۴}{x+۳}+\frac{۳a}{x+۵}=\frac{۲x^۲+۱۶x+۳۲}{x^۲+۸x+۱۵}\Rightarrow \frac{x+۴}{x+۳}+\frac{۳a}{x+۵}=\frac{۲x^۲+۱۶x+۳۲}{(x+۳)(x+۵)}$$

طرفین معادله را در $(x+۳)(x+۵)$ ضرب می‌کنیم و معادله را تا حد امکان ساده می‌کنیم:

$$(x+۴)(x+۵)+۳a(x+۳)=۲x^۲+۱۶x+۳۲$$

$$\Rightarrow x^۲+۹x+۲۰+۳a(x+۳)=۲x^۲+۱۶x+۳۲$$

$$\Rightarrow ۳a(x+۳)=x^۲+۷x+۱۲\Rightarrow ۳a(x+۳)=(x+۳)(x+۴)$$

$$\Rightarrow ۳a(x+۳)-(x+۳)(x+۴)=۰\Rightarrow (x+۳)(۳a-x-۴)=۰$$

$$\begin{cases} x+۳=۰\Rightarrow x=-۳ \text{ غ ق ق} \\ ۳a-x-۴=۰\Rightarrow x=۳a-۴ \end{cases}$$

باید تنها ریشهٔ به دست آمده نیز غیرقابل قبول باشد تا معادله فاقد جواب حقیقی باشد و بنابراین باید این ریشه برابر ۳- یا ۵- باشد (ریشه‌های مخرج)، پس داریم:

$$\begin{cases} ۳a-۴=-۳\Rightarrow a=\frac{۱}{۳} \\ ۳a-۴=-۵\Rightarrow a=\frac{-۱}{۳} \end{cases}$$

به ازای دو مقدار a، معادله فاقد جواب حقیقی خواهد بود.

۹۰- نمودار تابع $f(x)=(m-۳)x^۲-(۲m+۱)x+m-۷$ از نواحی سوم و چهارم محورهای مختصات عبور می‌کند. $m$ چند مقدار طبیعی می‌تواند داشته باشد؟

۱) هیچ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

**پاسخ: گزینهٔ ۳** (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۶ و ۱۷ ـ ۱۱۰۱)

**بررسی سریع:**

برای عبور از نواحی سوم و چهارم:
۱) تابع درجه دوم ماکزیمم داشته باشد.
۲) تابع دارای مینیمم و دو ریشهٔ مختلف‌العلامت باشد.

۱) $m-۳<۰\Rightarrow m<۳$

۲) $\begin{cases} m-۳>۰\Rightarrow m>۳ \\ \frac{m-۷}{m-۳}<۰\Rightarrow ۳<m<۷ \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} ۳<m<۷$

$m=۳$ نیز قابل قبول است.

$\Rightarrow \{m<۳\}\cup\{۳<m<۷\}\cup\{m=۳\}\Rightarrow m<۷$

که شامل ۶ مقدار طبیعی است.

اگر نمودار یک تابع درجه دوم از نواحی سوم و چهارم عبور کند، دو حالت زیر ممکن است رخ دهد:

۱) تابع دارای ماکزیمم باشد.

۲) تابع دارای مینیمم باشد و دو ریشهٔ مختلف‌العلامت داشته باشد.

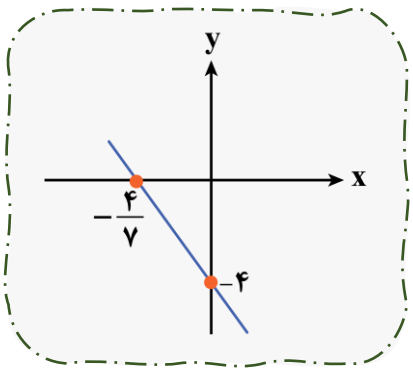
**حالت اول**

$f(x)=(m-۳)x^۲-(۲m+۱)x+m-۷\Rightarrow m-۳<۰\Rightarrow m<۳$ (I)

**حالت دوم**

$\begin{cases} m-۳>۰\Rightarrow m>۳ \\ \frac{m-۷}{m-۳}<۰ \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} ۳<m<۷ \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} ۳<m<۷$ (II)

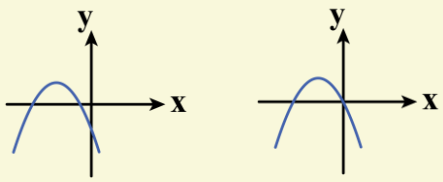
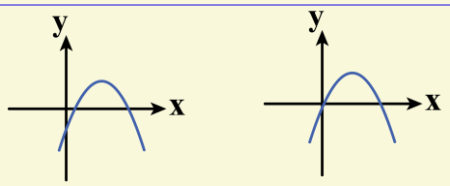
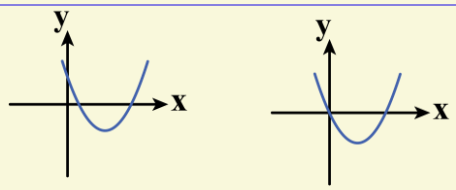
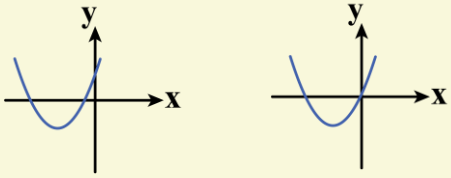
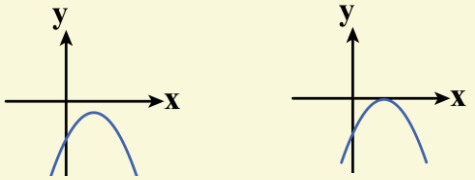
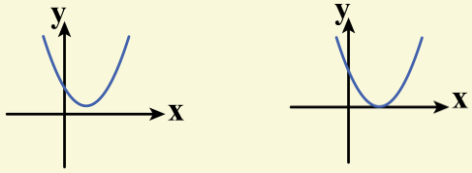
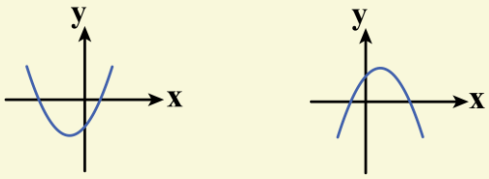
توجه شود که به ازای $m=۳$ ضابطهٔ تابع $f$ به صورت $f(x)=-۷x-۴$ خواهد بود که از نواحی سوم و چهارم عبور می‌کند، پس $m=۳$ نیز قابل قبول است. با توجه به روابط (I) و (II) محدودهٔ قابل قبول برای $m$ برابر است با:




$\{m<۳\}\cup\{۳<m<۷\}\cup\{m=۳\}\Rightarrow m<۷$

که ۶ مقدار طبیعی $\{۱,۲,۳,۴,۵,۶\}$ را شامل می‌شود.

## مقررات عبور و مرور تابع درجه دوم از نواحی مختلف

| توضیحات | رسم تقریبی نمودار | شرایط |
|---|---|---|
| سهمی فقط از ناحیه **اول عبور نکند**. |  | $a<0$<br>$b<0$<br>$c\leq 0$<br>$\Delta>0$ |
| سهمی فقط از ناحیه **دوم عبور نکند**. |  | $a<0$<br>$b>0$<br>$c\leq 0$<br>$\Delta>0$ |
| سهمی فقط از ناحیه **سوم عبور نکند**. |  | $a>0$<br>$b<0$<br>$c\geq 0$<br>$\Delta>0$ |
| سهمی فقط از ناحیه **چهارم عبور نکند**. |  | $a>0$<br>$b>0$<br>$c\geq 0$<br>$\Delta>0$ |
| سهمی از نواحی **اول و دوم عبور نکند**.<br>(سهمی فقط از نواحی سوم و چهارم عبور کند.) |  | $a<0$<br>$\Delta\leq 0$ |
| سهمی از نواحی **سوم و چهارم عبور نکند**.<br>(سهمی فقط از نواحی اول و دوم عبور کند.) |  | $a>0$<br>$\Delta\leq 0$ |
| سهمی از **هر چهار ناحیه عبور کند**. |  | $\frac{c}{a}<0$ |

**بودجه‌بندی این آزمون**
آفرینش کیهان و تکوین زمین + منابع معدنی و ذخایر انرژی + منابع آب و خاک (تا ابتدای آب زیرزمینی)
(صفحه‌های ۱ تا ۴۴)

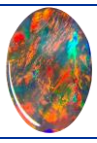
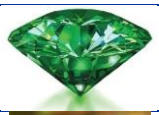
**سهم در کنکور**
مباحث این آزمون در مجموع ۵ تست از ۱۵ تست کنکور را پوشش داده است.

**۹۱- ترکیب گوهر روبی به کدام کانی نزدیک‌تر است؟**

۱) پیریت ۲) گارنت ۳) هماتیت ۴) زبرجد

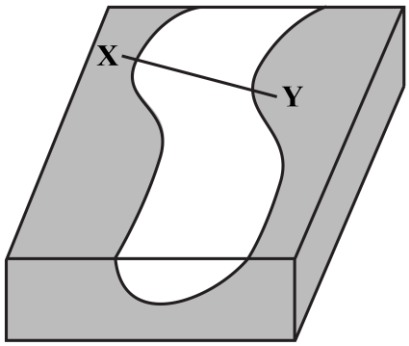
**پاسخ: گزینه ۳** (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۳۵ ـ ۱۱۰۲)

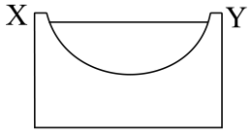
نام علمی یاقوت، کرندوم (اکسید آلومینیم) می‌باشد (ترکیب اکسیدی). هماتیت نیز دارای ترکیب اکسیدی ($Fe_2O_3$) است.

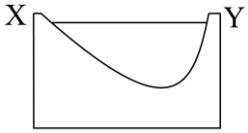
| خصوصیات گوهرها | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| نام گوهر | ترکیب | رنگ | پدیده‌های نوری | سختی | ملاحظات | تصویر |
| کریزوبریل | - | - | چشم گربه | - | - |  |
| اُپال | سیلیسی | - | بازی رنگ و درخشش رنگین‌کمانی | - | - |  |
| الکساندریت | - | - | تغییر رنگ | - | - |  |
| الماس | کربن خالص | - | - | ۱۰ | ۱- طرز تشکیل: در دما و فشار بالا در گوشته (عمق ۱۵۰ کیلومتری)<br>۲- کاربرد نمونه‌های غیر شفاف: به‌عنوان ساینده، در سر مته حفاری |  |
| یاقوت | اکسید آلومینیم | متنوع | ستاره‌واری | ۹ (بعد از الماس سخت‌ترین کانی) | ۱- نام علمی آن کرندوم است.<br>۲- قرمز (یاقوت سرخ یا روبی) |  |
| زمرد | سیلیکات بریلیم (بریل) | رنگ‌های مختلف | - | - | معروف‌ترین و گران‌ترین نوع بریل با رنگ سبز است. |  |
| گارنت | سیلیکاتی | سبز، قرمز، زرد، نارنجی، ... | - | - | ۱- فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است.<br>۲- گارنت سبز در منطقه باغ برج کرمان شهرت جهانی دارد. |  |
| عقیق | سیلیسی $SiO_2$ | متنوع | - | - | ۱- عرضه با نام‌ها و تراش‌های مختلف در بازار<br>۲- یافت شده در مناطق مختلف ایران |  |
| زبرجد | سیلیکاتی | سبز زیتونی | - | - | ۱- نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین<br>۲- دلیل نام‌گذاری: به خاطر رنگ |  |
| فیروزه | فسفاتی | آبی فیروزه‌ای | - | - | ۱- از گوهرهای قدیمی شناخته شده<br>۲- یافت شده برای اولین بار: سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور<br>۳- بهترین فیروزه دنیا: فیروزه نیشابور<br>۴- نام دیگر آن: تورکوایز |  |

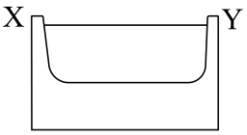

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

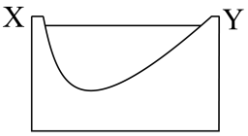
۹۲- در کدام گزینه نیم‌رخ مربوط به مقطع عرضی (X–Y)، به‌درستی نشان داده شده است؟




(۱)



(۲)



(۳)



(۴)



**پاسخ: گزینه ۴** (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحه ۴۳ ـ ۱۱۰۳)

در تصویر سؤال، سطح زمین یک رودخانهٔ پر پیچ‌وخم را نشان می‌دهد که از بالا به آن نگاه می‌کنیم.

خط X–Y یک مقطع عرضی از این رودخانه است.

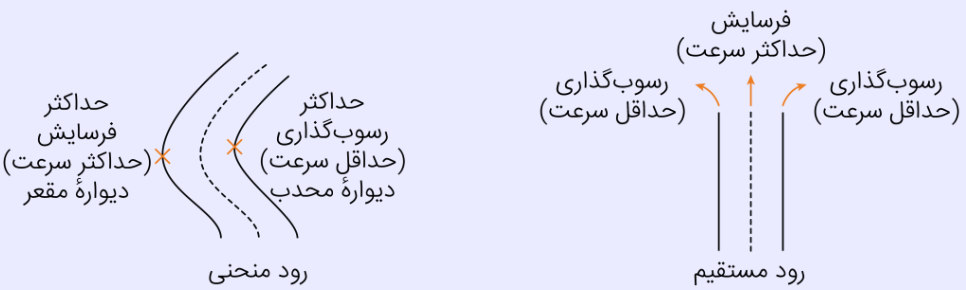
در نقطه Y ، رود نسبتاً کم‌عمق‌تر است، ولی به سمت X عمق رود بیشتر می‌شود.

در گزینه ۴، منحنی از سمت Y به X شیب رو به پایین دارد و شکل رودی نامتقارن را نشان می‌دهد که عمق آن در سمت X بیشتر است.

### مقاطع مختلف رود

**رود مستقیم**
- حداکثر سرعت جریان آب ← وسط و نزدیک به سطح
- حداقل سرعت جریان آب ← نزدیکی کف و دیواره‌های رود

**رود انحنادار**
- حداکثر سرعت جریان آب ← سمت دیوارهٔ مقعر (کاو) ←(باعث) فرسایش ←(نتیجه) عمق بیشتر
- حداقل سرعت جریان آب ← سمت دیواره محدب (کوژ) ←(باعث) رسوب‌گذاری ←(نتیجه) عمق کمتر






۹۳- **کدام گزینه در ارتباط با زمان‌های زمین‌شناسی و رویدادهای مرتبط با آن درست است؟**

۱) نخستین گیاهان گل‌دار در اولین دوره از دوران مزوزوئیک ظاهر شدند.

۲) انقراض گروهی در پنجمین دوره از دوران پالئوزوئیک به وقوع پیوسته است.

۳) نخستین دایناسورها در دومین دوره از دوران مزوزوئیک ظاهر شدند.

۴) نخستین گیاهان آونددار در سومین دوره از دوران پالئوزوئیک ظاهر شد.

**پاسخ: گزینه ۴** (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۱۹ ـ ۱۱۰۱)

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نخستین گیاهان گل‌دار در کرتاسه (**سومین دوره از دوران مزوزوئیک**) ظاهر شدند.

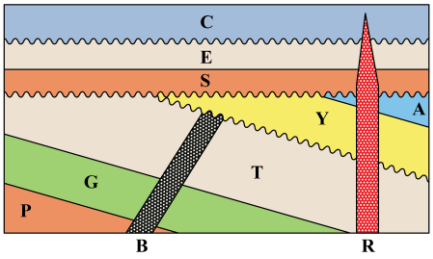
۲) انقراض گروهی در پرمین (**ششمین دوره از دوران پالئوزوئیک**) به وقوع پیوسته است.

۳) نخستین دایناسور در تریاس (**اولین دوره از دوران مزوزوئیک**) ظاهر شد.

### مقیاس زمان زمین‌شناسی و رویدادهای مهم آن

| ابر دوران | دوران | دوره | رویدادهای زیستی | میلیون سال قبل |
|---|---|---|---|---|
| فانروزوئیک | سنوزوئیک | کواترنری | انسان | |
| | | نئوژن | | |
| | | پالئوژن | تنوع پستانداران | ۶۶ |
| | مزوزوئیک | کرتاسه | انقراض دایناسورها<br>نخستین گیاهان گل‌دار | |
| | | ژوراسیک | نخستین پرنده | |
| | | تریاس | نخستین پستاندار<br>نخستین دایناسور | ۲۵۱ |
| | پالئوزوئیک | پرمین | انقراض گروهی | |
| | | کربنیفر | نخستین خزنده | |
| | | دونین | نخستین دوزیست | |
| | | سیلورین | نخستین گیاهان آونددار | |
| | | اردوویسین | نخستین ماهی‌ها | |
| | | کامبرین | نخستین تریلوبیت | ۵۴۱ |
| پرکامبرین | پروتروزوئیک | | | ۲۵۰۰ |
| | آرکئن | | | ۴۰۰۰ |
| | هادئن | | | ۴۶۰۰ |

۹۴- چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با سن نسبی شکل مقابل درست است؟




الف ـ دو مورد ناپیوستگی دگرشیب و یک مورد ناپیوستگی هم‌شیب وجود دارد.

ب ـ چین‌خوردگی لایه‌ها بعد از ناپیوستگی دگرشیب به وقوع پیوسته است.

ج ـ دو مورد ناپیوستگی هم‌شیب و یک مورد ناپیوستگی دگرشیب وجود دارد.

د ـ رسوب‌گذاری لایه‌های S و E قبل از دومین ناپیوستگی هم‌شیب انجام شده است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

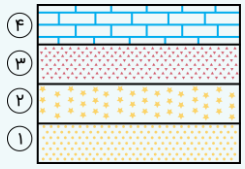
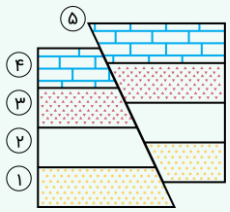
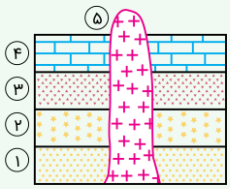
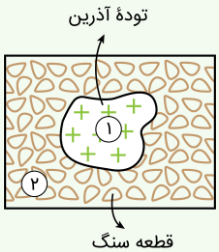
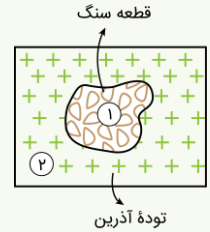
**پاسخ: گزینه ۳** (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۱۷ ـ ۱۱۰۱)

**بررسی سریع:**

| | |
|---|---|
| الف | نادرست؛ دو مورد ناپیوستگی هم‌شیب و یک مورد ناپیوستگی دگرشیب وجود دارد. |
| ب | نادرست؛ چین‌خوردگی لایه‌ها قبل از ناپیوستگی دگرشیب به وقوع پیوسته است. |
| ج | درست؛ دو مورد ناپیوستگی هم‌شیب و یک مورد ناپیوستگی دگرشیب وجود دارد. |
| د | درست؛ رسوب‌گذاری لایه‌های S و E قبل از دومین ناپیوستگی هم‌شیب انجام شده است. |

با توجه به شکل سؤال، ترتیب سن نسبی از قدیم به جدید به‌صورت زیر است:

رسوب‌گذاری لایه‌های P، G و T ← نفوذ تودهٔ B ← ناپیوستگی هم‌شیب ← رسوب‌گذاری لایه‌های Y و A ← چین‌خوردگی لایه‌ها ← ناپیوستگی دگرشیب ← رسوب‌گذاری لایه‌های S و E ← ناپیوستگی هم‌شیب ← رسوب‌گذاری لایه C ← نفوذ تودهٔ R

| روش‌های تعیین سن نسبی در لایه‌های رسوبی | شکل |
|---|---|
| رسوبات به‌صورت افقی و لایه‌لایه ته‌نشین می‌شوند ← این در صورتی است که تغییری (شکستگی، وارونگی، گسل و...) در لایه‌های رسوبی وجود نداشته و ترتیب لایه‌ها حفظ شده باشد. |  |
| اگر در لایه‌های رسوبی چین‌خوردگی و گسل (شکستگی) دیده شود. ← چین‌خوردگی و گسل، بعد از زمان تشکیل لایه‌ها صورت می‌گیرد. |  |
| اگر تودهٔ آذرین نفوذی درون لایه‌های رسوبی دیده شود. ← تودهٔ آذرین جدیدتر و لایه‌های رسوبی قدیمی‌تر هستند. |  |
| اگر تودهٔ آذرین داخل یک سنگ رسوبی باشد ← تودهٔ آذرین قدیمی‌تر و سنگ رسوبی جدیدتر است. |  |
| اگر قطعه سنگی درون یک تودهٔ آذرین باشد، ← قطعه سنگ قدیمی‌تر و تودهٔ آذرین جدیدتر است. |  |

۹۵- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

**«در مراحل استخراج معدن و فرآوری مادهٔ معدنی ...»**

۱) استخراج تنها به روش زیرزمینی صورت می‌گیرد.

۲) در کانسنگ‌ها کانی‌های باطله یافت نمی‌شوند.

۳) فرایند جداسازی کانی‌های مفید از باطله، کانه‌آرایی نام دارد.

۴) عیار عناصر در کانسنگ‌هایشان نمی‌تواند کمتر از یک درصد باشد.

**پاسخ: گزینه ۳** (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحه ۳۲ ـ ۱۱۰۲)

به فرآیند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از باطله، کانه‌آرایی (فرآوری) مادهٔ معدنی گفته می‌شود.

## بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) استخراج معادن به روش‌های روباز یا زیرزمینی صورت می‌گیرد. (نادرستی گزینه ۱)

۲) در کانسنگ استخراج شده از معدن، افزون بر کانه، کانی‌های باطله نیز وجود دارند. (نادرستی گزینه ۲)

۴) عیار عنصر مس در برخی از کانسنگ‌های آن کمتر از یک درصد است. (نادرستی گزینه ۴)

### استخراج معدن و فراوری مادهٔ معدنی

شرط آغاز عملیات استخراج: تعیین اقتصادی بودن ذخیرهٔ معدنی

چگونگی تعیین روش‌های استخراج براساس:

۱) شکل تودهٔ معدنی

۲) چگونگی قرارگیری تودهٔ معدنی در پوسته

انواع روش‌های استخراج: ۱) روباز ۲) زیرزمینی

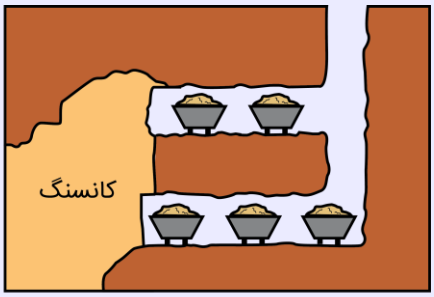
کانه‌آرایی (فراوری): فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از باطله (در کارخانه‌های نزدیک معدن)

کنسانتره: ۱) کانهٔ جداشده از کانسنگ ۲) محصول نهایی کانه‌آرایی

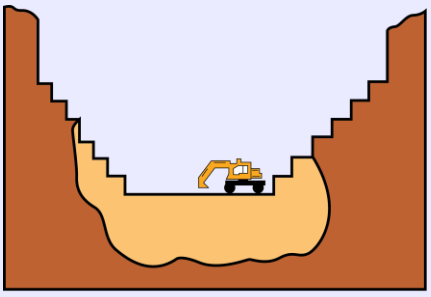
روش‌های استفاده:

۱) انتقال به کارخانه ذوب به‌منظور جداسازی فلز

۲) استفاده به‌طور مستقیم یا با تغییر اندک در صنعت



روش زیرزمینی


روش روباز

۹۶- چند مورد از عبارت‌های زیر، به‌درستی بیان شده است؟

**الف ـ در یک نفت‌گیر ریف مرجانی، در اطراف ریف‌های نفوذپذیر، سنگ آهک حفره‌دار می‌تواند وجود داشته باشد.**

**ب ـ در یک نفت‌گیر گنبد نمکی، در بالای گنبد نمکی نفوذناپذیر، لایه‌ای از جنس ژیپس نفوذناپذیر می‌تواند مشاهده شود.**

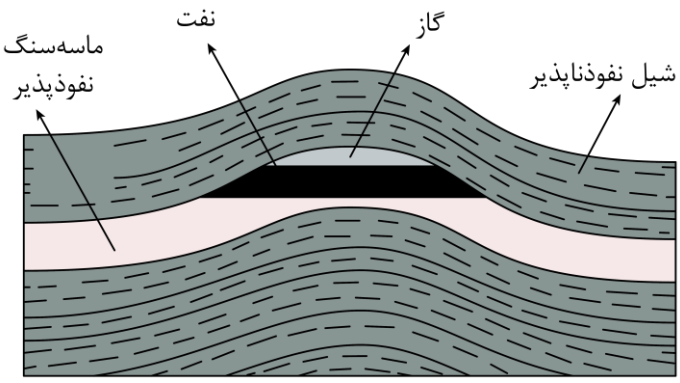
**ج ـ در یک نفت‌گیر گسلی، همواره لایه‌های روی سطح گسل به سمت پایین و لایه‌های زیر آن به بالا حرکت کرده‌اند.**

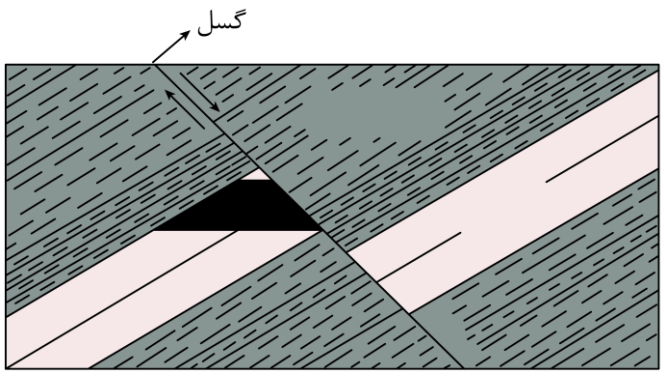
**د ـ در یک نفت‌گیر تاقدیسی، گاز بیشتر با لایه شیل و آب شور بیشتر با لایه دارای ماسه‌سنگ در تماس می‌باشد.**

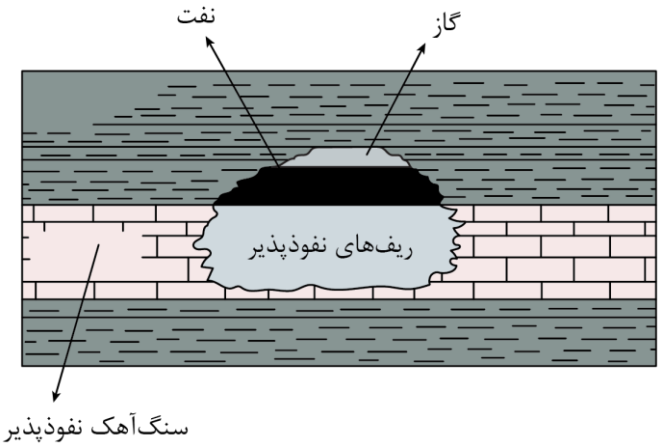
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

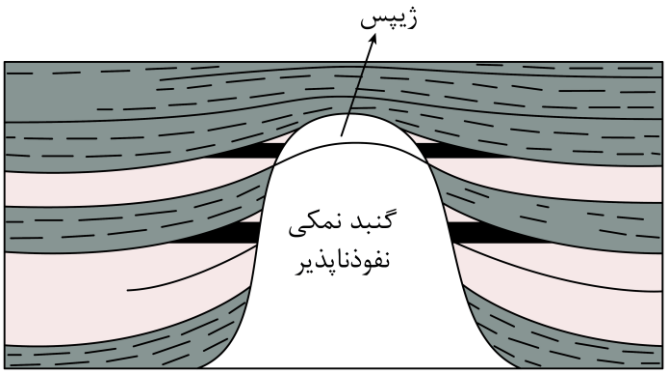
**پاسخ: گزینه ۳** (دشوار ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۳۷ ـ ۱۱۰۲)

به شکل‌های زیر توجه کنید:




## بررسی موارد:

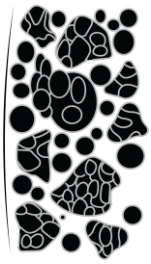
الف) درست. با توجه به شکل بالا در نفت گیر ریف مرجانی، در اطراف ریف‌های نفوذپذیر، سنگ آهک نفوذپذیر یا حفره‌دار نیز وجود دارد.

ب) درست. با توجه به شکل بالا در نفت گیر گنبد نمکی، در بالای گنبد نمکی نفوذناپذیر، لایه‌ای از جنس ژیپس که نفوذناپذیر است نیز وجود دارد.

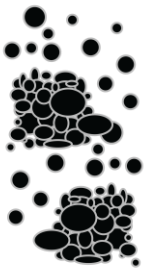
ج) نادرست. در نفت گیر گسلی، لایه‌های روی سطح گسل می‌توانند به سمت پایین و لایه‌های زیر سطح گسل به سمت بالا حرکت کنند یا بالعکس.

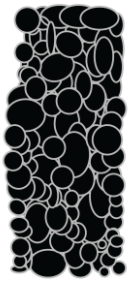
د) درست. در نفت گیر تاقدیسی، گاز بیشتر با لایه شیل و آب شور بیشتر با لایه دارای ماسه‌سنگ در تماس می‌باشد. پس از جدا شدن طی مهاجرت ثانویه، به ترتیب از بالا به پایین گاز، نفت و آب شور قرار می‌گیرد.

۹۷- کدام‌یک از اشکال زیر مرحله تشکیل سیارک‌ها را نشان می‌دهد؟

۱) 

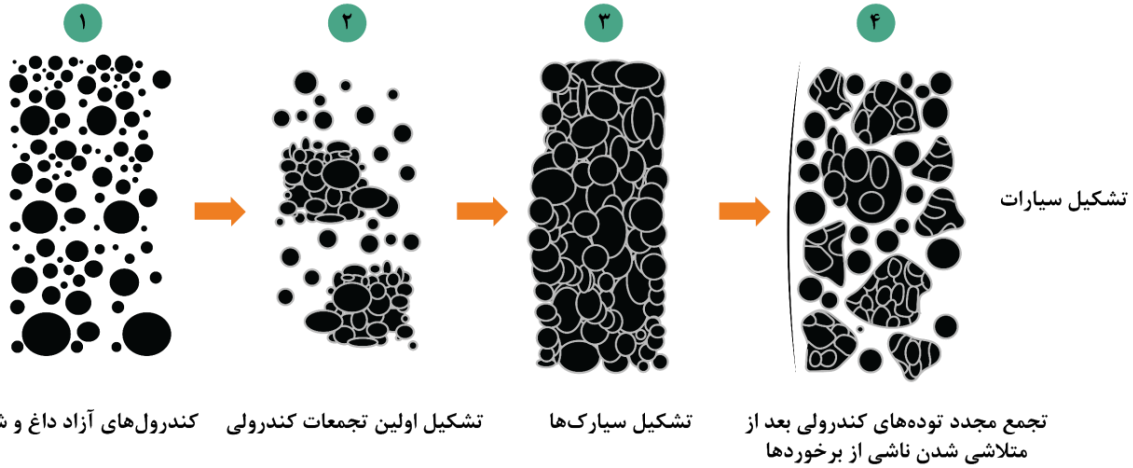
۲) 

۳) 

۴) 

**پاسخ: گزینه ۴** (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحه ۱۲ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به شکل زیر، سیارک‌ها در مرحله سوم تشکیل می‌شوند.




۹۸- در کانالی به عرض ۲ متر، آب با ارتفاع ۷۵ سانتی‌متر با سرعت چند متر بر ثانیه حرکت کند، تا بتواند در هر ثانیه ۴/۵ متر مکعب آب به یک تصفیه‌خانه برساند؟

۱) ۱/۵ ۲) ۳ ۳) ۲/۷۵ ۴) ۵

**پاسخ: گزینه ۲** (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحه ۴۳ ـ ۱۱۰۳)

$$Q = A \times V$$

$$A = a \times b$$

$$a = ۲m,\ b = ۰/۷۵m,\ Q = ۴/۵\frac{m^۳}{s}$$

$$۴/۵\frac{m^۳}{s} = (۲m \times ۰/۷۵m) \times v \rightarrow v = \frac{۴/۵\frac{m^۳}{s}}{۱/۵m^۲} = ۳\frac{m}{s}$$

### آبدهی (دبی)

آبدهی (دبی): حجم آبی است که در واحد زمان (ثانیه) از مقطع عرضی رودخانه عبور می‌کند.

با تعیین سرعت آب در یک رود یا آبراهه و اندازه‌گیری سطح مقطع آن، میزان آبدهی (دبی) محاسبه می‌شود:

$$Q = A \times V$$

$$Q: \text{دبی} \left(\frac{m^3}{s}\right)$$

A : مساحت سطح مقطع جریان آب $(m^2)$

V : سرعت جریان آب $\left(\frac{m}{s}\right)$

**۹۹- در فرایند تشکیل زغال سنگ و تبدیل تورب به آنتراسیت کدام‌یک از گزینه‌های زیر اتفاق می‌افتد؟**

۱) کاهش تخلخل ـ افزایش چگالی ـ افزایش مواد فرار ـ کاهش توان تولید انرژی

۲) افزایش تخلخل ـ کاهش چگالی ـ کاهش مواد فرار ـ افزایش توان تولید انرژی

۳) کاهش تخلخل ـ افزایش چگالی ـ کاهش مواد فرار ـ افزایش توان تولید انرژی

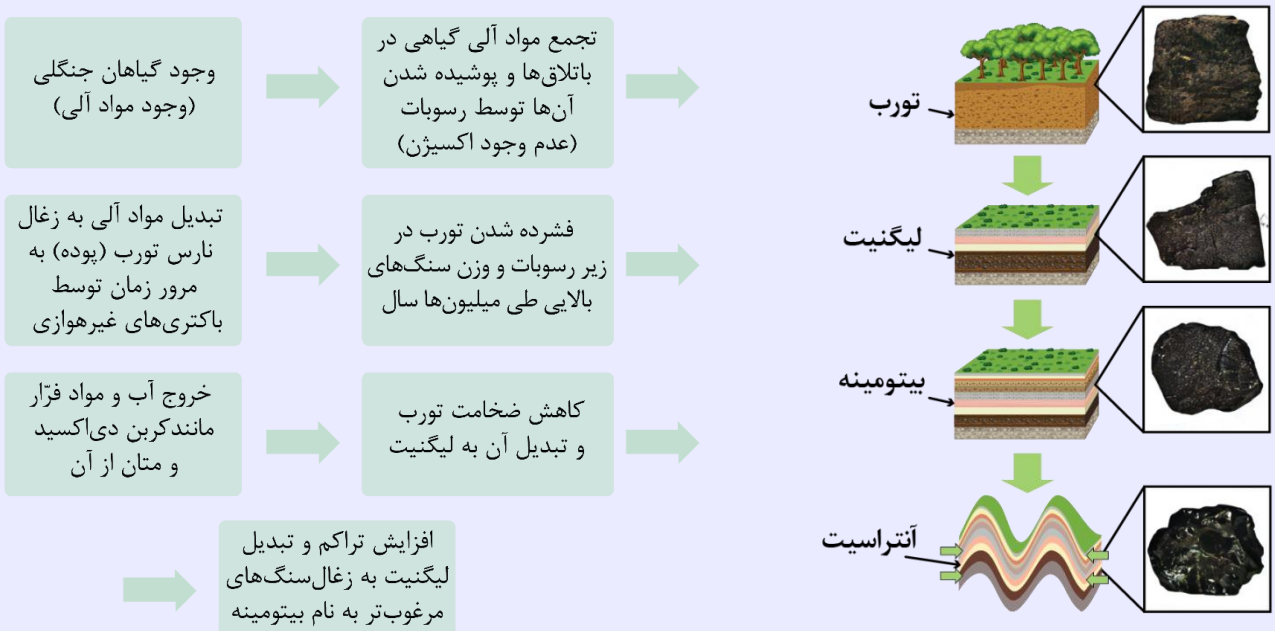
۴) افزایش تخلخل ـ افزایش چگالی ـ کاهش مواد فرار ـ کاهش توان تولید انرژی

**پاسخ: گزینه ۳** (آسان ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحه ۳۸ ـ ۱۱۰۲)

در طی میلیون‌ها سال، تورب در زیر فشار رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی، فشرده‌تر شده و آب و مواد فرّار مانند کربن دی‌اکسید و متان از آن خارج می‌شود. با خروج این مواد، در نهایت، ضخامت تورب که ماده‌ای پوک و متخلخل است، کاهش می‌یابد و به لیگنیت تبدیل می‌شود. با افزایش تراکم، لیگنیت به زغال‌سنگ‌های مرغوب‌تری به نام بیتومینه و سپس آنتراسیت تبدیل می‌شود.

در فرایندهای زغال شدگی از تورب تا آنتراسیت، تغییرات زیادی رخ می‌دهد و سبب می‌شود با خروج تدریجی آب و مواد فرّار، درصد کربن در سنگ حاصل، افزایش یابد و کیفیت و توان تولید انرژی زغال سنگ بهتر شود.

### فرآیند تشکیل زغال سنگ



۱۰۰- با توجه به فرآیند تشکیل کانسنگ‌های ماگمایی، کدام موارد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کنند؟

«سنگ روبه‌رو برخلاف لایه‌های حاوی کانسنگ کرومیت .....»



الف ـ بلورهای آن در نزدیک سقف اتاقک ماگمایی تشکیل می‌شوند.

ب ـ حاوی کانی‌های دارای رنگ روشن و با دمای ذوب پایین می‌باشد.

ج ـ دارای فلدسپارهایی از نوع پلاژیوکلاز و با میزان پتاسیم بالا می‌باشد.

د ـ از ماگمایی با نقطه انجماد بالا و زمان بسیار کند تبلور تشکیل می‌شود.

۱) «الف»، «ب» و «ج» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) فقط «ب»

**پاسخ: گزینه ۴** (دشوار ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحه ۳۰ ـ ۱۱۰۲)

سنگ صورت سؤال، بلورهای درشت مسکوویت در پگماتیت را نشان می‌دهد.

کانی‌های سازنده پگماتیت‌ها مشابه کانی‌های سازنده گرانیت‌ها بوده و شامل کوارتز، فلدسپار و مسکوویت است و می‌تواند منابع مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم و سزیم و بعضی کانی‌های گوهری مانند بریل یا کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت (طلق نسوز) باشد.

**بررسی موارد:**

الف) نادرست. دقت کنید تبلور کانی‌ها مطابق سری واکنشی بوون و براساس دمای تبلور، عمدتاً در نزدیکی سقف اتاقک ماگمایی که سردتر است آغاز می‌شود. پس بلورهای کانسنگ کرومیت نیز در نزدیکی سقف اتاقک ماگمایی تشکیل می‌شوند و سپس در کف اتاقک ماگمایی به دلیل چگالی بالا ته‌نشین می‌شوند.

ب) درست. کانی‌های سازنده پگماتیت‌ها مشابه کانی‌های سازنده گرانیت‌ها هستند و برخلاف لایه‌های کانسنگ کرومیت، در انتهای سری واکنشی بوون تشکیل می‌شوند. در انتهای سری واکنشی بوون، کانی‌های تشکیل شده دارای رنگ روشن و دمای ذوب پایین (زودگداز) هستند.

ج) نادرست. فلدسپارهای موجود در سنگ پگماتیت، از نوع فلدسپارهای پتاسیم (مانند سنگ گرانیت) هستند، نه فلدسپارهای پلاژیوکلاز!

**نکته**

فلدسپارهای پلاژیوکلاز دارای سدیم و کلسیم هستند نه پتاسیم! در برخی از فلدسپارهای پلاژیوکلاز، کلسیم فراوان است و در برخی دیگر سدیم.

د) نادرست. حضور مقادیر زیاد آب و مواد فرار علاوه بر سرعت بخشیدن به انتقال اتم‌ها در ماگما، منجر به پایین آمدن نقطه انجماد ماگما گردیده و زمان تبلور بسیار کند و طولانی شده و شرایط برای رشد بلورهای تشکیل‌دهنده سنگ فراهم می‌گردد و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت، به نام پگماتیت تشکیل می‌شوند.

دیجی‌ماز

# جزوه طلایی

## هر نکته‌ای که هر معلمی سر کلاسش میگه توی یک جزوه!!

- پوشش کامل و دقیق تمام مطالب کتاب درسی
- بررسی نکات نهفته متن کتاب و شکل‌های کتاب درسی
- شامل تمام عبارت‌های کنکوری و نکات آزمون‌های آزمایشی
- بررسی کامل تست های پرتکرار کنکور و آزمون های آزمایشی
- نقشه ذهنی + قیدنامهٔ حرفه‌ای در هر فصل




اسکن کن!

برای دریافت
**روی لینک بزن!**
digimaze.org

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir