



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



پیش خوانی پایه یازدهم
(اختیاری - ویژه دانش آموزان پیشتاز)



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه پاسخ

جمعه ۲۷ شهریورماه ۱۴۰۵

✓ پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون

✓ تحلیل تمام گزینه های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده اید

✓ نکات و درسنامه های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال

✓ مشاوره تستی؛ برای یادگیری انواع روش های حل تست

✓ استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسه 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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

دِرس	مَسْئولِ دِرس	طِراحان	وِیرا سِتان
زیست‌شناسی	حمیدرضا زارع ارسلان پهلوسای	حمیدرضا زارع - ارسلان پهلوسای پوریا خیراندیش - فرزاد فرهمندیا منصور قماش - محمدعلی حیدری مهرشاد پرخیده - ارسطو خدامیان محمد داودآبادی فراهانی	سینا فرمانبر یاسین دانایی‌زاده
فیزیک	حسین عبدوی‌نژاد مروارید شاه‌حسینی	سجاد صادقی‌زاده - حسین عبدوی‌نژاد مروارید شاه‌حسینی	علیرضا جعفری ایلیا فقیه‌میرزایی
شیمی	علی ترابی	علی ترابی - پرهام تیزپا - فرهنگ امیری طاها حق‌بین - محمد دارابی‌جم	فرهنگ امیری - معید ابری امیرحسین مخانی محمد رضا جمشیدی سعیده محبی محمد داودآبادی فراهانی
ریاضی	حسین شفیع‌زاده مهرداد کیوان سیدجواد نظری	حسین شفیع‌زاده مهرداد کیوان	محسن جواهری حمیدرضا ولی‌پور - نوید ذکی محمد مهدی معظمی



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.

تابستون؛ سکوی پرتاب به سمت کنکور!

عبور از خط پایان تابستان؛ حالا وقت «جمع‌بندی» و نمایش قدرته!

خسته نباشی قهرمان! تبریک می‌گم؛

آزمون ۲۷ شهریور رو هم پشت سر گذاشتی و این یعنی پرونده یادگیریِ مباحث پایه قبلی عملاً بسته شد. وقتی به مسیر این چند هفته نگاه می‌کنی، متوجه میشی که خیلی فراتر از «درس خوندن ساده» عمل کردی. تو الآن صاحب یک مهارت کلیدی روان‌شناختی شدی: «پیوستگی در شرایط متغیر». در حالی که خیلی از رقبای تو، هنوز درگیرِ رخوتِ روزهای آخر تابستون هستن یا تازه دارن فکر می‌کنن که «کی باید استارت بزنی؟»، تو همین الآن با خیالی راحت و دانشی که در حافظه بلندمدت تثبیت شده، این دوره رو با موفقیت به پایان رسوندی. این یعنی تو نه فقط درس، بلکه «نظم شخصی» رو هم یاد گرفتی.

اما صبر کن! هنوز یه قدم آخر و سرنوشت‌ساز باقی مونده: **آزمون ۱۰ مهر**. این «آزمون جامع بزرگ»، حکم مراسم اختتامیه تابستان تو رو داره. فرقی با آزمون‌های قبلی اینه که قراره تمام اون قطعات پازلی که توی تابستون شخم زدی و ساختی رو یک‌جا کنار هم بذاری و تصویر کلی رو ببینی. این آزمون، در واقع «سند تأیید زحمات توئه». تا الآن داشتی روی بخش‌های مجزا کار می‌کردی، اما ۱۰ مهر قراره بفهمی چطور می‌تونی اطلاعات پراکنده رو از توی ذهنت فراخوانی کنی و به کار بگیری. این یک «شبه‌سازی ذهنی» از **کنکور اصلیه**؛ فرصتی برای اینکه ببینی چقدر از آموخته‌های مرداد و شهریور، هنوز توی ذهنت زنده و در دسترسه.

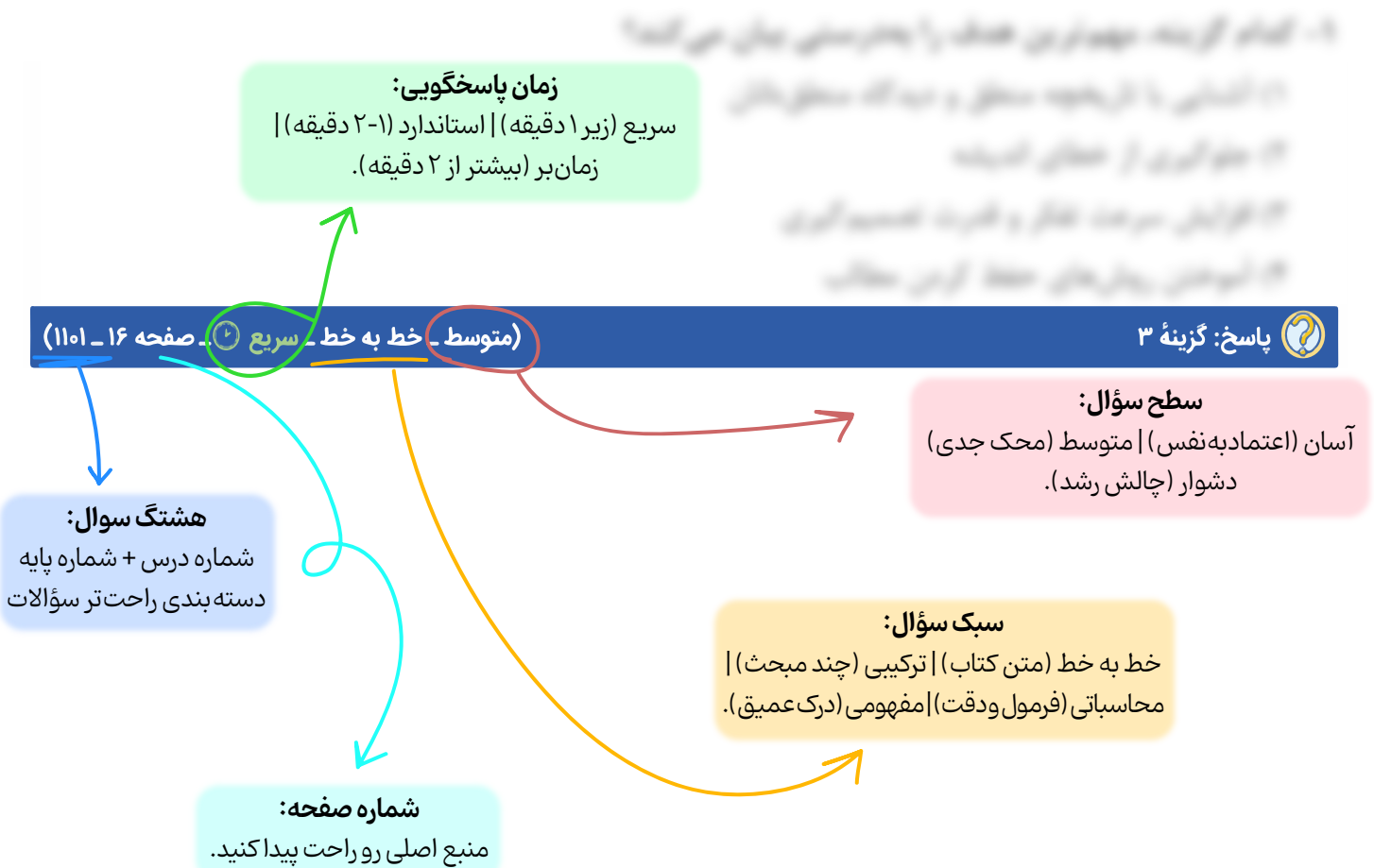
می‌دونم که الآن همزمان با مدرسه رفتن و شروع کلاس‌های سال جدید، سراسیمه‌ای و شاید نگران فشارِ درس‌های جدید باشی. اما بذار یه واقعیت علمی جذاب رو بهت بگم: اون «پیش‌خوانی‌هایی» که توی تابستون انجام دادی، الآن دارن به دات می‌رسن. وقتی سر کلاس پایه جدید می‌شینی و می‌بینی معلم داره مفهومی رو توضیح میده که تو قبلاً یه بار با آزمون‌های تابستون تمرینش کردی، همون لحظه‌ست که «سند یادگیری» می‌شکنه. اون حس «من قبلاً اینو دیدم»، همون چیزیه که بهت آرامش میده؛ در حالی که بقیه بچه‌ها دارن با استرس «تازگی مطالب» دست و پنجه نرم می‌کنن، تو داری «تحلیل» می‌کنی. این همون اعتمادبه‌نفس واقعی و ریشه‌داریه که تو رو چند پله از بقیه جلو می‌ندازه.

حالا استراتژی برای این چند روز باقی‌مانده تا آزمون جامع چیه؟ خیلی ساده‌ست: «**مرور هوشمندانه و لکه‌گیری**». مطالبی که قبلاً یاد گرفتی رو با بررسی تست‌های آزمون‌های قبلی مرور کن و تا جایی که برنامه‌ات جواب میده مطالبی که نرسیدی توی آزمون‌های قبلی بخونی جبران کن.

رفیق، ۱۰ مهر قرار نیست فقط امتحان بدی؛ قراره با قدرت تمام، پرونده تابستون رو ببندی و مهر رو با برنده‌بودن و اعتمادبه‌نفس حداکثری آغاز کنی. این آزمون، یعنی پایانِ دورانِ آماتوری و شروعِ دورانِ حرفه‌ای تو. تو حالا دیگه یک کنکوری آماده‌ای که می‌دونه چطور باید از پسِ حجم بالای مطالب بریاد. برو که با یه نتیجه‌ی درخشان در آزمون جامع، به خودت ثابت کنی که این تابستون، همون «سکو و جهش بزرگی» بوده که از قبل قولش رو داده بودیم. پرچم بالاست،

ما منتظر گزارشِ درخششِ تو در آزمون جامع هستیم؛ این آخرین ضربه برای محکم‌کاریِ موفقیتته! ♥

راهنمای پاسخنامه آزمون‌ها



یادتون باشه:

- ✓ هر سؤال یک فرصت یادگیری، 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 رؤیایون نزدیک‌تر می‌شید.
- ✓ موفقیت فقط برای کسانی که با برنامه و انگیزه حرکت می‌کنن. شما همون آدمید.



برای دیدن پاسخنامه ویدیویی آزمون
QR Code بالا را اسکن یا روی آن کلیک کنید!

زیست‌شناسی ۲: تنظیم عصبی + حواس (صفحه‌های ۱۶ تا ۲۸)

بودجه‌بندی
این آزمون

به‌طور میانگین هر ساله ۳ تا ۴ تست از این مبحث در کنکور مطرح می‌شود.

سهم در
کنکور

مازی‌های عزیز سلام!

در این آزمون بالأخره می‌خواهیم بریم سراغ فصل (۲) یازدهم و البته فقط چند صفحه ابتدایی فصل رو مورد بررسی قرار می‌دیم. توی فصل (۲)، گفتار اول اهمیت چندانی نداره و خیلی هم مورد سؤال قرار نمی‌گیره؛ اما همون قسمت اول گفتار دوم که درباره چشم هست، مهم‌ترین بخش این فصل هست و همیشه در همه امتحانات، از جمله امتحان نهایی و کنکور، مورد سؤال قرار می‌گیره. پس اگه فقط همین یه مبحث رو از فصل (۲) خوب یاد بگیرین، یکی دو سؤال کنکور و نهایی خودتون رو تضمین کردین.

دکتر حمیدرضا زارع - رتبه ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز



۱- کدام گزینه، درخصوص پدیده سازش گیرنده‌ها، به‌طور حتم درست است؟

- (۱) تولید پتانسیل عمل در گیرنده حسی را مهار می‌کند.
- (۲) فرصت پردازش اطلاعات مهم‌تری را به بخش‌های مختلف مغز می‌دهد.
- (۳) به دنبال قرارگیری گیرنده حسی در معرض نوع یکسانی از محرک رخ می‌دهد.
- (۴) کاهش شدت درد پس از تزریق واکسن، نمونه‌ای از بروز این پدیده در محل تزریق می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۲

آسان - حفظی - ۱۱۰۲ - انسان

بررسی سریع:

۱	پدیده سازش گیرنده‌ها ممکن است تولید پتانسیل عمل را مهار کند یا اینکه کاهش دهد.	
۲	پدیده سازش گیرنده‌ها با ارسال اطلاعات کمتر به مغز، فرصت پردازش اطلاعات مهم‌تر را به مغز می‌دهد.	✓
۳	سازش گیرنده‌ها به دنبال قرارگیری گیرنده حسی در معرض محرک ثابت رخ می‌دهد.	
۴	گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند.	

پاسخ تشریحی:

در کتاب درسی می‌خوانیم: «در زمان بروز پدیده سازش گیرنده‌ها، اطلاعات کمتری به مغز ارسال می‌شود. در نتیجه مغز می‌تواند اطلاعات مهم‌تری را پردازش کند.» بنابراین در زمان بروز پدیده سازش گیرنده‌ها، با کاهش ارسال اطلاعات کم‌اهمیت‌تر مانند قرارگیری عینک بر روی چشم و... مغز فرصت پیدا می‌کند تا اطلاعات مهم‌تر و حیاتی‌تری را پردازش کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① پدیده سازش گیرنده‌ها، ممکن است تولید پیام عصبی را در گیرنده حسی مهار کند و همچنین امکان دارد که تولید پیام عصبی را کاهش دهد و کاملاً آن را مهار نکند.

③ دقت داشته باشید که پدیده سازش گیرنده‌ها، به دنبال قرارگیری گیرنده حسی در معرض محرک ثابت و دائمی «نه نوع یکسانی از محرک» رخ می‌دهد.

④ بروز درد یک سازوکار حفاظتی در بدن انسان بوده و بنابراین گیرنده‌های درد مادامی که محرک آسیب‌رسان وجود داشته باشد، به تولید پیام عصبی ادامه می‌دهند. دقت داشته باشید که کاهش شدت درد پس از تزریق واکسن در موضع تزریق، ممکن است به علت واکنش‌های دفاعی نظیر التهاب باشد.



۲- در انسان سالم و بالغ، در زمان دیدن اشیای نزدیک کدام یک از تغییرات زیر در چشم قابل انتظار است؟

- (۱) کاهش فاصله ساختار انعطاف‌پذیر موجود در لایه میانی چشم از لکه زرد
- (۲) افزایش کشیدگی رشته‌های فراوان و آویزان متصل به حلقه ماهیچه‌ای چشم
- (۳) افزایش فشار مکانیکی به مایع ژله‌ای پشت عدسی در نتیجه تغییر ضخامت عدسی
- (۴) کاهش اندازه ماهیچه‌های مژگانی در پی فعال شدن بخش پیکری دستگاه محیطی

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۲ - انسان

ترجمه صورت سؤال

در کتاب درسی می‌خوانیم که: «با تغییر همگرایی عدسی چشم، می‌توان اجسام دور و نزدیک را واضح دید. هنگام دیدن اشیای نزدیک، با انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی، عدسی ضخیم می‌شود. وقتی به اشیای دور نگاه می‌کنیم با استراحت این ماهیچه‌ها، عدسی باریک‌تر می‌شود.» در نتیجه، تصویر در هر حالت روی شبکه تشکیل می‌شود. این فرایندها **تطابق** نام دارد.

تعبیر

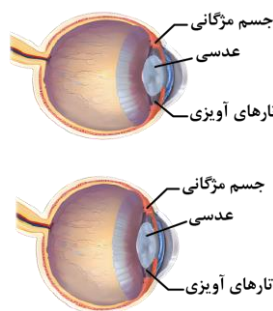
- نوعی مایع ژله‌ای و شفاف = زجاجیه
- حلقه ماهیچه‌ای چشم = جسم مژگانی

بررسی سریع:

۱	عدسی جزئی از لایه‌های چشم نیست.
۲	تارهای آویزی به ماهیچه‌های جسم مژگانی متصل‌اند.
۳	ضخیم‌شدن عدسی باعث می‌شود تا به زجاجیه در پشت چشم فشار بیشتری از سوی عدسی وارد شود.
۴	بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی فقط دستور انقباض ماهیچه‌های اسکلتی را می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

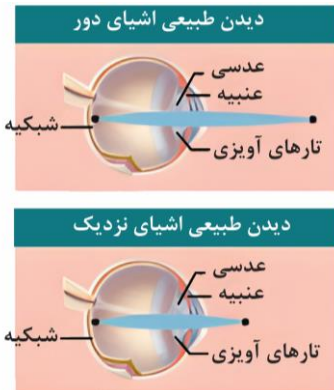
با تغییر همگرایی **عدسی** چشم، می‌توان اجسام دور و نزدیک را واضح دید. هنگام دیدن اشیای نزدیک، با انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی، عدسی ضخیم می‌شود. ضخیم‌شدن عدسی باعث می‌شود تا به زجاجیه در پشت چشم فشار بیشتری از سوی عدسی وارد شود. زجاجیه نیز نوعی مایع ژله‌ای و شفاف است.



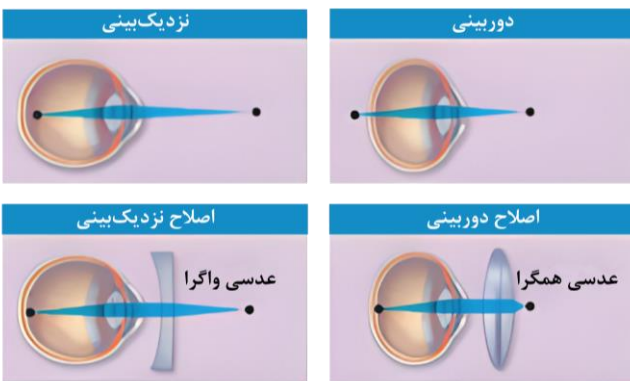
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ با افزایش ضخامت عدسی، فاصله آن تا لکه زرد که در شبکه قرار دارد، کاهش می‌یابد؛ اما توجه داشته باشید به این نکته که عدسی جزء لایه‌های چشم **نیست**.
- ۲ رشته‌هایی با نام تارهای آویزی به ماهیچه‌های جسم مژگانی متصل هستند. در هنگام دیدن **اشیای نزدیک** و با انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی، از کشیدگی تارهای آویزی کاسته می‌شود.
- ۴ با دیدن **اشیای نزدیک**، ماهیچه‌های جسم مژگانی منقبض می‌شوند. انقباض این ماهیچه‌ها باعث کاهش اندازه آن‌ها می‌شود؛ اما دقت کنید به این موضوع که ماهیچه‌های جسم مژگانی از نوع **صاف** است. بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی **فقط** دستور انقباض ماهیچه‌های اسکلتی را می‌دهد.

کلاس درس: تطابق

 شکل‌نامه: تطابق برای دیدن اجسام نزدیک و دور


- هنگام دیدن اشیای نزدیک، ماهیچه‌های جسم مژگانی منقبض می‌شوند. در نتیجه، تارهای آویزی شل می‌شوند و با کاهش نیروی کششی تارهای آویزی، عدسی ضخیم‌تر می‌شود. این موضوع باعث می‌شود که میزان همگرایی عدسی افزایش پیدا کند.
- هنگام دیدن اشیای دور، ماهیچه‌های جسم مژگانی در حالت استراحت قرار دارند. در نتیجه، تارهای آویزی کشیده‌تر می‌شوند و عدسی باریک‌تر می‌شود. در این حالت، میزان همگرایی عدسی کمتر است.
- تطابق برای دیدن اشیای نزدیک (برخلاف اشیای دور)، یک فرایند فعال است و نیاز به انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی و مصرف انرژی دارد.

 شکل‌نامه: اصلاح نزدیک‌بینی و دوربینی


- در فرد دوربین، کره چشم از اندازه طبیعی کوچک‌تر است و پرتوهای نور اجسام نزدیک در پشت شبکیه متمرکز می‌شوند و فرد این اجسام را واضح نمی‌بیند. برای اصلاح دوربینی، از عدسی همگرا استفاده می‌شود.
- تا پرتوهای نوری زودتر به یکدیگر برسند. در افراد نزدیک‌بین، کره چشم از اندازه طبیعی بزرگ‌تر است و پرتوهای نور اجسام دور، در جلوی شبکیه متمرکز می‌شوند. در نتیجه فرد، اجسام دور را واضح نمی‌بیند.
- برای اصلاح نزدیک‌بینی، از عدسی واگرا استفاده می‌شود تا پرتوهای نوری دیرتر به یکدیگر برسند.
- دقت داشته باشید که هم در دوربینی و هم در نزدیک‌بینی، بدون اصلاح عیب چشم، پرتوهای نوری به بیش از یک نقطه از شبکیه برخورد می‌کنند و در یک نقطه از شبکیه متمرکز نمی‌شوند.



۳- درباره انواع گیرنده‌های حواس پیکری در انسان، کدام مورد درست است؟

- (۱) گیرنده‌های حس دما، ضمن حساس بودن به تغییرات دمای بدن، سرما و گرما را دریافت می‌کنند.
- (۲) گیرنده‌های حس وضعیت، ضمن قرارگیری در بافت‌های مختلف بدن، ارتباطات زیادی با مخچه دارند.
- (۳) گیرنده‌های حس تماس، ضمن حضور در پوست، در قسمت‌هایی از بدن مثل نوک انگشتان و لب‌ها حساس‌ترند.
- (۴) گیرنده‌های حس درد، ضمن قرارگیری در دیواره سرخرگ‌ها، عامل تحریک مشترکی با سایر گیرنده‌های حس پیکری ندارند.

 پاسخ: گزینه ۲

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲ - انسان

 ترجمه صورت سؤال

در کتاب درسی می‌خوانیم: «گروهی از گیرنده‌ها مانند گیرنده‌های دما در بخش‌های گوناگون بدن پراکنده‌اند و گروهی از گیرنده‌های بدن ما در اندام‌های ویژه‌ای قرار دارند؛ مانند گیرنده‌های بینایی در چشم.» از این رو، حواس را به دو گروه **پیکری و ویژه** تقسیم کرده‌اند.

 تعبیر

- نوعی گیرنده حس پیکری که با تماس، فشار و یا ارتعاش تحریک می‌شود = گیرنده تماسی
- نوعی گیرنده حس پیکری که در نوک انگشتان و لب‌ها به فراوانی یافت می‌شود = گیرنده تماسی
- نوعی گیرنده حس پیکری که به کشش حساس است = گیرنده حس وضعیت
- نوعی گیرنده حس پیکری که به تغییرات دمای درون بدن حساس است = گیرنده دمایی درون بدن

بررسی سریع:

۱	گیرنده سرمایی با گیرنده گرمایی متفاوت است.	
۲	مخچه و گیرنده‌های حس وضعیت ارتباطات نزدیکی با یکدیگر دارند.	✓
۳	گیرنده‌های حس تماس در بخش‌های مختلف بدن، مثلاً پوست حضور دارند.	
۴	فشار بیش از حد، می‌تواند گیرنده‌های فشار و درد را تحریک کند.	

پاسخ تشریحی:

گیرنده‌های **حس وضعیت** در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی و کپسول مفصلی وجود دارند؛ پس در دو نوع بافت ماهیچه‌ای و پیوندی حضور دارند. گیرنده‌های حس وضعیت از وضعیت قرارگیری بدن در حالت سکون و حرکت اطلاعاتی به مغز می‌فرستند و مشخص است که مخچه یکی از آن‌هاست. همان‌طور که در کتاب می‌خوانیم، **مخچه** در کنترل تعادل بدن نقش دارد؛ بنابراین مخچه و گیرنده‌های حس وضعیت ارتباطات نزدیکی با یکدیگر دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① گیرنده‌های دمایی به تغییرات دمای بدن حساس‌اند؛ اما سرما یا گرما را دریافت می‌کنند و توانایی دریافت هر دو را ندارند. در واقع گیرنده سرمایی با گیرنده گرمایی **متفاوت** است.

③ گیرنده‌های حس تماس در بخش‌های مختلف بدن، مثلاً پوست حضور دارند. دقت کنید که این گیرنده‌ها در نوک انگشتان و لب حساس‌تر **نیستند**، بلکه خود نوک انگشتان و لب‌ها به دلیل اینکه تعداد گیرنده‌ها در آن بیشتر است، حساس‌ترند.

! حواست باشه که!

در واقع لب‌ها و انگشتان گیرنده‌های بیشتری دارند، پس به تماس حساس‌ترند؛ نه اینکه خود گیرنده‌ها حساس‌تر باشند.

④ **گیرنده‌های درد** در بخش‌های مختلفی از بدن، مانند پوست و دیواره برخی سرخرگ‌ها قرار دارند. گیرنده‌های درد می‌توانند با اثر ناشی از سرما یا گرمای شدید تحریک شوند که این سرما یا گرما، محرک گیرنده‌های دمایی نیز است. همچنین **فشار بیش از حد**، می‌تواند گیرنده‌های فشار و با آسیب بافتی ناشی از آن، درد را تحریک کند.

کلاس درس: مهم‌ترین نکات مربوط به گیرنده‌های حسی و گیرنده درد در بدن

بخش	نکات
گیرنده‌های حسی	گیرنده‌های درد، گیرنده‌های سازش‌ناپذیر هستند. درد و دما، فقط توسط گیرنده‌های حواس پیکری شناسایی می‌شوند. محرک نور، فقط توسط گیرنده‌های حواس ویژه شناسایی می‌شود. محرک‌های شیمیایی و مکانیکی، هم گیرنده‌های حواس ویژه را تحریک می‌کنند و هم حواس پیکری.
گیرنده‌های حواس ویژه و پیکری	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.
پیام عصبی	پیام عصبی توسط اعصاب حسی (بخش حسی دستگاه عصبی محیطی) وارد بخش‌های دستگاه عصبی مرکزی می‌شود. بعضی از گیرنده‌های حسی، مستقیماً پیام خود را وارد مغز می‌کنند؛ اما سایر گیرنده‌های حسی، پیام خود را به یاخته دیگری منتقل می‌کنند.
گیرنده درد - ساختار	این گیرنده به صورت انتهای دندريت نورو حسی است؛ پس این گیرنده به صورت یک یاخته کامل نمی‌باشد؛ بلکه تنها بخشی از یک یاخته عصبی است. برخی اندامک‌ها مانند راکیزه قابل مشاهده هستند؛ اما در ساختار این گیرنده هسته مشاهده نمی‌شود.
گیرنده درد - پوشش و محرک	این گیرنده فاقد پوششی پیوندی در اطراف غشای خود می‌باشد و محرک‌های متنوعی دارد.
گیرنده درد - محل	این گیرنده سطحی‌ترین گیرنده حسی موجود در پوست است که در بین یاخته‌های عمقی در لایه بیرونی پوست قرار گرفته است؛ در واقع این گیرنده در سطح بالاتری نسبت به غشای پایه قرار دارد. این گیرنده‌ها در بخش‌های دیگر بدن مانند دیواره سرخرگ‌ها نیز دیده می‌شوند.
گیرنده درد - سازش	این گیرنده توانایی سازش‌پذیری ندارد؛ در واقع در اثر محرک‌های طولانی با شدت ثابت، همچنان تحریک شده و پیام عصبی به دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌کند.

پیام‌های عصبی تولیدشده در پی تحریک این گیرنده‌های حسی، اگر در ناحیه سر و صورت باشد، به‌طور مستقیم به مغز وارد می‌شوند و اگر در سایر نواحی بدن باشند، ابتدا به نخاع و سپس به مغز وارد می‌شوند.	گیرنده درد - مسیر پیام
تحریک این گیرنده‌های حسی می‌تواند باعث آغاز فرایندهای انعکاسی در بدن انسان مانند انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ بشود.	گیرنده درد - انعکاس
تحریک گیرنده‌های درد همزمان با بروز آسیب بافتی رخ می‌دهد؛ پس می‌توان در زمان‌های مختلفی مانند آسیب به رگ‌های خونی (انعقاد خونی) یا سنگ کلیه یا نقرس یا سکنه قلبی مشاهده کرد.	گیرنده درد - آسیب بافتی



۴- با توجه به ساختار چشم انسان، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول فقط بعضی از»

- ۱) بخش‌های رنگدانه دار چشم، با پرده‌ای سفید رنگ و محکم تماس دارند
- ۲) ماهیچه‌های کره چشم، با تغییر قطر خود، میزان نور ورودی به چشم را تنظیم می‌کنند
- ۳) ساختارهای شفاف و یاخته‌ای چشم، پس از تغییر قطر خود پرتوهای نور را همگرا می‌کنند
- ۴) ساختارهایی که از دو سمت با مایع تماس دارند، از فضاهای شفاف دو طرف خود تغذیه می‌کنند

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۴



- بخش‌های رنگدانه دار چشم = مشیمیه و عنبیه
- ساختارهای شفاف و یاخته‌ای چشم = قرنیه و عدسی
- ماهیچه‌های کره چشم = ماهیچه مزگانی و عنبیه
- ساختارهایی که از دو سمت با مایع تماس دارند = قرنیه، عنبیه، ماهیچه مزگانی، تار آویزی و عدسی

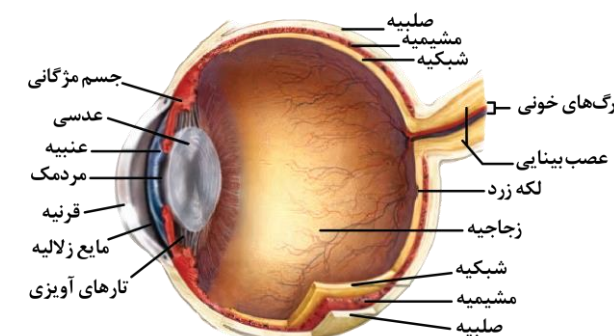
بررسی سریع:

۱	مشیمیه در بخشی از خود با صلبیه تماس دارد.
۲	عنبیه با تغییر قطر یاخته‌های خود، میزان نور ورودی به چشم را تنظیم می‌کند.
۳	عدسی پس از تغییر قطر خود، پرتوهای نور را همگرا می‌کند.
۴	در بین ساختارهایی که از دو سمت خود با مایع تماس دارند، هیچ یک نمی‌توانند از فضای دو طرف خود تغذیه کنند.

پاسخ تشریحی:

سه بخش اشک، زلالیه و زجاجیه، مایع‌هایی هستند که با ساختارهایی در چشم انسان ارتباط دارند. تارهای آویزی، عدسی و جسم مزگانی در عقب با زجاجیه و در جلو با زلالیه در ارتباط هستند. عنبیه از هر دو سمت با زلالیه تماس دارد. قرنیه از عقب با زلالیه و از جلو با اشک تماس دارد. هیچ یک از ساختارهای ذکر شده، نمی‌توانند از مایع‌های دو سمت خود مواد غذایی موردنیاز را دریافت کنند.

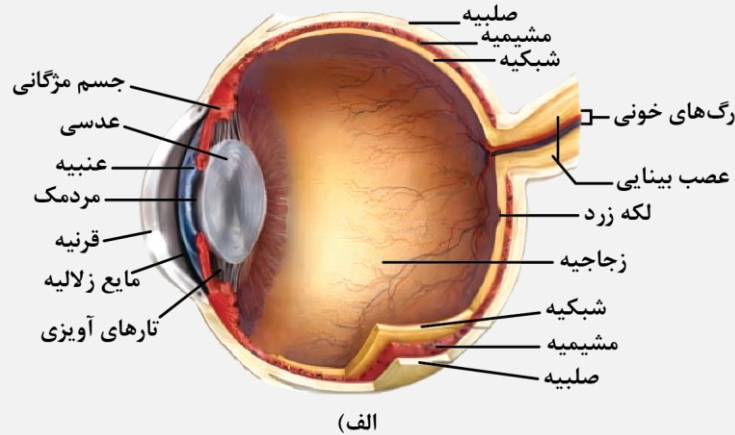
بررسی سایر گزینه‌ها:



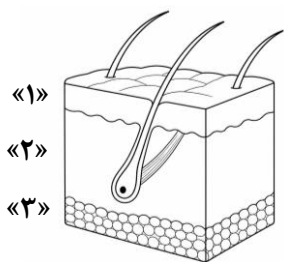
- ۱) مشیمیه و عنبیه، ساختارهای رنگدانه‌دار چشم هستند. در این بین، فقط مشیمیه می‌تواند در بخشی از خود با صلبیه در تماس باشد.
- ۲) جسم مزگانی و عنبیه، حاوی ماهیچه‌های کره چشم هستند. در این بین، فقط عنبیه می‌تواند با تغییر قطر یاخته‌های خود، سوراخ مردمک را تنگ یا گشاد کند و نور ورودی به چشم را تنظیم کند.

۳ قرنیه و عدسی، ساختارهای شفاف و یاخته‌ای کره چشم هستند. در این بین، عدسی برخلاف قرنیه می‌تواند قطر خود را کم و زیاد کرده و به این صورت، پرتوهای نور ورودی از دور یا نزدیک را همگرا کند.

کلاس درس: ساختار چشم



دسته‌بندی	مهم‌ترین نکات
لایه‌های کره چشم	لایه خارجی: از عقب به جلو ← صلبیه، قرنیه؛ قرنیه شفاف و برآمده است. لایه میانی: از عقب به جلو ← مشیمیه، جسم مژگانی، عنبیه. لایه داخلی: شبکیه؛ در قسمت جلویی چشم دیده نمی‌شود. صلبیه ضخیم‌ترین و شبکیه نازک‌ترین لایه کره چشم است. عنبیه و مشیمیه بخش‌های رنگدانه‌دار چشم و دارای ملانین‌اند.
بخش‌های شفاف و همگرایی نور	بخش‌های شفاف چشم از جلو به عقب: قرنیه ← زلالیه ← عدسی ← زجاجیه. قرنیه تنها بخش شفاف در میان سه لایه اصلی کره چشم است. قرنیه و عدسی در همگرایی نور نقش دارند. عدسی شفاف و محدب‌الطرفین است. عدسی، زلالیه و زجاجیه جزء سه لایه اصلی کره چشم نیستند. زجاجیه بیشتر فضای کره چشم را اشغال می‌کند. قرنیه و عدسی رگ خونی ندارند؛ اما یاخته‌ای هستند و به مواد غذایی و اکسیژن نیاز دارند.
جسم مژگانی، تارهای آویزی و عدسی	جسم مژگانی به‌صورت حلقه ماهیچه‌ای در اطراف عدسی قرار دارد و از طریق تارهای آویزی به عدسی متصل می‌شود. عدسی مستقیماً فقط با تارهای آویزی تماس دارد؛ اتصال آن به جسم مژگانی غیرمستقیم و به‌واسطه تارهای آویزی است. زلالیه و زجاجیه مستقیماً با جسم مژگانی و تارهای آویزی تماس دارند. شبکیه با جسم مژگانی و تارهای آویزی تماس ندارد.
شبکیه، نقطه کور و رگ‌ها	شبکیه داخلی‌ترین لایه است. در سطح داخلی شبکیه، رشته‌های عصبی عصب بینایی قرار دارند. در نقطه کور، رگ‌های خونی در قسمت میانی قرار دارند و توسط رشته‌های عصب بینایی احاطه شده‌اند. رگ‌های خونی اطراف زجاجیه از طریق نقطه کور وارد چشم می‌شوند.
عنبیه، مردمک و زلالیه	مردمک فقط یک سوراخ در وسط عنبیه است و ساختار یاخته‌ای ندارد. عنبیه از لایه میانی چشم است و رنگدانه‌دار است. زلالیه در حالت طبیعی کاملاً شفاف است؛ آسیب به ساختارهای لایه میانی می‌تواند باعث کدر شدن آن شود.
دام‌های مهم	«عدسی مستقیماً به جسم مژگانی متصل است.» ✗ اتصال مستقیم با تارهای آویزی است. «مردمک ساختاری یاخته‌ای دارد.» ✗ سوراخ است. «قرنیه تنها بخش شفاف چشم است.» ✗ تنها بخش شفاف از سه لایه اصلی است؛ زلالیه، عدسی و زجاجیه نیز شفاف‌اند. «زلالیه و زجاجیه جزء لایه‌های اصلی چشم‌اند.» ✗ جزء سه لایه اصلی نیستند. «شبکیه با تارهای آویزی تماس دارد.» ✗ تماس ندارد. «قرنیه و عدسی رگ خونی دارند.» ✗ رگ خونی ندارند. «صلبیه نازک‌ترین و شبکیه ضخیم‌ترین است.» ✗ صلبیه ضخیم‌ترین و شبکیه نازک‌ترین است.



- ۵- با توجه به شکل که بخشی از پوست و بافت زیرین آن را نشان می‌دهد، چند مورد درست است؟
- الف: در بخش «۲» نسبت به بخش «۳»، قطر رگ‌های خونی بیشتر است.
- ب: مجرای تخلیه‌کننده عرق در بخش «۱» نسبت به بخش «۲»، قطر بیشتری دارد.
- ج: در بخش «۳» برخلاف بخش «۱»، انتهای دارینه گیرنده فشار مستقیماً با بافت چربی در تماس است.
- د: در بخش «۲»، گیرنده فاقد پوشش اطراف مو، بالاتر از محل اتصال ماهیچه مورب به دور آن می‌پیچد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

در شکل نشان داده شده، بخش «۱» به لایه اپیدرم پوست، بخش «۲» به لایه درم پوست و بخش «۳» به بافت چربی زیر پوست اشاره دارد.

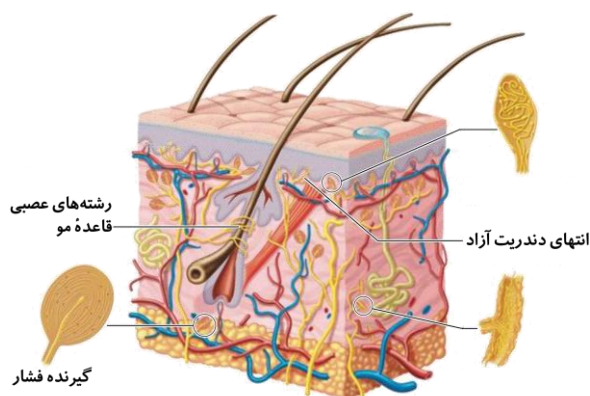
بررسی سریع:

الف	در بافت چربی زیرین پوست نسبت به بافت درم، رگ‌های خونی قطر بیشتری دارند.	✗
ب	مجرای تخلیه غدد عرق در لایه درم نسبت به اپیدرم، قطر بیشتری دارد.	✗
ج	انتهای دارینه گیرنده فشار درون پوشش پیوندی قرار دارد و مستقیماً با بافت چربی تماس ندارد.	✗
د	گیرنده فاقد پوشش اطراف مو، در محلی بالاتر از محل اتصال ماهیچه مورب به دور ریشه مو می‌پیچد.	✓

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د» درباره پوست و بافت زیرین درست است.

بررسی همه موارد:



- الف) همان‌طور که در شکل مشخص است، در بافت چربی زیرین پوست نسبت به لایه درم پوست، رگ‌های خونی قطر بیشتری دارند.
- ب) غده عرق، ظاهری پیچ‌خورده دارد و مجرای خروجی از آن در لایه درم پوست نسبت به لایه اپیدرم قطر بیشتری دارد.
- ج) دقت داشته باشید که گیرنده فشار، انتهای دارینه پوشش‌دار یاخته عصبی حسی بوده و تماس مستقیم با بافت پیوندی درم یا بافت چربی زیر پوست ندارد.
- د) گیرنده اطراف ریشه مو، نوعی انتهای دارینه یاخته عصبی حسی فاقد پوشش می‌باشد که در محلی بالاتر از محل اتصال ماهیچه مورب به ریشه مو، به دور ریشه مو می‌پیچد.

کلاس درس: پوست

ویژگی‌ها	بخش
بزرگ‌ترین اندام بدن - از دو لایه اصلی اپیدرم (بیرونی) و درم (درونی) تشکیل شده است. - زیر آن‌ها بافت چربی زیرپوستی قرار دارد.	پوست
لایه بیرونی - از بافت پوششی سنگفرشی چندلایه ساخته شده است. - فاقد رگ و عصب است - تنها گیرنده درد را شامل می‌شود. - گیرنده فشار در این لایه وجود ندارد - غشای پایه یاخته‌های آن موج‌دار است. - مواد مورد نیاز خود را از طریق انتشار از مویرگ‌های زیر غشای پایه که تا آن ناحیه امتداد یافته‌اند، دریافت می‌کند.	اپیدرم
لایه درونی - ضخیم‌تر است. - از بافت پیوندی رشته‌ای متراکم تشکیل شده - حاوی غده‌های عرق، رشته‌های عصبی حسی و حرکتی و انواع رگ‌هاست. - گیرنده فشار که عمیق‌ترین گیرنده پوست محسوب می‌شود، در این لایه یافت می‌شود. - در بخش پایینی پیاز مو نیز شبکه مویرگی برای تغذیه یاخته‌ها وجود دارد.	درم
در زیر درم قرار گرفته - حاوی رگ‌ها و اعصاب است. - این رگ‌ها با نزدیک شدن به سطح، قطر کمتری پیدا می‌کنند.	بافت چربی زیرپوستی

بخش متورم انتهایی مو است. - اطراف پیاز مو، رگ‌های خونی، گیرنده‌های درد، رشته‌های عصبی و معمولاً دو غده چربی وجود دارند.	پیاز مو
ساختاری توخالی است. - به ماهیچه صاف حرکتی متصل بوده و این اتصال توسط اعصاب خودمختار کنترل می‌شود. - با کاهش قطر تار مو از عمق به سطح، قاعده مو در درم قرار گرفته و به یاخته‌های ماهیچه‌ای وصل می‌شود.	مو
به صورت مورب بین قسمت فوقانی درم و پیاز مو قرار دارد.	ماهیچه صاف حرکتی مو
بالتر از پیاز مو قرار دارد. - رشته‌های عصبی پیچیده دور تار مو - فاقد غلاف پیوندی است. - هر گیرنده حسی فاقد پوشش پیوندی در پوست، لزوماً گیرنده درد نیست، مانند گیرنده‌های اطراف پیاز مو.	گیرنده ریشه مو
شامل گیرنده درد در اپیدرم (فاقد غلاف پیوندی)، گیرنده فشار در درم و بافت چربی (عمقی‌ترین، دارای پوشش پیوندی) و گیرنده ریشه مو (بالتر از پیاز مو، فاقد غلاف پیوندی) هستند.	گیرنده‌های حسی پوست
فشار، دما، درد - عمدتاً در مرز بین اپیدرم و درم و نزدیک غشای پایه قرار دارند.	سایر گیرنده‌ها
همه گیرنده‌های پوست از نوع پیکری هستند. - گیرنده حواس ویژه در پوست وجود ندارد.	نوع گیرنده‌های پوست
پیام‌های ایجادشده در گیرنده‌های درد، فشار و ریشه مو، توسط یک رشته عصبی از لایه درم خارج شده و به دستگاه عصبی مرکزی منتقل می‌شوند.	پیام‌های ایجادشده در گیرنده‌ها
منشأ اپیدرمی دارد.	غده چربی
در درم قرار گرفته - مجرای آن تا سطح پوست کشیده شده است.	غده عرق
در ابتدا (در درم) پریپیچ‌وخم و نزدیک سطح پوست مستقیم‌تر و باریک‌تر است.	مجرای غده عرق
مجرای هر دو غده (عرق و چربی) در هر دو لایه پوست قابل مشاهده است.	مجرای غده‌ها



۶- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، هر دو مورد مطرح شده در کدام گزینه، ویژگی ساختار یا دستگاه عصبی یک نوع جانور بی‌مهره را بیان می‌کند؟

- حضور رشته‌هایی از دستگاه عصبی محیطی بین دو طناب عصبی موازی و مغز حاوی دو گره
- دارای طولی‌ترین رشته‌های عصبی درون جفت پاهای عقبی و دارای شاخک‌های تحت کنترل مغز
- تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای در اثر شبکه یاخته‌های عصبی و مغز دارای گره‌های به هم جوش‌خورده
- تنظیم فعالیت ماهیچه‌های یک بند توسط گره‌های عصبی آن بند و دارای طناب عصبی دورشته‌ای در سطح شکمی

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۱ - جانوری

پاسخ: گزینه ۲



- جانور دارای دو طناب عصبی موازی = پلاناریا
- جانور دارای مغز حاوی دو گره = پلاناریا
- جانور دارای شبکه یاخته‌های عصبی = هیدر
- جانور دارای طناب عصبی دورشته‌ای در سطح شکمی = ملخ

بررسی سریع:

در پلاناریا، رشته‌های موجود در بین دو طناب عصبی موازی، جزء دستگاه عصبی مرکزی (نه محیطی) هستند.	۱	
طولی‌ترین رشته‌های عصبی در حشرات، در پاهای عقبی قرار دارند و رشته‌های عصبی موجود در شاخک آن‌ها از مغز منشأ می‌گیرند.	۲	✓
هیدر فاقد مغز است.	۳	
در هر بند از بدن حشرات فقط یک گره (نه گره‌ها) حضور دارد.	۴	

پاسخ تشریحی:

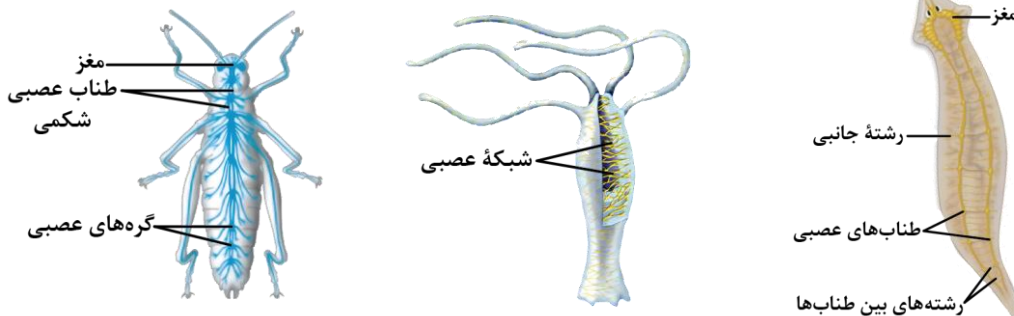
همان‌طور که در شکل مشخص است، **طول‌ترین رشته‌های عصبی** در حشرات، در **پاهای عقبی** قرار دارند و رشته‌های عصبی موجود در شاخک آن‌ها از **مغز** منشأ گرفته و تحت کنترل مغز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در پلاناریا **رشته‌های جانبی** متصل به طناب‌های عصبی موازی (نه رشته‌های بین دو طناب)، بخش محیطی دستگاه عصبی جانور را تشکیل می‌دهند. توجه داشته باشید که مغز این جانوران از **دو گره** تشکیل شده است.

۳) **هیدر فاقد سر و مغز** است.

۴) در **هر بند** از بدن حشرات فقط **یک گره** (نه گره‌ها) حضور دارد.



کلاس درس: ساختار عصبی جانوران

ویژگی	جانور
فاقد دستگاه عصبی مرکزی و محیطی - شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی - ساده‌ترین ساختار عصبی تحریک هر نقطه در سراسر پیکر جانور پخش می‌شود. این شبکه در تحریک عضلات دیواره پیکر هیدر نقش مهمی دارد. در بین نورون‌ها، سیناپس مشاهده می‌شود.	هیدر
دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی - دارای مغز و دو طناب عصبی دستگاه عصبی مرکزی: مغز (دو گره عصبی شامل جسم یاخته‌ای نورون‌ها) + دو طناب عصبی در طول بدن جانور + رشته‌هایی که بین دو طناب قرار دارد (ساختار نردبان مانند) دستگاه عصبی محیطی: رشته‌هایی که در طرفین بدن از مغز و طناب‌های عصبی خارج شده است.	پلاناریا
دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی - دارای مغز و یک طناب عصبی شکمی دستگاه عصبی مرکزی: مغز (چند گره به هم جوش خورده) + طناب عصبی شکمی گره‌دار دستگاه عصبی محیطی: رشته‌هایی که از مغز و طناب عصبی خارج شده است و به درون بخش‌های مختلف بدن مانند شاخک‌ها و پاها وارد شده است. در هر بند از بدن، یک گره وجود دارد که فعالیت عضلات آن بند از بدن را کنترل می‌کند.	حشرات
دارای مغز و نخاع (طناب عصبی پشتی) - مغز توسط جمجمه و طناب عصبی پشتی توسط ستون مهره‌ها محافظت می‌شود. در برخی ماهی‌ها اسکلت غضروفی و در سایر مهره‌داران اسکلت استخوانی وجود دارد.	مهره‌داران



۷- کدام مورد درخصوص گیرنده حسی دست انسان که در زمان برخورد دست با جسم داغ فعالیت می‌کند، درست است؟

- ۱) پیام برخورد دست با این جسم را ایجاد و پردازش می‌کند.
- ۲) بر اساس محل اثر محرک، نوعی گیرنده دمایی محسوب می‌شود.
- ۳) در محل تماس، میزان اختلاف پتانسیل دو طرف غشا به صورت ناگهانی مثبت می‌شود.
- ۴) بخشی از یاخته است که درون پوششی چندلایه و انعطاف‌پذیر از نوع بافت پیوندی قرار دارد.

بررسی سریع:

۱	گیرنده هیچ پیامی را پردازش نمی‌کند.
۲	گیرنده‌ها بر اساس نوع محرک طبقه‌بندی می‌شوند.
۳	گیرنده‌ها پیام عصبی ایجاد می‌کنند.
۴	گیرنده فشار بخشی از یاخته است که پوشش چندلایه دارد.

پاسخ تشریحی:

پیام عصبی در اثر تغییر مقدار یون‌ها در دو سوی غشای یاخته عصبی ایجاد می‌شود، برای همین زمانی که یاخته عصبی تحریک می‌شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا **به‌طور ناگهانی** تغییر می‌کند. این اختلاف پتانسیل از -70 میلی‌ولت به $+30$ میلی‌ولت می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① پردازش پیام عصبی در بدن انسان توسط دستگاه عصبی مرکزی انجام می‌شود. دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و نخاع است. گیرنده حسی در پردازش اطلاعات نقشی ندارد.
- ② گیرنده‌های حسی بر اساس نوع محرک در پنج دسته کلی طبقه‌بندی می‌شوند که شامل گیرنده‌های مکانیکی، شیمیایی، دمایی، نوری و درد هستند.
- ④ گیرنده فشار پوست انتهای دارینه یک نورون حسی (بخشی از یاخته) است که درون پوششی چندلایه و انعطاف‌پذیر از نوع بافت پیوندی قرار دارد.



۸- کدام گزینه، عبارت زیر را در خصوص فعالیت تشریح چشم گاو، به درستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول پس از مشاهده می‌شود.»

- خارج کردن عدسی، ماده ژله‌ای به علت وجود رنگدانه ملانین در آن، تیره رنگ
- تشخیص سطح بالای چشم، بخش باریک‌تر قرنیه به سمت اندام مؤثر در حفظ تعادل
- برش دورتادور ساختار تخم‌مرغی شکل، لایه رنگدانه‌دار به صورت نازک و با رنگ درخشان
- جداسازی ماهیچه اطراف چشم، بافت چربی در عقب چشم در مجاورت نازک‌ترین بخش صلبیه

متوسط - حفظی - ۱۱۰۲ - جانوری

پاسخ: گزینه ۲



- ساختار تخم‌مرغی شکل = قرنیه
- لایه رنگدانه‌دار چشم = مشیمیه

بررسی سریع:

۱	در تشریح چشم، زلالیه به علت رهاشدن رنگدانه ملانین از بخش‌های دیگر چشم در آن، به طور کامل شفاف نیست.
۲	بخش باریک‌تر قرنیه به سمت گوش قرار گرفته است.
۳	در تشریح چشم با برش دورتادور قرنیه، شبکیه به صورت لایه نازک و دارای بخشی با رنگ درخشان مشاهده می‌شود.
۴	بافت چربی در عقب چشم در مجاورت ضخیم‌ترین بخش صلبیه قرار گرفته است.

پاسخ تشریحی:

در هنگام تشریح چشم گاو، پس از تشخیص سطح بالا و پایین چشم با اندازه‌گیری فاصله عصب بینایی تا قرنیه، می‌توان سمت راست و چپ چشم را تشخیص داد. دقت داشته باشید که قرنیه ظاهری تخم‌مرغی شکل دارد که بخش پهن‌تر آن به سمت بینی و بخش باریک‌تر آن به سمت گوش قرار گرفته است. در بخش دهلیزی گوش درونی، گیرنده‌های مؤثر در حفظ تعادل قرار دارند.

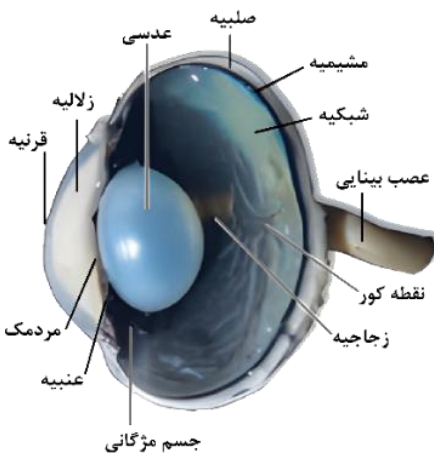
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هنگام تشریح چشم گاو، زلالیه «نه زجاجیه» به علت رهاشدن رنگدانه ملانین از بخش‌های دیگر چشم به درون آن، به‌طور کاملاً شفاف دیده نمی‌شود و دانه‌های سیاه‌رنگی درون آن قابل مشاهده هستند.

۳) قرنیه چشم، ساختاری تخم‌مرغی شکل دارد و پس از برش دورتادور آن، می‌توان شبکیه چشم را به‌صورت لایه‌ای بسیار نازک و دارای بخشی با رنگ درخشان مشاهده کرد. دقت داشته باشید که عبارت «لایه رنگدانه‌دار چشم» برای مشیمیه به کار برده می‌شود و در فرایند تشریح چشم گاو، لایه مشیمیه فاقد بخشی با رنگ درخشان می‌باشد.

۴) در هنگام تشریح چشم گاو، بافت چربی در بین بافت ماهیچه‌ای و کره چشم قرار گرفته است. با جداسازی بافت ماهیچه‌ای، می‌توان بافت چربی را مشاهده کرد. دقت داشته باشید که ضخیم‌ترین بخش صلبیه در بخش عقبی چشم مشاهده می‌شود و بافت چربی در بخش عقبی چشم، در مجاورت ضخیم‌ترین بخش صلبیه مشاهده می‌شود.

شکلنامه: بررسی بخش‌های مختلف چشم گاو



- ۱- ماهیچه‌های موجود در کره چشم، همگی از نوع صاف هستند.
- ۲- جسم مژگانی به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد.
- ۳- عصب بینایی پس از خروج از چشم به سمت مخالف، خم می‌شود.
- ۴- در کنار عدسی، جسم مژگانی و تارهای آویزی که عدسی را احاطه کرده‌اند، دیده می‌شوند.
- ۵- ماهیچه‌های عنبیه در مجاورت عدسی قرار گرفته و تحت کنترل اعصاب خودمختار هستند.
- ۶- در زمان تشریح چشم گاو، به دلیل عدم انقباض ماهیچه‌های مژگانی، عدسی کمترین قدرت تحذب را دارد.
- ۷- قرنیه به شکل تخم‌مرغ دیده می‌شود و بخش پهن‌تر آن به سمت بینی و بخش باریک‌تر آن به سمت گوش قرار دارد.
- ۸- ترتیب قرارگیری از خارج به داخل این‌گونه است: ماهیچه مخطط دور چشم، بافت چربی، صلبیه (لایه خارجی کره چشم)
- ۹- سوراخ وسط عنبیه همان مردمک است. جسم مژگانی و عنبیه به آسانی جدا می‌شوند و قرنیه شفاف و برآمده دیده می‌شود.
- ۱۰- سطحی از کره چشم که در آن فاصله عصب تا روی قرنیه بیشتر است، سطح بالایی چشم و سطح دیگر، سطح پایینی آن است.
- ۱۱- عنبیه شامل ماهیچه‌های صاف حلقوی (تنگ‌کننده مردمک) و شعاعی (گشادکننده مردمک) است.
- ۱۲- مراحل تشریح چشم گاو: ۱- برش صلبیه ۲- مشاهده سه لایه چشم و بخش‌های تشکیل‌دهنده ۳- خروج عدسی ۴- مشاهده مایع زلالیه و زجاجیه ۵- خروج جسم مژگانی و عنبیه ۶- مشاهده قرنیه به‌صورت شفاف و برآمده



۹- در کدام مورد، هر دو گیرنده بر اساس نوع محرک در یک دسته‌بندی قرار می‌گیرند؟

- ۱) گیرنده سازش‌ناپذیر موجود در گوش و گیرنده حساس به کشش در زردپی و ماهیچه‌های اسکلتی
- ۲) گیرنده تحریک‌شده در پی سرما و گرمای شدید در پا و گیرنده تحریک‌شده با سرما یا گرما در پوست
- ۳) گیرنده حساس به کاهش نوعی گاز دو اتمی در سرخرگ آئورت و گیرنده قرار گرفته در نازک‌ترین لایه چشم
- ۴) گیرنده دارای بافت پیوندی چندلایه انعطاف‌پذیر در پوست و گیرنده دارای تعداد بیشتر در لب و نوک انگشتان

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲ - انسان

ترجمه صورت سؤال

گیرنده‌ها بر اساس نوع محرک، در پنج دسته کلی طبقه‌بندی می‌شوند: گیرنده‌های مکانیکی، شیمیایی، دمایی، نوری و درد.

تعبیر

- گیرنده سازش‌ناپذیر موجود در گوش = گیرنده درد
- گیرنده حساس به کشش در زردپی و ماهیچه‌های اسکلتی = گیرنده حس وضعیت
- گیرنده تحریک‌شده با سرما و گرمای شدید در پوست = گیرنده درد
- گیرنده تحریک‌شده در پی سرما یا گرما در پا = گیرنده دمایی
- گیرنده حساس به کاهش نوعی گاز دو اتمی (اکسیژن) در سرخرگ آئورت = گیرنده شیمیایی حساس به اکسیژن
- گیرنده قرارگرفته در نازک‌ترین لایه چشم = گیرنده نوری
- گیرنده دارای بافت پوششی چندلایه انعطاف‌پذیر در پوست = گیرنده فشار
- گیرنده دارای تعداد بیشتر در لب و نوک انگشتان = گیرنده تماس

بررسی سریع:

۱	گیرنده حس وضعیت برخلاف درد از نوع مکانیکی است.
۲	گیرنده دما برخلاف درد، از نوع دمایی است.
۳	گیرنده حساس به اکسیژن برخلاف گیرنده نوری از نوع شیمیایی است.
۴	گیرنده فشار و تماس هردو مکانیکی هستند.

پاسخ تشریحی:

هر دو گیرنده فشار در پوست و گیرنده تماس که در لب و انگشتان حساس‌تر است، با محرک مکانیکی تحریک می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده حس وضعیت نوعی گیرنده مکانیکی است اما گیرنده درد توسط محرک درد (آسیب بافتی) تحریک می‌شود.

! حواست باشه که

بر اساس کتاب درسی، نوع محرکی که می‌تواند باعث تحریک گیرنده درد شود، «درد» است و این درد می‌تواند توسط عوامل مختلفی مثل عوامل دمایی، مکانیکی، شیمیایی و... ایجاد شود.

۲) گیرنده دمایی توسط سرما یا گرما تحریک می‌شود اما گیرنده درد می‌تواند توسط آسیب بافتی ناشی از سرما و گرمای شدید تحریک شود. گیرنده سرما و گیرنده گرما برخلاف گیرنده درد در دسته گیرنده‌های دمایی هستند.

۳) گیرنده حساس به اکسیژن در آئورت از نوع شیمیایی است اما گیرنده‌های شبکیه چشم، نوری هستند.



۱۰- در نوعی بیماری چشمی، تصویری که فرد بیمار می‌بیند، مطابق شکل زیر است. در ارتباط با این فرد بیمار کدام گزینه درست است؟

- ۱) در چشم این بیمار همانند چشم فرد مبتلا به دوربینی، هیچ‌یک از پرتوهای نور ورودی به چشم به شبکیه نمی‌رسند.
- ۲) در چشم این بیمار همانند چشم فرد نزدیک‌بین، تصویر اجسام نزدیک به صورت واضح و شفاف دیده می‌شوند.
- ۳) در چشم فردی که پیرچشمی دارد برخلاف چشم این بیمار، سرعت تغییر ضخامت عدسی کاهش یافته است.
- ۴) در چشم فردی که پیرچشمی دارد برخلاف چشم این بیمار، اندازه کلی کره چشم طبیعی است.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

 ترجمه صورت سؤال

تصویر سؤال مربوط به فرد مبتلا به **آستیگماتیسم** می‌باشد.

 تعبیر

- بیماری‌های چشمی که در آن تغییر اندازه کره چشم دیده می‌شود = دوربینی و نزدیک‌بینی

بررسی سریع:

۱	در فرد دوربین، پرتوهای نور اجسام نزدیک، در پشت شبکیه متمرکز می‌شوند و فرد این اجسام را واضح نمی‌بیند.
۲	در فرد آستیگمات برخلاف نزدیک‌بین، پرتوهای نور همه اجسام به‌طور نامنظم به هم می‌رسند.
۳	در چشم فردی که پیرچشمی دارد برخلاف چشم فرد آستیگمات، انعطاف‌پذیری عدسی کاهش یافته است.
۴	فرد آستیگمات مانند فردی که پیرچشمی دارد، دارای اندازه کره چشم طبیعی هستند.

پاسخ تشریحی:

با افزایش سن، انعطاف‌پذیری عدسی چشم کاهش پیدا می‌کند و تطابق دشوار می‌شود. این حالت را پیرچشمی می‌گویند که به وسیله عینک‌های ویژه اصلاح می‌شود. در چشم فرد مبتلا به پیرچشمی برخلاف چشم فرد آستیگمات، انعطاف‌پذیری عدسی کاهش یافته است پس می‌توان گفت به علت کاهش انعطاف‌پذیری عدسی، سرعت تغییر ضخامت عدسی نیز **کاهش** یافته است اما در آستیگماتیسم سطح عدسی یا قرنیه، کاملاً صاف و کروی **نیست** و مشکلی در سرعت تغییر ضخامت عدسی دیده نمی‌شود و مشکل در **سطح عدسی** یا **قرنیه** است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در چشم آستیگمات به علت کاملاً کروی و صاف نبودن سطح عدسی یا قرنیه، پرتوهای نور به‌طور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطه شبکیه متمرکز نمی‌شوند «نه اینکه به شبکیه نرسند». در فرد دوربین، پرتوهای نور اجسام نزدیک در **پشت شبکیه** متمرکز می‌شوند و فرد این اجسام را واضح نمی‌بیند. پس در چشم **دوربین** نیز پرتوهای نور به شبکیه می‌رسند.

 دام تستی:

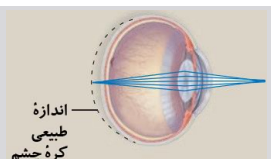
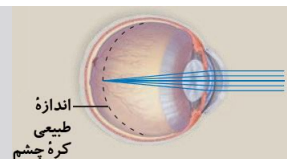
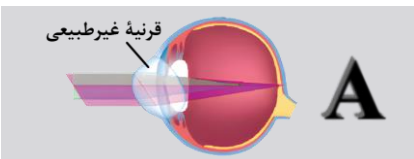
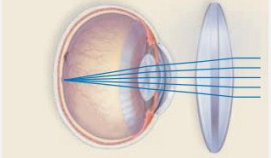
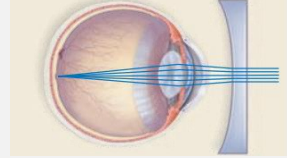
همان‌طور که در کتاب درسی می‌خوانیم، سطح عدسی و قرنیه باید کاملاً کروی و صاف باشد. در تست‌ها ممکن است این قید را تغییر داده و بیان کنند نسبتاً صاف و کروی که در این صورت فرد مبتلا به آستیگماتیسم خواهد بود.

۲ در چشم فرد مبتلا به نزدیک‌بینی، فرد بیمار تصویر اجسام نزدیک را به صورت واضح و شفاف می‌بیند اما در فرد آستیگمات، پرتوهای نور همه اجسام «چه دور و چه نزدیک» به‌طور نامنظم به هم می‌رسند و روی **یک نقطه** شبکیه متمرکز نمی‌شوند. در نتیجه تصویر اجسام دور و نزدیک به صورت واضح تشکیل نمی‌شود.

۴ تغییر اندازه کره چشم در بیماری‌های دوربینی و نزدیک‌بینی دیده می‌شود و افراد مبتلا به آستیگماتیسم همانند افراد مبتلا به پیرچشمی دارای کره چشمی با اندازه طبیعی هستند.

کلاس درس: بیماری‌های چشم انسان

آستیگماتیسم	پیرچشمی	نزدیک‌بینی	دوربینی	
ناصاف بودن	کاهش انعطاف‌پذیری	افزایش قطر	کاهش قطر	تغییر در عدسی
ناصاف بودن	-	-	-	تغییر در قرنیه
-	-	افزایش زجاجیه	کاهش زجاجیه	تغییر در حجم زجاجیه
پرتوهای نور به‌طور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطه شبکیه متمرکز نمی‌شوند. (در تمام ضخامت شبکیه متمرکز می‌شود)	تطابق دشوار می‌شود.	پرتوهای نور اجسام دور، در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.	پرتوهای نور اجسام نزدیک، در پشت شبکیه تشکیل می‌شود.	مشخصات تصویر و پرتوها

اصلاح آن	عدسی همگرا	عدسی واگرا	عینک‌های ویژه	عینک جبران‌کننده عدم یکنواختی عدسی یا قرنیه
شکل مربوط به بیماری			-	
شکل مربوط به اصلاح			-	-



۱۱- در کتاب درسی، تحریک گیرنده فشار در سه مرحله بررسی شده است. در این خصوص، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در مرحله سوم برخلاف مرحله اول، اثر محرک مکانیکی به پیام عصبی تبدیل شده است.
- (۲) در مرحله دوم، میزان فشردگی هر لایه از پوشش پیوندی با مساحت آن ارتباط مستقیم دارد.
- (۳) در مرحله دوم همانند مرحله اول، ورود یون سدیم به گیرنده بدون صرف انرژی مشاهده می‌شود.
- (۴) در مرحله سوم برخلاف مرحله اول، کانال سدیمی در اولین گره رانویه خارج از پوشش پیوندی باز می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

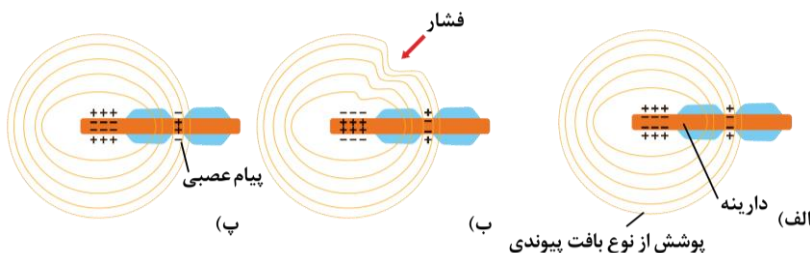
متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۲ - انسان

بررسی سریع:

۱	در مرحله سوم تحریک گیرنده فشار، اثر محرک به پیام عصبی تبدیل شده و هدایت می‌شود.
۲	در مرحله دوم تحریک گیرنده فشار، هر لایه پیوندی که مساحت بیشتری دارد، به میزان بیشتری فشرده می‌شود.
۳	در هر زمانی، ورود یون سدیم به درون گیرنده از طریق کانال نشستی بدون صرف انرژی صورت می‌گیرد.
۴	در مرحله سوم تحریک گیرنده فشار، کانال سدیمی در اولین گره رانویه که درون پوشش پیوندی قرار دارد، باز می‌شود.

پاسخ تشریحی:

فرایند تحریک و تولید پیام عصبی در گیرنده فشار، در سه مرحله بررسی می‌شود. همان‌طور که در شکل مشخص است، **تحریک گیرنده فشار در مرحله دوم صورت گرفته و اثر این تحریک در مرحله سوم به پیام عصبی تبدیل شده و هدایت می‌شود.** دقت داشته باشید که اولین گره رانویه در پوشش پیوندی مربوط به گیرنده فشار قرار داشته و در سومین مرحله از فرایند تحریک گیرنده فشار، پیام عصبی به اولین گره رانویه درون پوشش پیوندی هدایت می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① در مرحله اول پیام عصبی هنوز ایجاد نشده و در مرحله سوم، اثر این فشردگی به صورت پیام عصبی در طول دارینه هدایت می‌شود؛ بنابراین تبدیل اثر محرک به پیام عصبی در **مرحله سوم** صورت گرفته است.
- ② در مرحله دوم تحریک گیرنده، فشار، هر لایه پیوندی که مساحت بیشتری دارد، به میزان بیشتری فشرده می‌شود. در نتیجه، لایه‌های بیرونی تر پوشش پیوندی که مساحت بیشتری دارند، به میزان بیشتری فشرده شده و لایه‌های درونی تر نیز فشردگی کمتری دارند.
- ③ دقت داشته باشید که **در هر زمانی** در یاخته عصبی، یون‌های سدیم از طریق کانال نشستی و بدون صرف انرژی به واسطه فرایند انتشار تسهیل شده به یاخته وارد می‌شوند.

درس‌نامه: گیرنده‌های فشار در پوست انسان

- ۱- این گیرنده‌ها به صورت انتهای انشعاب دندریت نورون‌های حسی هستند که توسط پوششی چندلایه از جنس بافت پیوندی احاطه شده‌اند؛ دقت کنید در اطراف انتهای دندریت نورون حسی، مایع بین‌یاخته‌ای مشاهده می‌شود که حاوی یون‌های سدیم و پتاسیم می‌باشد.
- ۲- در ساختار این گیرنده، بخش انتهایی دندریت به صورت متورم درآمده است و دارای کانال‌های دریچه‌دار سدیمی است که با تغییر شکل غشا باز می‌شوند.
- ۳- در ساختار این گیرنده، پوشش پیوندی، غلاف میلین و یک گره رانویه را احاطه کرده است.
- ۴- مطابق شکل کتاب درسی، این گیرنده در بخش عمقی پوست انسان و در مجاورت یاخته‌های بافت چربی قرار گرفته است.
- ۵- پیام‌های عصبی تولیدشده توسط این گیرنده‌های حسی می‌توانند در نهایت به همراه رشته‌های عصبی حواس دیگر به دستگاه عصبی مرکزی منتقل شوند.
- ۶- اگر گیرنده‌های فشار در سر و صورت قرار داشته باشند؛ پیام عصبی آن‌ها به صورت مستقیم به مغز و در سایر نواحی بدن ابتدا به نخاع و سپس به مغز ارسال می‌شود.
- ۷- گیرنده فشار نوعی گیرنده حس تماسی هست که در پی اثر محرک‌های مکانیکی تحریک می‌شود.



۱۲- در گیرنده‌های نوری شبکیه چشم انسان، در فاصله بین هسته تا محل قرارگیری ماده حساس به نور، یک بخش حجیم‌شده در مجاورت قطعات باریک وجود دارد. اگر این بخش حجیم‌شده را در یاخته استوانه‌ای R و در یاخته مخروطی C بنامیم، کدام عبارت زیر درست است؟

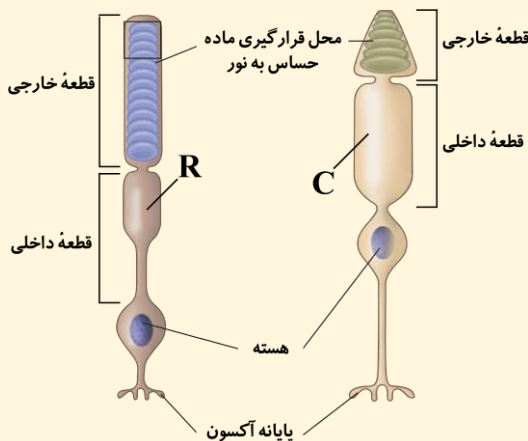
- (۱) R نسبت به C، طول و قطر بیشتری دارد.
- (۲) R نسبت به C، فاصله بیشتری نسبت به هسته دارد.
- (۳) R و C، فاصله یکسانی تا یاخته‌های عصبی شبکیه دارند.
- (۴) R نسبت به C، فاصله بیشتری نسبت به محل قرارگیری ماده حساس به نور دارد.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

مطابق با توضیحات صورت سؤال، بخش‌های R و C در شکل مقابل مشخص شده‌اند:



بررسی سریع:

۱	طول و قطر C بیشتر است.	
۲	فاصله R تا هسته بیشتر است.	✓
۳	فاصله R تا یاخته‌های عصبی شبکیه کمتر است.	
۴	فاصله هر دو بخش نسبت به محل قرارگیری ماده حساس به نور یکسان است.	

پاسخ تشریحی:

بخش C در نزدیکی هسته یاخته قرار دارد؛ اما قطعه باریک بین بخش R و هسته، طول بیشتری دارد و بین R و هسته، فاصله ایجاد کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بخش C نسبت به بخش R، **قطرتر و طول‌تر** است.
- ۳) فاصله R تا پایانه آکسون و یاخته‌های عصبی شبکه نسبت به فاصله C تا یاخته‌های عصبی شبکه، **کمتر** است.
- ۴) فاصله بخش R و C نسبت به محل قرارگیری ماده حساس به نور **یکسان** است.



۱۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، اگر در مسیر انقباض ماهیچه دوسر بازو در انعکاس عقب کشیدن دست، یاخته واردکننده پیام به نخاع را x و یاخته خارج کننده پیام را y بنامیم، وجه تمایز x از y کدام است؟

- (۱) قادر به ترشح ناقلین عصبی تحریک کننده است.
- (۲) قادر به دریافت ناقلین عصبی موجود در فضای سیناپسی است.
- (۳) بعضی از یاخته‌های موجود در بخش خاکستری نخاع را مهار می‌کند.
- (۴) انواع رشته‌های سازنده آن به یک محل از جسم یاخته‌ای متصل هستند.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست و جهت انقباض ماهیچه دوسر بازو، ابتدا **نورون حسی** (x) پیام عصبی را به نخاع وارد کرده و در نهایت **نورون حرکتی** (y) پیام عصبی را از نخاع خارج می‌کند.

بررسی سریع:

۱	هر دو نوع نورون حسی و حرکتی این مسیر ناقل عصبی تحریکی ترشح می‌کنند.
۲	هر دو نوع نورون حسی و حرکتی جهت تخلیه ناقلین عصبی از فضای سیناپسی، به درون پری این ناقلین می‌پردازند.
۳	هیچ یک از نورون‌های حسی و حرکتی این مسیر، ناقل مهارتی ترشح نمی‌کنند.
۴	دندریت و آکسون نورون حسی به یک محل از جسم یاخته‌ای آن متصل هستند.

پاسخ تشریحی:

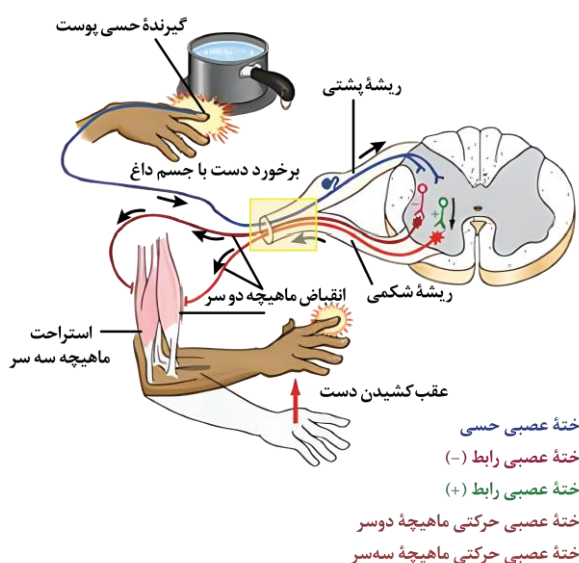
همان‌طور که در شکل مشخص است، دندریت و آکسون نورون حسی به یک محل از جسم یاخته‌ای آن متصل هستند اما در نورون‌های حرکتی، چندین دندریت کوتاه و یک آکسون بلند وجود داشته که به بخش‌های مختلف جسم یاخته‌ای متصل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در انعکاس عقب کشیدن دست، نورون حسی با ترشح ناقل عصبی، سبب تحریک نورون رابط شده و نورون حرکتی نیز با ترشح ناقل عصبی سبب تحریک یاخته‌های ماهیچه دوسر می‌شود.

۲) هر دو نورون حسی و حرکتی، می‌توانند جهت تخلیه ناقلین عصبی موجود در سیناپس میان خود و یاخته پس از خود، ناقلین عصبی را از طریق درون پری به درون خود وارد کنند.

۳) هیچ یک از نورون‌های حسی و حرکتی انعکاس عقب کشیدن دست، ناقل مهارتی ترشح نمی‌کنند.





در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست، فقط یکی از نورون‌های رابط با ترشح ناقل عصبی یازدارنده، سبب مهار نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه عقب بازو می‌شود.

کلاس درس: انواع سیناپس‌ها در انعکاس عقب کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ

محل سیناپس	یاخته پیش‌سیناپسی	یاخته پس‌سیناپسی	نوع سیناپس
ماده خاکستری نخاع	یاخته عصبی حسی	یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه دوسر	تحریک‌کننده
ماده خاکستری نخاع	یاخته عصبی حسی	یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سه‌سر	تحریک‌کننده
ماده خاکستری نخاع	یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه دوسر	یاخته عصبی حرکتی ماهیچه دوسر	تحریک‌کننده
ماده خاکستری نخاع	یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سه‌سر	یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سه‌سر	مهارکننده
خارج از نخاع	یاخته عصبی حرکتی ماهیچه دوسر	ماهیچه دوسر بازو	تحریک‌کننده
خارج از نخاع	یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سه‌سر	ماهیچه سه‌سر بازو	غیرفعال

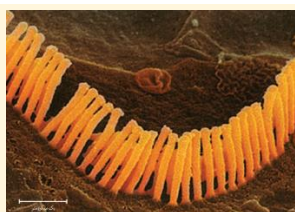


۱۴- با توجه به شکلی از کتاب درسی که در آن منحصرأ مژک‌های گروهی از گیرنده‌های حس ویژه انسان با جزئیات نشان داده شده است، کدام مورد درباره این مژک‌ها نادرست است؟

- (۱) مژک‌ها در بیش از یک ردیف دیده می‌شوند.
 (۲) مژک‌ها در هر ردیف اندازه تقریباً برابری دارند.
 (۳) اندازه مژک‌ها، می‌تواند بزرگ‌تر از یک میکرومتر باشد.
 (۴) در هر ردیف، مژک‌ها در تمام طول خود به یکدیگر متصل شده‌اند.

پاسخ: گزینه ۴

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۲ - انسان



ترجمه صورت سؤال

در تصویر ابتدای فصل ۲، ساختار مژک‌های گیرنده‌های شنوایی گوش داخلی، با جزئیات نشان داده شده است.

بررسی سریع:

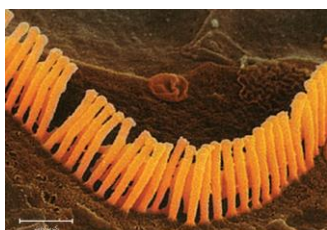
۱	مژک‌های گیرنده‌های شنوایی در بیش از یک ردیف دیده می‌شوند.
۲	در هر ردیف، اندازه مژک‌ها تقریباً برابر است.
۳	مژک‌ها اندازه بزرگ‌تری از یک میکرومتر دارند.
۴	مژک‌ها به هم اتصالی ندارند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، مژک‌ها از تمام طول خود با هم اتصالی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① مژک‌های گیرنده‌های شنوایی در بیش از یک ردیف دیده می‌شوند. (حدود دو تا سه ردیف)



- ۲) اندازه مژک‌ها در هر ردیف تقریباً برابر است اما در دو ردیف مجاور، این مژک‌ها اندازه متفاوتی می‌توانند داشته باشند.
- ۳) با توجه به مقیاس تصویر که اندازه یک میکرومتر را مشخص کرده است، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که اندازه مژک‌ها می‌تواند بیشتر از یک میکرومتر باشد زیرا مژک‌ها از آن فاصله مشخص شده در مقیاس تصویر، طول بیشتری دارند.



۱۵- چند مورد از موارد زیر، می‌تواند بخش خودمختار دستگاه عصبی را از بخش پیکری آن متمایز کند؟

الف: شروع تحریک الکتریکی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب

ب: کنترل انقباض غیرارادی ماهیچه‌های دیواره حلق

ج: ایجاد حرکات انعکاسی در قسمتی از بدن انسان

د: تنظیم میزان ترشح غدد مرتبط با لوله گوارش

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

الف	شروع تحریک الکتریکی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، توسط گره پیشاهنگ و مستقل از آن صورت می‌گیرد.	✗
ب	ماهیچه‌های دیواره حلق از نوع اسکلتی هستند و انقباض غیرارادی آن‌ها نیز توسط بخش پیکری کنترل می‌شود.	✗
ج	حرکات انعکاسی می‌تواند تحت تأثیر بخش پیکری یا خودمختار دستگاه عصبی ایجاد شوند.	✗
د	تنظیم فعالیت ترشحات غدد بدن (درون‌ریز یا برون‌ریز) به وسیله بخش خودمختار دستگاه عصبی صورت می‌گیرد.	✓

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د»، درست است.

بررسی همه موارد:

الف) یاخته‌های گره پیشاهنگ قلب توانایی تحریکات خودبه‌خودی دارند و خود، شروع‌کننده تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب هستند. اعصاب خودمختار فقط می‌توانند میزان تحریک آن‌ها را کنترل کنند. در واقع بخش خودمختار و پیکری دستگاه عصبی، هیچ‌کدام در شروع تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب نقش ندارند.

پ) ماهیچه‌های دیواره حلق از نوع اسکلتی هستند و بنابراین انقباض غیرارادی آن‌ها نیز توسط بخش پیکری دستگاه عصبی کنترل می‌شود و این ویژگی درخصوص بخش خودمختار صدق نمی‌کند.

ج) بخشی از حرکات انعکاسی بدن به وسیله بخش خودمختار دستگاه عصبی ایجاد می‌گردد، در حالی که بخشی از حرکات انعکاسی بدن نیز مانند انعکاس عقب کشیدن دست، توسط بخش پیکری صورت می‌گیرد.

د) تنظیم فعالیت ترشحات غدد بدن (درون‌ریز یا برون‌ریز) به وسیله بخش خودمختار دستگاه عصبی صورت می‌گیرد و بخش پیکری در تنظیم آن‌ها نقش ندارد.





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

فیزیک ۲: الکتریسیته ساکن

(از ابتدای میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار تا ابتدای توزیع بار الکتریکی در اجسام رسانا)
صفحه‌های ۱۱ تا ۲۵

بودجه‌بندی
این آزمون

سهم در
کنکور

درمجموع ۲ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

۱۶- بزرگی میدان الکتریکی حاصل از ذره‌ای با بار q ، با اندازه بار ذره نسبت و با مربع فاصله از ذره، رابطه دارد.
(۱) وارون - وارون (۲) وارون - مستقیم (۳) مستقیم - مستقیم (۴) مستقیم - وارون

(آسان - خط به خط - سریع - صفحه ۱۱-۱۱۰)

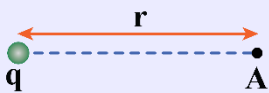
پاسخ: گزینه ۴

طبق رابطه $E = k \frac{|q|}{r^2}$ ، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار، با اندازه بار q ، نسبت مستقیم و با مربع فاصله از آن، نسبت وارون دارد.

میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار

۱- برای محاسبه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصله r از آن از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$E_A = k \frac{|q|}{r^2}$$



۲- جهت میدان الکتریکی حاصل از بار مثبت به صورت خارج شونده و جهت میدان الکتریکی حاصل از بار منفی به صورت داخل شونده است. به شکل‌های زیر دقت کنید:



تذکر

دقت کنید که در محاسبه اندازه میدان الکتریکی فقط اندازه بار را در رابطه فوق قرار می‌دهیم و علامت بار را در محاسبه در نظر نمی‌گیریم.

نکته

۱- اندازه میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار، با اندازه آن بار، رابطه مستقیم دارد.

۲- اندازه میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار با مربع فاصله از آن ذره، رابطه عکس دارد.



۱۷- بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار $q = 1 \mu C$ در فاصله r از آن برابر E است. اگر بخواهیم در فاصله $3r$ از این ذره، بزرگی میدان

الکتریکی حاصل از این ذره برابر با $\frac{E}{5}$ باشد، باید کدام یک از عبارتهای زیر انجام شود؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

الف: باید به تعداد 5×10^{12} الکترون از ذره خارج کنیم.

ب: باید به تعداد 5×10^{12} الکترون به ذره بدهیم.

ج: باید به تعداد $1/75 \times 10^{13}$ الکترون به ذره بدهیم.

د: باید به تعداد $1/75 \times 10^{13}$ الکترون از ذره خارج کنیم.

(۱) «الف» یا «ب» (۲) «الف» یا «ج» (۳) «ب» یا «د» (۴) «ج» یا «د»

کام‌اول

طبق رابطه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار ($E = k \frac{|q|}{r^2}$)، داریم:

$$\frac{E_r}{E_1} = \frac{|q_r|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_r}\right)^2 \xrightarrow{E_1=E, E_r=\frac{E}{5}, |q_1|=1\mu C, r_1=r, r_r=3r} \frac{1}{5} = \frac{|q_r|}{1} \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 \Rightarrow |q_r| = \frac{9}{5}\mu C \Rightarrow \begin{cases} q_r = +\frac{9}{5}\mu C \\ q_r = -\frac{9}{5}\mu C \end{cases}$$

کام‌دوم

اگر $q_r = +\frac{9}{5}\mu C$ باشد، داریم:

$$\Delta q = q_r - q_1 = \frac{9}{5} - 1 = \frac{4}{5}\mu C = \frac{4}{5} \times 10^{-6} C \xrightarrow{\Delta q = ne} \frac{4}{5} \times 10^{-6} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 5 \times 10^{12}$$

پس باید به تعداد 5×10^{12} الکترون از این ذره خارج کنیم.

کام‌آخر

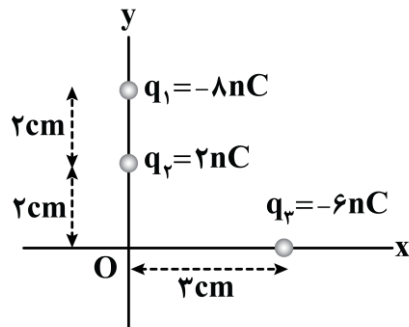
اگر $q_r = -\frac{9}{5}\mu C$ باشد، داریم:

$$\Delta q = q_r - q_1 = -\frac{9}{5} - 1 = -\frac{14}{5}\mu C = -\frac{14}{5} \times 10^{-6} C \xrightarrow{\Delta q = -ne} -\frac{14}{5} \times 10^{-6} = -n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 1.75 \times 10^{13}$$

پس باید به تعداد 1.75×10^{13} الکترون به ذره بدهیم.



۱۸- شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 را در صفحه xoy نشان می‌دهد. اندازه میدان الکتریکی خالص حاصل از این سه



بار در نقطه O (مبدأ مختصات)، چند واحد SI است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

(۱) $3\sqrt{13} \times 10^4$

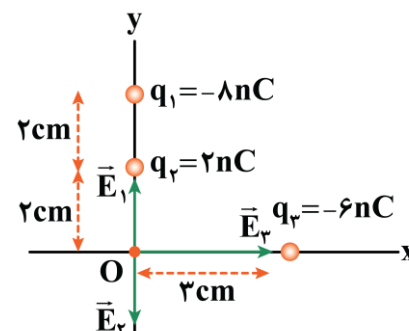
(۲) 6×10^4

(۳) $3\sqrt{13} \times 10^7$

(۴) 6×10^7

کام‌اول

ابتدا اندازه و جهت میدان الکتریکی هر یک از بارها را به دست می‌آوریم:



$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-9}}{16 \times 10^{-4}} = 4.5 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9}}{4 \times 10^{-4}} = 4.5 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

$$E_3 = k \frac{|q_3|}{r_3^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-4}} = 6 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

میدان‌های $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ هم‌اندازه و در خلاف جهت هم هستند، بنابراین خنثی می‌شوند و داریم:

$$E_t = E_3 = 6 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

برهم‌نهی میدان‌های الکتریکی در یک نقطه

اگر به جای یک ذره باردار، تعدادی بار نقطه‌ای داشته باشیم و بخواهیم میدان الکتریکی برابند را در نقطه‌ای از فضا به‌دست آوریم باید برابند برداری میدان‌های الکتریکی ناشی از تک‌تک بارها را در نقطه موردنظر به‌دست آوریم.
پس در سؤالاتی که چند بار الکتریکی وجود دارد و میدان الکتریکی برابند ناشی از آن‌ها را می‌خواهیم در نقطه‌ای از فضا به‌دست آوریم، گام‌های زیر را طی می‌کنیم:

گام اول: بردار میدان الکتریکی ناشی از هر یک از بارها را در نقطه موردنظر رسم می‌کنیم.

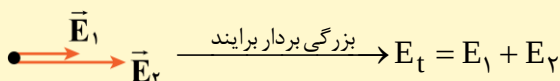
گام دوم: بزرگی میدان الکتریکی ناشی از هر یک از بارها را به‌صورت جداگانه محاسبه می‌کنیم.

گام سوم: بردارهای به‌دست آمده را به‌صورت برداری جمع می‌کنیم. اگر بردارها هم‌جهت باشند، اندازه آن‌ها جمع می‌شود، اگر خلاف جهت هم باشند، اندازه آن‌ها از هم کم می‌شود و اگر عمود بر هم باشند با کمک رابطه فیثاغورس برابند آن‌ها محاسبه می‌شود.

زنگ ریاضیات

برابند دو بردار $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

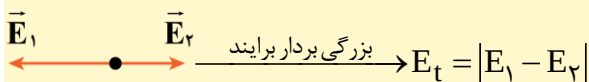
۱- اگر دو بردار $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ هم‌جهت باشند:



$$\vec{E}_1 \rightarrow \vec{E}_2 \rightarrow E_t = E_1 + E_2$$

در این حالت، $\vec{E}_t$ در جهت بردارهای $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ است.

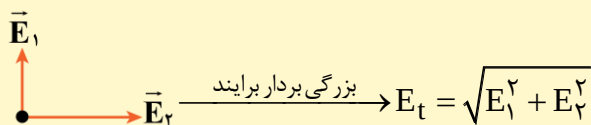
۲- اگر دو بردار $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ در خلاف جهت هم باشند:



$$\vec{E}_1 \leftarrow \vec{E}_2 \rightarrow E_t = |E_1 - E_2|$$

در این حالت، $\vec{E}_t$ هم‌جهت با بردار بزرگ‌تر می‌شود.

۳- اگر دو بردار $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ بر هم عمود باشند:

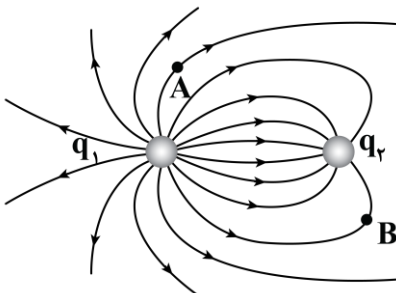


$$\vec{E}_1 \uparrow \vec{E}_2 \rightarrow E_t = \sqrt{E_1^2 + E_2^2}$$

بچه‌ها در این حالت، اعداد فیثاغورسی ۳n، ۴n و ۵n می‌توانند در خیلی از سؤالات سرعت محاسبات شما را بالا ببرند.



۱۹- خطوط میدان الکتریکی برای دو بار الکتریکی نقطه‌ای در شکل زیر نشان داده شده است. چه تعداد از عبارت‌های زیر با توجه به



شکل، نادرست است؟

الف: بارهای q_1 و q_2 همانم هستند.

ب: $|q_1| < |q_2|$ است.

ج: بردار میدان الکتریکی در نقطه A در جهت $\swarrow$ است.

د: اگر ذره‌ای با بار منفی را در نقطه B قرار دهیم، نیروی الکتریکی

وارد بر آن در جهت $\nearrow$ می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

تمام عبارات‌های مطرح‌شده، نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف)

خطوط میدان الکتریکی از بار q_1 خارج شده و به بار q_2 وارد شده‌اند. بنابراین $q_1 > 0$ و $q_2 < 0$ است، پس بارهای q_1 و q_2 ناهمنام هستند.

(ب)

تراکم خطوط میدان الکتریکی در اطراف بار q_1 ، بیشتر از تراکم خطوط میدان الکتریکی در اطراف بار q_2 است، بنابراین $|q_1| > |q_2|$ است.

(ج)

می‌دانیم در هر نقطه، بردار میدان الکتریکی باید مماس بر خط میدان الکتریکی عبوری از آن نقطه و در همان جهت باشد، پس بردار میدان الکتریکی در نقطه A در جهت ↗ است.

(د)

می‌دانیم بر بارهای منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی، نیروی الکتریکی وارد می‌شود. با توجه به این‌که جهت میدان در نقطه B در جهت ↗ است، پس نیروی الکتریکی واردشده بر بار منفی در نقطه B در جهت ↙ خواهد بود.

خطوط میدان الکتریکی

۱- برای مجسم‌کردن میدان الکتریکی در فضای اطراف اجسام باردار از خطوط میدان الکتریکی استفاده می‌کنیم. این خطوط ویژگی‌های زیر را دارا می‌باشند:

(الف) از بار مثبت خارج می‌شوند و به بار منفی وارد می‌شوند.

(ب) بردار میدان الکتریکی در هر نقطه هم‌جهت با خط مماس بر خطوط میدان الکتریکی در آن نقطه است.

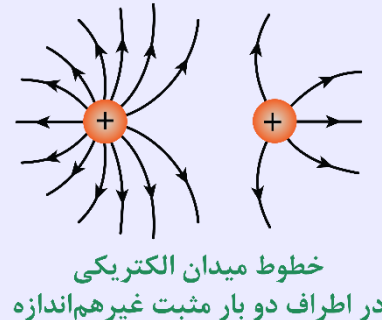
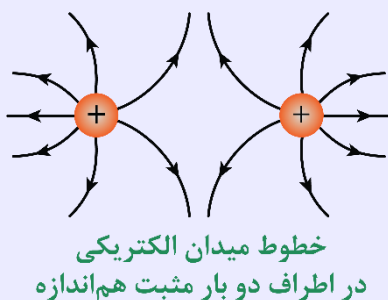
(ج) هرچه تراکم خطوط میدان الکتریکی در ناحیه‌ای از فضا بیشتر باشد، اندازه میدان الکتریکی در آن ناحیه بزرگ‌تر است.

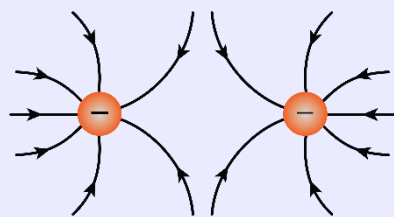
(د) خطوط میدان الکتریکی یکدیگر را قطع نمی‌کنند و از هر نقطه از فضا فقط یک خط میدان عبور می‌کند.

۲- خطوط میدان الکتریکی در اطراف یک ذره باردار منزوی مطابق شکل‌های زیر است:

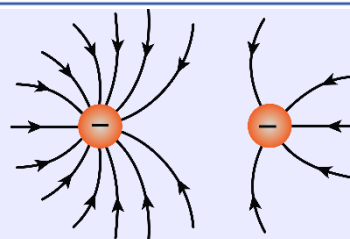


۳- خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو ذره باردار مطابق شکل‌های زیر است:

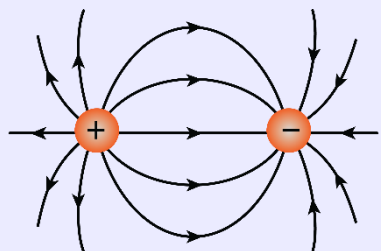




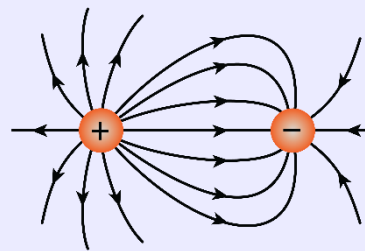
خطوط میدان الکتریکی
در اطراف دو بار منفی هم‌اندازه



خطوط میدان الکتریکی
در اطراف دو بار منفی غیرهم‌اندازه



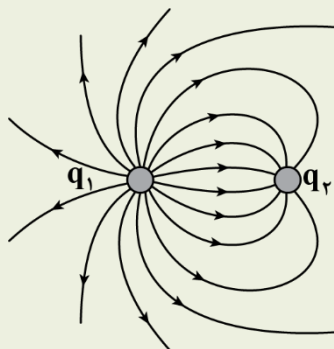
خطوط میدان بارهای
مثبت و منفی هم‌اندازه



خطوط میدان بارهای
مثبت و منفی غیرهم‌اندازه

آزمون سراسری ریاضی اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴

۴۲- در شکل زیر، با توجه به خطوط میدان الکتریکی، کدام رابطه‌ها در مورد بارهای الکتریکی درست است؟



(۱) $|q_2| < |q_1|$, $q_1 < 0$

(۲) $|q_1| < |q_2|$, $q_1 < 0$

(۳) $|q_2| < |q_1|$, $q_2 < 0$

(۴) $|q_1| < |q_2|$, $q_2 < 0$

پاسخ تشریحی:

جهت خطوط میدان الکتریکی از بار مثبت به سمت بار منفی است. در نتیجه با توجه به شکل خطوط میدان، بار q_1 مثبت ($q_1 > 0$) و بار q_2 منفی ($q_2 < 0$) است. همچنین تراکم خطوط میدان در اطراف بار q_1 بیشتر است، در نتیجه اندازه بار q_1 از اندازه بار q_2 بزرگ‌تر است. ($|q_2| < |q_1|$)

پاسخ: گزینه ۳



نکته

جهت نیروی الکتریکی وارد بر ذره باردار از طرف میدان الکتریکی به صورت زیر تعیین می‌شود:

۱- اگر $q > 0$ باشد، $\vec{E}$ و $\vec{F}$ هم جهت هستند؛ بنابراین به بار مثبت در جهت میدان الکتریکی، نیرو وارد می‌شود.

۲- اگر $q < 0$ باشد، $\vec{E}$ و $\vec{F}$ در خلاف جهت هم هستند؛ بنابراین به بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی، نیرو وارد می‌شود.



۲۰- روی سطح بادکنکی به جرم 20g ، بار الکتریکی $+5\mu\text{C}$ ایجاد می‌کنیم و آن را در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ قرار می‌دهیم. اگر اندازه نیروی شناوری رو به بالای وارد بر بادکنک برابر با 0.5N باشد، میدان الکتریکی $\vec{E}$ چند نیوتون بر کولن و در چه جهتی باشد تا بادکنک معلق بماند؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۲) 3×10^7 و قائم رو به بالا

(۴) 3×10^5 و قائم رو به پایین

(۱) 3×10^5 و قائم رو به بالا

(۳) 3×10^7 و قائم رو به پایین

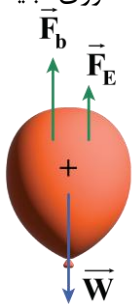
گام اول

سه نیرو به بادکنک وارد می‌شوند، نیروی الکتریکی، نیروی وزن و نیروی شناوری. ابتدا اندازه نیروی وزن را به دست می‌آوریم تا دید خوبی نسبت به جهت و اندازه نیروی الکتریکی داشته باشیم:

$$W = mg \xrightarrow{m=20g=0.02kg, g=10\frac{m}{s^2}} W = 0.02 \times 10 = 0.2N$$

گام دوم

بادکنک، معلق است، یعنی برابری نیروهای وارد بر بادکنک، صفر است، بنابراین با توجه به اندازه نیروی وزن و اندازه نیروی شناوری، باید جهت نیروی الکتریکی وارد بر بادکنک به سمت بالا باشد:



$$\text{شرط تعادل: } F_E + F_b = W \Rightarrow F_E + 0.5 = 0.2 \Rightarrow F_E = 0.15N$$

$$F_E = E|q| \Rightarrow 0.15 = E \times 5 \times 10^{-7} \Rightarrow E = 3 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

گام آخر

می‌دانیم بر بارهای مثبت در جهت میدان الکتریکی، نیروی الکتریکی وارد می‌شود، پس حالا که $\vec{F}_E$ در راستای قائم و رو به بالا و بار ذره، مثبت است، پس باید میدان الکتریکی هم در راستای قائم و رو به بالا باشد.

راهنمای ز رنگ بازی

برای حل این مسئله باید به سه نیروی وارد شده به جسم توجه کنیم: ۱- نیروی وزن ۲- نیروی الکتریکی ۳- نیروی شناوری
دو حالت زیر ممکن است رخ دهد:

الف) نیروی شناوری کوچک‌تر از وزن باشد:

در این حالت نیروی الکتریکی باید به سمت بالا به جسم وارد شود تا بتواند آن را معلق نگه دارد.



در این حالت اگر بار جسم، مثبت باشد، میدان الکتریکی، هم‌جهت با نیروی الکتریکی و به سمت بالا خواهد بود و اگر بار جسم، منفی باشد، میدان الکتریکی به سمت پایین خواهد بود.

ب) نیروی شناوری بزرگ‌تر از وزن باشد:

در این حالت نیروی الکتریکی باید به سمت پایین به جسم وارد شود تا بتواند آن را معلق نگه دارد.

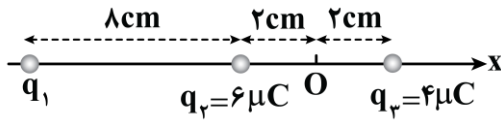


در این حالت اگر بار جسم، مثبت باشد، میدان الکتریکی، هم‌جهت با نیروی الکتریکی و به سمت پایین خواهد بود و اگر بار جسم، منفی باشد، میدان الکتریکی به سمت بالا خواهد بود.



۲۱- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای بر روی محور x ثابت شده‌اند. بار q_1 چند میکروکولن باشد تا بردار میدان الکتریکی

خالص حاصل از این بارها در نقطه O برابر با $\vec{i} \left(\frac{N}{C} \times 10^7 \times \frac{3}{6} \right) +$ باشد؟ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \right)$



(۴) ۱۲-

(۳) ۱۰-

(۲) ۱۰

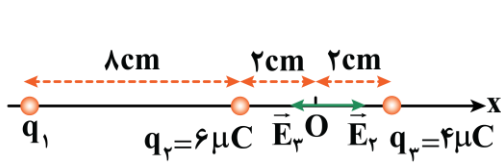
(۱) ۱۲

(سخت - محاسباتی - زمان‌بر) - صفحه ۱۳ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۳

کام‌اول

ابتدا اندازه و جهت میدان الکتریکی حاصل از بارهای q_2 و q_3 را در نقطه O به دست می‌آوریم:



$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{(2 \times 10^{-2})^2} = 13.5 \times 10^7 \frac{N}{C}$$

$$E_3 = k \frac{|q_3|}{r_3^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{(2 \times 10^{-2})^2} = 9 \times 10^7 \frac{N}{C}$$

$\vec{E}_2$ و $\vec{E}_3$ در خلاف جهت هم هستند و $E_2 > E_3$ است، بنابراین برای این دو میدان در جهت $\vec{E}_2$ است و اندازه آن برابر است با:

$$E_{2,3} = E_2 - E_3 = 13.5 \times 10^7 - 9 \times 10^7 = 4.5 \times 10^7 \frac{N}{C} \Rightarrow \vec{E}_{2,3} = (4.5 \times 10^7 \frac{N}{C}) \vec{i}$$

کام‌آخر

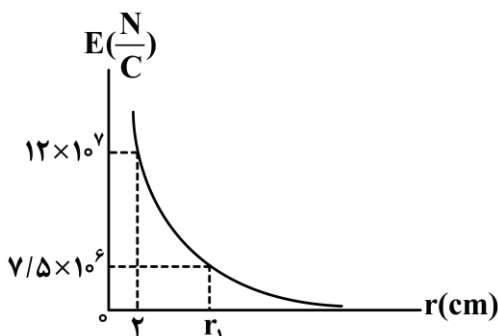
با توجه به این که $\vec{E}_{2,3}$ در جهت $\vec{E}_t$ بوده و $E_{2,3} > E_t$ است، پس باید $\vec{E}_1$ در خلاف جهت محور x باشد؛ یعنی باید $q_1 < 0$ باشد و داریم:

$$\vec{E}_1 + \vec{E}_{2,3} = \vec{E}_t \Rightarrow \vec{E}_1 + (4.5 \times 10^7 \frac{N}{C}) \vec{i} = (3.6 \times 10^7 \frac{N}{C}) \vec{i} \Rightarrow \vec{E}_1 = (-0.9 \times 10^7 \frac{N}{C}) \vec{i}$$

$$\Rightarrow E_1 = 0.9 \times 10^7 \frac{N}{C} \xrightarrow{E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2}} 0.9 \times 10^7 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_1|}{(10 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow |q_1| = 10^{-5} C = 10 \mu C \Rightarrow q_1 = -10 \mu C$$

•• ایلو ••

۲۲- نمودار تغییرات اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q برحسب فاصله از آن، مطابق شکل زیر است. r_1 چند



سانتی متر است؟ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \right)$

(۱) ۱۲

(۲) ۱۰

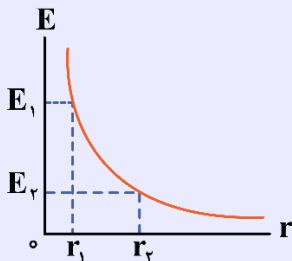
(۳) ۸

(۴) ۶

به کمک رابطه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار q ($E = k \frac{|q|}{r^2}$) و با توجه به ثابت بودن اندازه بار داریم:

$$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow{E_2 = 12 \times 10^7 \frac{N}{C}, E_1 = 7/5 \times 10^6 \frac{N}{C}, r_2 = 2 \text{ cm}} \frac{12 \times 10^7}{7/5 \times 10^6} = \left(\frac{r_1}{2}\right)^2 \Rightarrow 16 = \left(\frac{r_1}{2}\right)^2 \Rightarrow 4 = \frac{r_1}{2} \Rightarrow r_1 = 8 \text{ cm}$$

نمودار بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای بر حسب فاصله از آن



نمودار تغییرات بزرگی میدان الکتریکی بر حسب فاصله از بار، مطابق شکل مقابل است: همان‌طور که واضح است با افزایش فاصله از بار، بزرگی میدان کاهش می‌یابد.

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \xrightarrow{k|q| \text{ ثابت است}} E \propto \frac{1}{r^2}$$

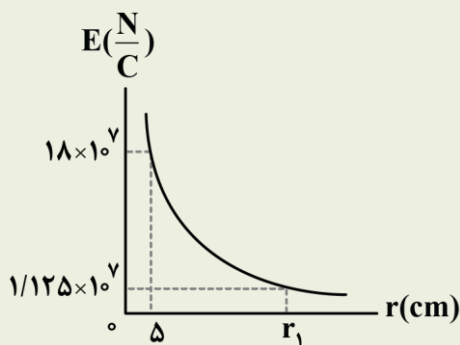


اگر بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصله r_1 برابر با E_1 و در فاصله r_2 برابر با E_2 باشد، داریم:

$$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

آزمون سراسری ریاضی خارج از کشور ۱۳۹۹

۵۹- نمودار تغییرات میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q بر حسب فاصله از آن به صورت شکل زیر است. اندازه q چند میکروکولن و r_1



چند سانتی‌متر است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)

۱) ۵۰، ۱۰

۲) ۵۰، ۲۰

۳) ۲۵، ۱۰

۴) ۲۵، ۲۰

پاسخ تشریحی:

با توجه به نمودار داده شده داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{18 \times 10^7}{1/125 \times 10^7} = \left(\frac{r_1}{5}\right)^2 \Rightarrow r_1 = 20 \text{ cm}$$

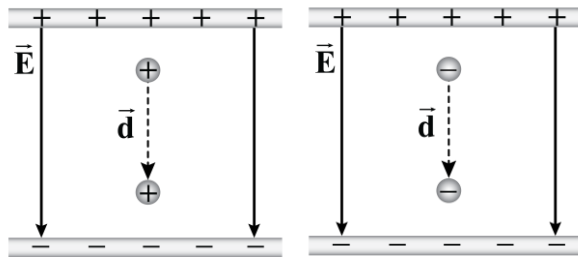
و بار الکتریکی برابر است با:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow 18 \times 10^7 = \frac{9 \times 10^9 \times |q|}{(5 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow |q| = 50 \times 10^{-6} \text{ C} = 50 \mu\text{C}$$

پاسخ: گزینه ۲



۲۳- با توجه به شکل‌های زیر که در هر یک از آن‌ها ذره باردار درون میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات جابه‌جا می‌شود،



شکل (۱)

شکل (۲)

کدام‌یک از عبارات‌های زیر با توجه به جهت جابه‌جایی ذره، درست است؟
الف: در هر دو شکل، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.
ب: در شکل (۱) کار نیروی الکتریکی (W_E)، مثبت است.
ج: در شکل (۲)، انرژی پتانسیل الکتریکی (U_E) کاهش می‌یابد.

(۴) فقط «ب»

(۳) «ب» و «ج»

(۲) فقط «ج»

(۱) «الف» و «ب»

(متوسط - مفهومی - سریع - صفحه ۲۱ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

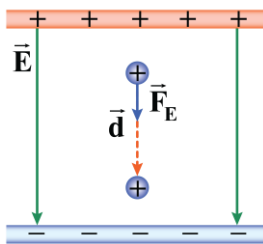
بررسی موارد:



در هر دو شکل، ذره در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شده است و در نتیجه پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد. (✓)



می‌دانیم بر بارهای مثبت در جهت میدان الکتریکی، نیروی الکتریکی وارد می‌شود. بنابراین در شکل (۱)، $\vec{F}_E$ و $\vec{d}$ هم‌جهت بوده ($\theta = 0^\circ$) و طبق رابطه $W_E = E|q|d \cos \theta$ ، کار نیروی الکتریکی، مثبت است. (✓)



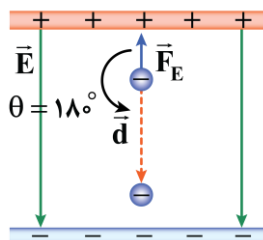
شکل (۱)

تذکر

چون ذره با بار مثبت، در جهت تمایل خودبه‌خودی (در جهت میدان) جابه‌جا شده، پس $W_E > 0$ است.



می‌دانیم بر بارهای منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی، نیروی الکتریکی وارد می‌شود. بنابراین در شکل (۲)، $\vec{F}_E$ و $\vec{d}$ در خلاف جهت هم هستند ($\theta = 180^\circ$) و طبق رابطه $\Delta U_E = -E|q|d \cos \theta$ ، انرژی پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد ($\Delta U_E > 0$). (✗)



شکل (۲)

تذکر

چون ذره با بار منفی در خلاف جهت تمایل خودبه‌خودی (در جهت میدان) جابه‌جا شده، پس انرژی پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد ($\Delta U_E > 0$).

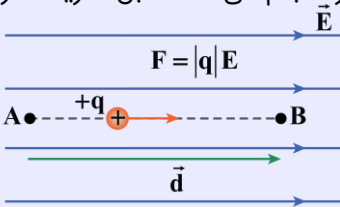
کار نیروی الکتریکی

کار نیروی الکتریکی وارد بر یک ذره باردار در میدان الکتریکی $\vec{E}$ در یک جابه‌جایی مشخص، برابر با قرینه تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی در همان جابه‌جایی است.

$$W_E = -\Delta U_E$$

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی یک ذره باردار در میدان الکتریکی یکنواخت

فرض کنید ذره باردار $+q$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ تحت اثر میدان الکتریکی، جابه‌جایی $\vec{d}$ را انجام می‌دهد. طبق تعریف کار یک نیرو، خواهیم داشت:



$$W_E = F_E d \cos \theta = |q| E d \cos \theta$$

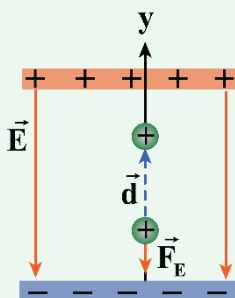
$$\Delta U_E = -W_E = -|q| E d \cos \theta$$

θ زاویه بین نیروی الکتریکی $\vec{F}_E$ و جابه‌جایی $\vec{d}$ است.

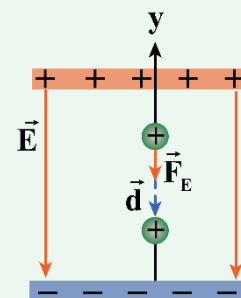
نکات

- ۱- به‌سادگی می‌توان دریافت، اگر بار الکتریکی مثبت، در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش یافته است و اگر بار الکتریکی منفی، در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.
- ۲- اگر یک بار الکتریکی را در یک میدان الکتریکی رها کنیم، همواره به سمتی می‌رود که انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد و اگر برای جابه‌جایی آن مجبور باشیم به‌زور این کار را انجام دهیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

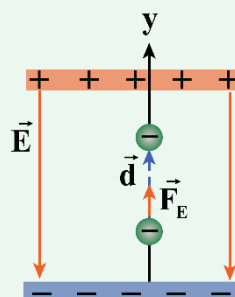
در شکل‌های زیر، چند حالت مربوط به جابه‌جایی بارهای مختلف و تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی نشان داده شده است.



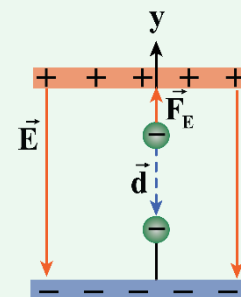
(ب) بار مثبت در خلاف جهت میدان الکتریکی $\vec{E}$ حرکت می‌کند: میدان الکتریکی، کار منفی W_E را روی بار انجام می‌دهد. انرژی پتانسیل الکتریکی U_E افزایش می‌یابد.



(الف) بار مثبت در جهت میدان الکتریکی $\vec{E}$ حرکت می‌کند: میدان الکتریکی، کار مثبت W_E را روی بار انجام می‌دهد. انرژی پتانسیل الکتریکی U_E کاهش می‌یابد.



(د) بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی $\vec{E}$ حرکت می‌کند: میدان الکتریکی، کار مثبت W_E را روی بار انجام می‌دهد. انرژی پتانسیل الکتریکی U_E کاهش می‌یابد.



(ج) بار منفی در جهت میدان الکتریکی $\vec{E}$ حرکت می‌کند: میدان الکتریکی، کار منفی W_E را روی بار انجام می‌دهد. انرژی پتانسیل الکتریکی U_E افزایش می‌یابد.

در مسیرهای غیرمستقیم حرکت ذره باردار در درون میدان الکتریکی یکنواخت، اگر $d_{||}$ ، اندازه مؤلفه‌ای از جابه‌جایی باشد که در راستای میدان الکتریکی است، آن‌گاه داریم:

$$\Delta U_E = \pm E|q|d_{||}$$

علامت **مثبت** ← بار مثبت در خلاف جهت میدان الکتریکی یا بار منفی در جهت میدان الکتریکی، جابه‌جایی $\vec{d}_{||}$ داشته باشد.

علامت **منفی** ← بار مثبت در جهت میدان الکتریکی یا بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی، جابه‌جایی $\vec{d}_{||}$ داشته باشد.

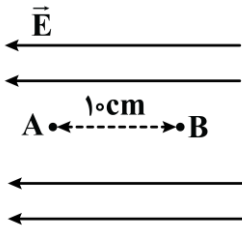


۱- در حرکت **خودبه‌خودی** بار (بار مثبت در جهت میدان الکتریکی و یا بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شود)، انرژی پتانسیل الکتریکی، **کاهش** می‌یابد. ($\Delta U_E < 0$)

۲- در حرکت **غیر خودبه‌خودی** بار (بار مثبت در خلاف جهت میدان الکتریکی و بار منفی در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شود)، انرژی پتانسیل الکتریکی، **افزایش** می‌یابد. ($\Delta U_E > 0$)



۲۴- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -2\mu\text{C}$ در خلاف جهت میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ به بزرگی $200 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ به اندازه 10cm از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی برحسب میکروژول و مقدار $V_B - V_A$ برحسب ولت، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به‌درستی آمده‌اند؟

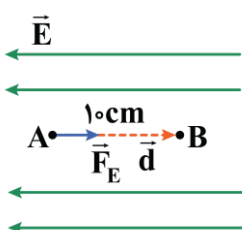


- (۱) $+40$ و -20
- (۲) $+40$ و $+20$
- (۳) -40 و -20
- (۴) -40 و $+20$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد ۱ - صفحه ۲۲ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول



می‌دانیم بر بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی، نیروی الکتریکی وارد می‌شود، بنابراین مطابق شکل زیر داریم:

$$\Delta U_E = -E|q|d \cos \theta$$

$E = 200 \frac{\text{N}}{\text{C}}, |q| = 2\mu\text{C} = 2 \times 10^{-6} \text{C}$
 $d = 10\text{cm} = 0.1\text{m}, \theta = 0^\circ$

$$\Delta U_E = -200 \times 2 \times 10^{-6} \times 0.1 \times \cos 0^\circ = -4 \times 10^{-5} \text{J} = -40 \mu\text{J}$$

گام آخر

حالا که تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی را به‌دست آورده‌ایم، به‌راحتی می‌توانیم اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B را به‌دست آوریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{-4 \times 10^{-5}}{-2 \times 10^{-6}} = 20 \text{V}$$

پتانسیل الکتریکی

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی یک ذره باردار به بار الکتریکی آن ذره بستگی دارد؛ مثلاً با دو برابر شدن بار ذره، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی آن نیز دو برابر می‌شود.

بنابراین، نسبت تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی به بار ذره، مستقل از نوع و اندازه بار الکتریکی است. به این نسبت، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه‌ای می‌گوییم که ذره میان آن‌ها جابه‌جا شده است و آن را با ΔV نمایش می‌دهیم:

$$\Delta V = V_2 - V_1 = \frac{\Delta U_E}{q}$$

که در آن V کمیتی نرده‌ای موسوم به پتانسیل الکتریکی است که مقدار آن در نقطه‌های ۱ و ۲ به ترتیب V_1 و V_2 است. در این رابطه، **اختلاف پتانسیل الکتریکی (ΔV) بر حسب ژول بر کولن ($\frac{J}{C}$) است که آن را ولت می‌نامند** و با نماد V نمایش می‌دهند.

تذکر

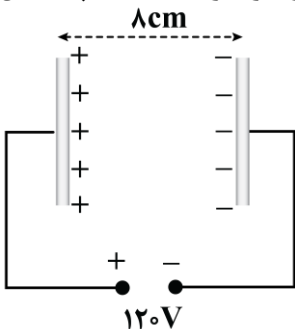
در این رابطه، باید حتماً علامت q در نظر گرفته شود.

نکات

- ۱- عامل شارش بار الکتریکی بین دو نقطه یا دو جسم، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه یا دو جسم است.
- ۲- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه، به **اندازه و نوع بار جابه‌جا شده بین آن دو نقطه بستگی ندارد** (یعنی هیچ ربطی به بار q ندارد)!
- ۳- اگر در **جهت** میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی **کاهش** می‌یابد ($\Delta V < 0$)، اگر در **خلاف جهت** میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی **افزایش** می‌یابد ($\Delta V > 0$) و اگر **عمود** بر خطوط میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی **ثابت** می‌ماند ($\Delta V = 0$).
- ۴- بار مثبت تمایل دارد از پتانسیل الکتریکی بیشتر به پتانسیل الکتریکی کمتر برود و به بار منفی تمایل دارد از پتانسیل الکتریکی کمتر به پتانسیل الکتریکی بیشتر برود.



۲۵- در شکل زیر، اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه رسانا که در فاصله 8cm از یکدیگر قرار دارند و به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابت 120V متصل شده‌اند، چند ولت بر متر است؟



- (۱) $1/5$
- (۲) 15
- (۳) 150
- (۴) 1500

(آسان - محاسباتی - سریع - صفحه ۲۴ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

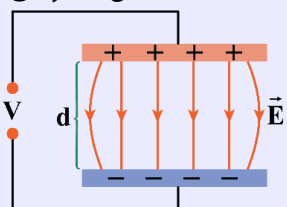
اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه رسانا برابر است با:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{120}{8 \times 10^{-2}} = 1500 \frac{V}{m}$$

میدان الکتریکی یکنواخت

۱- اگر دو صفحه بزرگ رسانا را با بارهای $+q$ و $-q$ باردار کنیم و در مقابل هم در فاصله d قرار دهیم، به دور از لبه صفحه‌ها، میدان الکتریکی یکنواختی بین آن‌ها ایجاد می‌شود که اندازه آن از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$E = \frac{V}{d}$$



۲- مطابق رابطه $E = \frac{V}{d}$ ، یکای میدان الکتریکی علاوه بر $\frac{\text{نیوتون}}{\text{کولن}}$ که در گذشته خواندیم، می‌تواند $\frac{\text{ولت}}{\text{متر}}$ هم باشد.



$$\frac{\Delta V_{AB}}{\Delta V_{CD}} = \frac{d_{AB}}{d_{CD}}$$

در یک میدان الکتریکی یکنواخت اگر فاصله دو نقطه در راستای خطوط میدان d باشد، داریم:



برای محاسبه مستقیم ΔV می‌توانیم از رابطه زیر استفاده کنیم که در آن E اندازه میدان الکتریکی برحسب $\frac{N}{C}$ و d' اندازه جابه‌جایی در راستای موازی با میدان برحسب m است:

$$\Delta V = \pm Ed'$$

علامت +: اگر $\vec{d}'$ در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی باشد: $\Delta V = +Ed'$

علامت -: اگر $\vec{d}'$ در جهت خطوط میدان الکتریکی باشد: $\Delta V = -Ed'$





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالا را اسکن کنید
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید
پاسخنامه ویدئویی آزمون

قدر هدایای زمینی را بدانیم (از رفتار عنصرها و شعاع اتم تا انتهای باهم ببیندیشیم)
صفحه‌های ۱۰ تا ۲۸

بودجه‌بندی
این آزمون

مباحث این آزمون در مجموع ۲ تست از ۳۵ تست کنکور را پوشش داده است.

سهم در
کنکور

۲۶- اگر شعاع اتمی عناصر لیتیم، کلسیم و گوگرد را در واحد پیکومتر به ترتیب برابر ۱۵۲، ۱۹۷ و ۱۰۵ فرض کنیم، شعاع اتمی کدام عنصر در واحد پیکومتر قطعاً نادرست است؟

${}_{15}P: 110$ (۴)

${}_{12}Mg: 160$ (۳)

${}_{8}O: 112$ (۲)

${}_{34}Se: 157$ (۱)

(سخت - مفهومی - استاندارد - صفحه ۱۲ - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۲

اکسیژن و گوگرد هر دو در گروه شانزدهم جدول تناوبی قرار گرفته‌اند و اکسیژن بالاتر از گوگرد قرار گرفته است. بنابراین شعاع اتمی آن باید کمتر از ۱۰۵ پیکومتر باشد. در نتیجه ۱۱۲ برای شعاع اتمی اکسیژن مناسب نیست.

روند اتمی

در یک دوره با حرکت از چپ به راست، تعداد لایه‌های الکترونی ثابت بوده ولی تعداد پروتون‌های هسته افزایش پیدا می‌کند. با افزایش تعداد پروتون‌های موجود در هسته، جاذبه روی لایه‌های الکترونی افزایش پیدا کرده (پس می‌توان گفت قدرت اتم برای جذب الکترون‌ها یعنی خاصیت نافلزی افزایش و قدرت فلزی کاهش پیدا می‌کند.) و شعاع اتم کاهش پیدا می‌کند.

در یک گروه نیز با حرکت از سمت بالا به پایین، تعداد لایه‌های الکترونی افزایش پیدا کرده و شعاع افزایش پیدا می‌کند. با افزایش شعاع اتمی و در نتیجه افزایش فاصله هسته (پروتون‌ها) از لایه آخر الکترونی، اتم راحت‌تر می‌تواند الکترون‌های ظرفیتی خود را از دست بدهد. پس می‌توان گفت در یک گروه از بالا به پایین خاصیت فلزی افزایش و خاصیت نافلزی کاهش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سلنیم و گوگرد هر دو در گروه شانزدهم قرار داشته و سلنیم پایین‌تر از گوگرد قرار گرفته است؛ بنابراین شعاع اتمی سلنیم از گوگرد (۱۰۵ پیکومتر) بیشتر است. از طرفی سلنیم و کلسیم هردو در دوره چهارم قرار گرفته و سلنیم در سمت راست کلسیم قرار گرفته است. بنابراین شعاع اتمی سلنیم باید کمتر از ۱۹۷ پیکومتر باشد. در نتیجه شعاع اتمی ۱۵۷ پیکومتر برای سلنیم قابل قبول است.

۳) منیزیم همانند کلسیم در گروه دوم قرار داشته و موقعیت آن بالاتر است. بنابراین شعاع اتمی منیزیم باید کمتر از ۱۹۷ پیکومتر باشد. از طرفی منیزیم و گوگرد هر دو در دوره سوم قرار داشته و منیزیم در سمت چپ گوگرد قرار دارد. بنابراین شعاع آن باید بیشتر از ۱۰۵ پیکومتر باشد. در نتیجه شعاع اتمی ۱۶۰ پیکومتر برای آن مناسب است.

۴) فسفر همانند گوگرد در دوره سوم قرار داشته و در سمت چپ آن است. بنابراین شعاع اتمی فسفر باید بزرگ‌تر از ۱۰۵ پیکومتر باشد. در نتیجه شعاع اتمی ۱۱۰ پیکومتر برای آن قابل قبول است.



۲۷- اگر فرمول شیمیایی اکسیدهای تیتانیوم به صورت TiO و TiO_2 باشد، مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های موجود در آخرین زیرلایه در یونی از تیتانیوم با اندازه بار کوچک‌تر برابر کدام است؟

10 (۴)

24 (۳)

5 (۲)

12 (۱)

(آسان - مفهومی - سریع - صفحه ۱۶ - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به اکسیدهای تیتانیوم، می‌توان برداشت کرد که اندازه بار کاتیون آن در ترکیب‌های مختلف می‌تواند ۲+ یا ۴+ باشد. آرایش الکترونی Ti^{2+} به صورت زیر است:



آخرین زیرلایه این یون، $3d$ است. عدد کوانتومی اصلی و فرعی این زیرلایه به ترتیب برابر ۳ و ۲ است. بنابراین مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی این زیرلایه برابر ۵ است. از طرفی در این زیرلایه ۲ الکترون حضور دارند. بنابراین مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی برای الکترون‌های موجود در این زیرلایه برابر ۱۰ است.



پرشیدن زیرلایه‌ها تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته نیست؛ بلکه از یک قاعده کلی به نام قاعده آفبا پیروی می‌کند. قاعده آفبا ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها را در اتم‌های گوناگون نشان می‌دهد. مطابق این قاعده، هنگام افزودن الکترون به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه‌های نزدیک‌تر به هسته پر می‌شوند که دارای انرژی کمتر هستند و سپس لایه‌های بالاتر پر خواهند شد. براساس قاعده آفبا هر چه انرژی یک زیرلایه کمتر باشد، آن زیرلایه زودتر از الکترون پر می‌شود. هر چه یک زیرلایه $n + l$ پایین‌تری داشته باشد، انرژی آن زیرلایه نیز کمتر است. برای مثال زیرلایه $4s$ زودتر از زیرلایه $3d$ شروع به گرفتن الکترون می‌کند. هنگامی که مقدار $n + l$ برای دو زیرلایه برابر باشد، زیرلایه با عدد کوانتومی اصلی کوچک‌تر، انرژی کمتری داشته و زودتر از الکترون پر می‌شود. برای مثال، زیرلایه $3p$ نسبت به زیرلایه $4s$ انرژی کمتری دارد. توجه داریم که برای رسیدن به آرایش الکترونی کاتیون‌ها، ابتدا آرایش الکترونی اتم را مرتب کرده و در انتها به اندازه بار الکتریکی کاتیون از آخرین زیرلایه الکترون برمی‌داریم. اگر اندازه بار الکتریکی از تعداد الکترون‌های زیرلایه آخر بیشتر باشد، باقی الکترون‌ها را از زیرلایه قبلی برمی‌داریم.



۲۸- اگر در یک نمونه 200 گرمی از سنگ معدن آهن، 160 گرم Fe_2O_3 حضور داشته باشد، درصد جرمی آهن در این سنگ معدن برابر چند درصد است؟ ($O = 16, Fe = 56: g.mol^{-1}$)

۴۹ (۴)

۳۵ (۳)

۴۲ (۲)

۵۶ (۱)

(آسان - مسئله - استاندارد ۱ - صفحه ۲۳ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

آهن پرمصرف‌ترین فلز جهان بوده و در طبیعت به‌طور عمده به‌صورت Fe_2O_3 حضور دارد. برای حل این سؤال ابتدا جرم آهن موجود در این ترکیب یونی را محاسبه می‌کنیم:

$$? g Fe = 160 g Fe_2O_3 \times \frac{1 mol Fe_2O_3}{160 g Fe_2O_3} \times \frac{2 mol Fe}{1 mol Fe_2O_3} \times \frac{56 g Fe}{1 mol Fe} = 112 g$$

فرمول محاسبه درصد جرمی یک عنصر در یک ماده به‌صورت زیر است:

$$\text{درصد جرمی عنصر} = \frac{\text{جرم عنصر}}{\text{جرم کل}} \times 100$$

پس درصد جرمی آهن در این سنگ معدن را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{112 g}{200 g} \times 100 = 56\%$$

پس درصد جرمی آهن در سنگ معدن آن برابر ۵۶ درصد است.



۲۹- کدام یک از عبارات‌های زیر درست هستند؟

الف - برخی فلزهای اصلی جدول تناوبی به‌صورت آزاد در طبیعت حضور دارند.

ب - کانی منگنز (II) کربنات در طبیعت به رنگ صورتی پررنگ یا قرمز یافت می‌شود.

ج - بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی، مهم‌ترین دلیل کاربرد عنصر طلا در ساخت کلاه فضانوردان است.

د - پرکاربردترین فلز جهان در واکنش با محلول هیدروکلریک اسید، رسوب سبزرنگ تشکیل می‌دهد.

(۴) «ب» و «د»

(۳) «الف» و «د»

(۲) «ب» و «ج»

(۱) «الف» و «ج»

(متوسط - مفهومی - استاندارد ۱ - صفحه ۱۸ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

عبارات‌های (ب) و (ج) درست هستند.

الف) به عناصر فلزی که در دسته‌های s و p جدول تناوبی قرار گرفته‌اند، فلزهای اصلی گفته می‌شود. این فلزها واکنش‌پذیری بالایی داشته و به همین دلیل به‌صورت آزاد در طبیعت حضور ندارد. وجود نمونه‌هایی از نقره، مس، پلاتین و طلا در طبیعت گزارش شده است. توجه داریم که همگی این عناصر، از فلزهای واسطه جدول تناوبی به شمار می‌روند.

پ) منگنز با از دست دادن شماری از الکترون‌های ظرفیت خود و تبدیل شدن به یون‌های Mn^{2+} و Mn^{3+} ، در تشکیل ترکیب‌های یونی شرکت می‌کند. یکی از این ترکیب‌های یونی، منگنز (II) کربنات بوده که در طبیعت به رنگ صورتی پررنگ یا قرمز حضور دارد.

ج) رسانایی الکتریکی بالای طلا و حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون، همچنین واکنش ندادن آن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان همراه با بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی از جمله ویژگی‌های خاص طلا است که سبب شده کاربردهای این فلز گسترش یافته و تقاضای جهانی آن روزبه‌روز افزایش یابد. بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی، دلیل اصلی استفاده از این عنصر در ساخت کلاه فضانوردان است.



طلا فلزی ارزشمند و گران‌بها است که افزون بر ویژگی‌های مشترک فلزها، ویژگی‌های منحصربه‌فردی نیز دارد. فلز طلا به اندازه‌ای چکش‌خوار و نرم است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش‌کاری به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد. به همین دلیل ساخت برگه‌ها و رشته سیم‌های بسیار نازک (نخ طلا) به راحتی امکان‌پذیر است. رسانایی الکتریکی بالای طلا و حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون، همچنین واکنش ندادن آن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان همراه با بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی از جمله ویژگی‌های خاص طلاست که سبب شده کاربردهای این فلز گسترش یافته و تقاضای جهانی آن روزبه‌روز افزایش یابد.

د) پرکاربردترین فلز جهان، آهن است. این فلز در واکنش با هیدروکلریک اسید، محلول حاوی $FeCl_2$ را تولید می‌کند. توجه داریم که این ترکیب یونی محلول در آب است.



۳۰- محلولی از آهن (n) کلرید در اختیار داریم. اگر در هر یون آهن موجود در این محلول، ۵ الکترون با $n + l = 5$ وجود داشته باشد، این محلول چه رنگی بوده و با اضافه کردن سدیم هیدروکسید کافی به محلول، در رسوب ایجاد شده به ازای هر یون آهن (n)، چند یون هیدروکسید حضور خواهد داشت؟

(۴) سبز - ۲

(۳) سبز - ۳

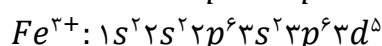
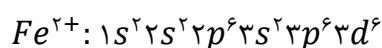
(۲) زرد - ۲

(۱) زرد - ۳

(آسان - خطبه‌خط - سریع) - صفحه ۱۹ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۱

آرایش الکترونی دو یون پایدار آهن به‌صورت زیر است:



همان‌طور که مشخص است، در یون Fe^{3+} ، ۵ الکترون در زیرلایه $3d$ با $n + l = 5$ حضور دارد. پس یون موجود در محلول اولیه، آهن (III) است که محلول‌های آن زردرنگ هستند. (رسوب آن قرمز است)

در واکنش این محلول با محلول سدیم هیدروکسید، رسوب قرمز رنگ آهن (III) هیدروکسید ایجاد خواهد شد که فرمول شیمیایی آن $Fe(OH)_3$ بوده و به ازای هر یون آهن، ۳ یون هیدروکسید حضور دارد.



۳۱- اگر بتوان فلز A را توسط فلز B ، از سنگ معدن آن استخراج کرد، کدامیک از مقایسه‌های زیر درست است؟

(۲) سرعت واکنش در هوای مرطوب: $A > B$ (۱) دشواری شرایط نگهداری: $A > B$ (۴) واکنش‌پذیری: اکسید $A > B$ (۳) تمایل به تشکیل کاتیون: $A > B$

اگر یک واکنش به صورت خودبه خودی انجام شود، یعنی واکنش پذیری واکنش دهنده ها بیشتر از فراورده ها بوده است. برای مثال در این سؤال، می توان با استفاده از فلز B ، فلز A را از ترکیب آن جدا کرد؛ بنابراین می توان گفت واکنش پذیری فلز B بیشتر از فلز A است. هر چه یک فلز واکنش پذیرتر باشد، ترکیب حاصل از آن پایدارتر بوده و تمایل کمتری به انجام واکنش خواهد داشت. (تائید گزینه ۴)

بررسی سایر گزینه ها:

۱) با افزایش واکنش پذیری یک فلز، شرایط نگهداری آن در آزمایشگاه سخت تر می شود. چرا که آن فلز تمایل بیشتری به انجام واکنش با مواد پیرامون خود دارد.

۲) هر چه واکنش پذیری یک فلز بیشتر باشد، در هوای مرطوب با سرعت بیشتری با اکسیژن واکنش می دهد.

۳) اگر یک فلز واکنش پذیری بیشتری داشته باشد، تمایل بیشتری به تشکیل کاتیون دارد.



۳۲- ۹/۶ گرم کربن با مقدار کافی گاز کلر مطابق معادله موازنه نشده $TiO_2(s) + C(s) + Cl_2(g) \rightarrow TiCl_4(s) + CO(g)$ بازده ۵۰ درصد واکنش می دهد. تفاوت جرم فراورده های تولید شده در این واکنش برابر چند گرم خواهد بود؟
($C = ۱۲, O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵, Ti = ۴۸: g.mol^{-1}$)

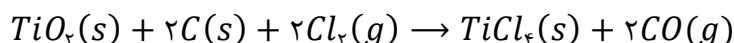
۲۶/۸ (۴)

۵۳/۶ (۳)

۴۳/۲ (۲)

۳۵/۵ (۱)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



ابتدا مقدار نظری تولید شده از هریک از فراورده ها را محاسبه می کنیم:

$$? g TiCl_4 = 9/6 g C \times \frac{1 mol C}{12 g C} \times \frac{1 mol TiCl_4}{2 mol C} \times \frac{190 g TiCl_4}{1 mol TiCl_4} = 76 g$$

$$? g CO = 9/6 g C \times \frac{1 mol C}{12 g C} \times \frac{2 mol CO}{2 mol C} \times \frac{28 g CO}{1 mol CO} = 22/4 g$$

حال با استفاده از بازده این واکنش شیمیایی، مقدار عملی هر فراورده را به دست می آوریم:

$$TiCl_4: \text{بازده} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 50 = \frac{\text{مقدار عملی}}{76} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار عملی} = 38 g$$

$$CO: \text{بازده} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 50 = \frac{\text{مقدار عملی}}{22/4} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار عملی} = 11/2 g$$

با توجه به محاسبات انجام شده، تفاوت جرم فراورده های تولید شده در این واکنش برابر ۲۶/۸ گرم بوده است.

برای محاسبه سریع تر می توانستیم تفاوت جرم دو فراورده به صورت نظری را حساب کرده و در فرمول بازده واکنش قرار دهیم. مقدار اختلاف جرمی به صورت عملی به دست می آمد.

بازده

واکنش های شیمیایی همیشه مطابق آنچه انتظار می رود پیش نمی روند؛ زیرا ممکن است واکنش دهنده ها ناخالص باشند یا ممکن است واکنش به طور کامل انجام نشود، حتی گاهی نیز همزمان با آن، واکنش های ناخواسته دیگری انجام می شوند. با این توصیف، مقدار واقعی فراورده از مقدار مورد انتظار کمتر است. در واقع بازده درصدی واکنش های شیمیایی از ۱۰۰ کمتر است. در مسائل مختلف از طریق فرمول زیر می توانیم بازده درصدی واکنش را محاسبه کنیم:

$$\text{بازده واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

توجه داریم برای تبدیل مول یک فراورده به فراورده دیگر و همچنین یک واکنش دهنده به واکنش دهنده دیگر بازده تأثیری نخواهد داشت!



۳۳- کدام یک از عبارت‌های زیر درباره تولید سوخت سبز از گلوکز درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g.mol^{-1}$)

- الف - این واکنش به صورت هوازی و در حضور اکسیژن کافی انجام می‌شود.
 ب - در صورت مصرف یک مول گلوکز، یک مول سوخت سبز تولید می‌شود.
 ج - به تقریب نیمی از جرم گلوکز مصرف شده به یک سوخت سبز تبدیل می‌شود.
 د - واکنش دهنده این واکنش از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب زمینی و ذرت حاصل می‌شود.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ج» و «د»

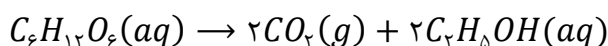
پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - مفهومی - استاندارد ۱ - صفحه ۲۳ - ۱۱۰۱)

عبارت‌های (ج) و (د) درست هستند.
 سوخت‌های سبز، سوخت‌هایی هستند که در ساختار آن‌ها علاوه بر اتم‌های کربن و هیدروژن، عنصر اکسیژن نیز وجود دارد. یکی از این سوخت‌های سبز، اتانول است که از واکنش تخمیر گلوکز به دست می‌آید.

بررسی موارد:

الف) معادله موازنه شده تخمیر بی‌هوازی گلوکز به صورت زیر است:



این واکنش همان‌طور که از نام آن مشخص است (بی‌هوازی)، بدون حضور اکسیژن انجام می‌شود.

ب) با توجه به معادله موازنه شده، با مصرف ۱ مول گلوکز در این واکنش، ۲ مول سوخت سبز (اتانول) تولید می‌شود.

ج) در این واکنش اگر ۱ مول گلوکز معادل ۱۸۰ گرم از آن مصرف شود، ۲ مول اتانول معادل ۹۲ گرم اتانول تولید می‌شود. بنابراین

می‌توان گفت تقریباً نیمی از جرم گلوکز مصرف شده، به سوخت سبز تبدیل می‌شود.

د) یکی از راه‌های تهیه سوخت سبز، استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب زمینی و ذرت است. امروزه مزارع زیادی را برای تهیه

سوخت سبز، روغن و خوراک دام به کشت ذرت اختصاص می‌دهند.



۳۴- استفاده از گیاه پالایی برای کدام دو فلز کاربردی است؟

- (۱) طلا و نیکل (۲) روی و مس (۳) نیکل و روی (۴) مس و طلا

پاسخ: گزینه ۴

(آسان - خطبه‌خط - سریع ۱ - صفحه ۲۵ - ۱۱۰۱)

جدول زیر اطلاعاتی درباره این چهار فلز را ارائه می‌دهد:

نماد شیمیایی فلز	قیمت هر کیلوگرم فلز (ریال)	بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه (گرم)	درصد فلز در سنگ معدن
Au	۱۲۰۰۰۰۰۰	۰/۱	۰/۰۰۲
Ni	۸۲۰۰۰۰	۳۸	۲
Cu	۲۴۵۰۰۰	۱۴	۰/۵
Zn	۱۵۵۰۰۰	۴۰	۵

درصد جرمی فلزهای طلا و مس در یک کیلوگرم از گیاه بیشتر از درصد جرمی این فلزها در سنگ معدن آن‌هاست. همچنین این فلزها ارزشمند هستند؛ بنابراین استفاده از گیاه پالایی برای استخراج آن‌ها به صرفه است. درصد جرمی روی در سنگ معدن بیشتر از یک کیلوگرم گیاه است و استفاده از گیاهان برای استخراج روی صرفه اقتصادی ندارد. همچنین درصد جرمی نیکل در یک کیلوگرم گیاه کمی بیشتر از درصد جرمی آن در سنگ معدن است؛ اما به دلیل قیمت پایین این فلز، استخراج نیکل از روش گیاه پالایی، مقرون به صرفه نیست.

یکی از روش‌های بیرون کشیدن فلزها از لابه‌لای خاک، استفاده از گیاهان (گیاه پالایی) است. به این منظور در معدن یا خاک دارای فلز، گیاهانی را می‌کارند که می‌توانند آن فلز را جذب کنند؛ سپس گیاه را برداشت کرده، می‌سوزانند و از خاکستر حاصل از آن، فلز را جداسازی می‌کنند. درصد فلز روی در سنگ معدن بیشتر از درصد فلز روی در یک کیلوگرم گیاه است، لذا روش گیاه پالایی برای فلز روی مناسب نیست. از طرفی، درصد فلز نیکل در سنگ معدن کمتر از درصد فلز نیکل در یک کیلوگرم گیاه است، با این حال استخراج نیکل نیز با این روش به علت قیمت کم نیکل صرفه اقتصادی ندارد. درصد فلزهای مس و طلا در سنگ معدن کمتر از درصد این فلزها در یک کیلوگرم گیاه است و همچنین این دو فلز قیمت بالایی نیز دارند؛ به همین علت استفاده از گیاهان برای استخراج این دو فلز صرفه اقتصادی بیشتری نسبت به استخراج آن‌ها از سنگ معدن دارد.



۳۵- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) در استخراج فلزها، بخش عمده‌ای از جرم سنگ معدن، به فلز مورد نظر تبدیل می‌شود.
- (۲) به دلیل بازگشت فلزهای استخراج شده به طبیعت، این منابع تجدیدپذیر محسوب می‌شوند.
- (۳) در پیشرفت پایدار، تمامی هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در نظر گرفته می‌شوند.
- (۴) در استخراج آهن، به ازای مصرف m کیلوگرم سنگ معدن، m کیلوگرم منابع معدنی دیگر نیز استفاده می‌شود.

(متوسط - خطبه‌خط - استاندارد ۱ - صفحه ۲۷ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

بر اساس توسعه پایدار باید در تولید یک ماده یا عرضه خدمات، همه هزینه‌ها و ملاحظه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی را در نظر گرفت. به‌طوری‌که اگر مجموع هزینه‌های بهره‌برداری از یک معدن با در نظر گرفتن این ملاحظه‌ها، کمترین مقدار ممکن باشد، در آن صورت در مسیر پیشرفت پایدار حرکت می‌کنیم؛ یعنی رفتارهای ما، آسیب کمتری به جامعه‌ای که در مسیر حفظ محیط زیست است، وارد می‌کند و ردپای زیست محیطی ما را کاهش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در استخراج فلز، تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود و در نتیجه بازده درصدی این واکنش پایین خواهد بود.
- ۲ شکل زیر فرایند استخراج فلز از طبیعت و بازگشت آن به طبیعت را نشان داده است.



سرعت استخراج فلزها بسیار بیشتر از سرعت بازگشت آن‌ها به طبیعت است. منبعی تجدیدناپذیر است که سرعت بازگشت آن به طبیعت از سرعت استخراج آن کمتر باشد و طبیعت نتواند مقدار استخراج شده را جبران کند. همچنین در منابع تجدیدپذیر، سرعت بازگشت ماده به طبیعت بیشتر از سرعت استخراج آن بوده و طبیعت فرصت دارد که منبع برداشت شده 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.

- ۴ در استخراج ۱۰۰۰ کیلوگرم آهن (m)، به‌تقریب ۲۰۰۰ کیلوگرم سنگ معدن ($2m$) و ۱۰۰۰ کیلوگرم از منابع معدنی دیگر (m) استفاده می‌شود.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالا را اسکن کنید
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامه ویدئویی آزمون

ریاضی ۲: هندسه تحلیلی و جبر صفحه‌های ۱۴ تا ۲۴

بودجه‌بندی
این آزمون

درس دوم فصل اول ریاضی ۲ در مجموع ۲ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

سهم در
کنکور

۳۶- اگر جمع عددی با جذر آن ۶ باشد، جمع همان عدد با مربع آن چه عددی است؟

۲۰ (۴)

۱۶ (۳)

۲۴ (۲)

۱۸ (۱)

(آسان - محاسباتی - سریع ⚡) - ریاضی ۲ صفحه ۲۳ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۴

فرض کنیم عدد موردنظر x باشد، در نتیجه:

$$x + \sqrt{x} = 6 \Rightarrow \sqrt{x} = 6 - x \xrightarrow{\text{به توان ۲}} x = 36 + x^2 - 12x$$

$$\Rightarrow x^2 - 13x + 36 = 0 \Rightarrow (x - 4)(x - 9) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \checkmark \\ x = 9 \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

$$x^2 + x = 4^2 + 4 = 16 + 4 = 20$$

با توجه به این که $x = 4$ می‌باشد، خواهیم داشت:

معادله‌های رادیکالی (گنگ)

معادله‌هایی که در آن‌ها مجهول (متغیر) زیر رادیکال قرار داشته باشد، معادله‌های رادیکالی (گنگ) نامیده می‌شوند.

چنتا نمونه باحال ببینید

معادله‌های زیر چند نمونه از معادلات رادیکالی هستند.

- $\sqrt{x+2} - x = 4$
- $\sqrt{x+3} + \sqrt{3x+1} = 4$
- $\frac{5}{\sqrt{x+2}} = 2 - \frac{1}{\sqrt{x-2}}$

حال سوال اینجاست که یه معادله رادیکالی رو چطوری باید حلش کنیم..

برای حل یک معادله رادیکالی باید مراحل زیر را طی کنیم:

(۱) یکی از رادیکال‌ها را یک طرف معادله نگه می‌داریم و مابقی جمله‌ها را به طرف دیگر معادله منتقل می‌کنیم.

(۲) طرفین معادله را به توان مناسب می‌رسانیم. (معمولاً طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم.)

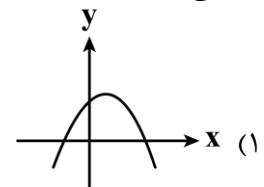
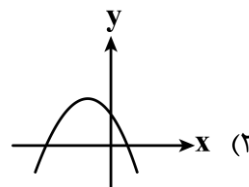
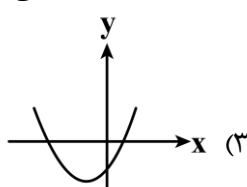
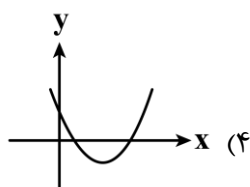
(توجه داشته باشید که اگر با توان رساندن طرفین معادله، مجدداً در معادله عبارت رادیکالی حضور داشته باشد، سعی می‌کنیم که با تکرار مراحل ۱ و ۲، کل معادله را از حالت رادیکالی خارج کنیم.)

(۳) معادله به دست آمده را تا حد امکان ساده کرده و آن را حل می‌کنیم و جواب (یا جواب‌های) معادله را به دست می‌آوریم.

(۴) جواب(های) به دست آمده را در معادله اصلی آزمایش می‌کنیم و جواب‌هایی را قبول می‌کنیم که اولاً در دامنه تعریف متغیر معادله قرار داشته باشند و ثانیاً در معادله اصلی صدق کنند.



۳۷- سهمی $y = ax^2 + bx + c$ کدام یک از شکل‌های زیر باشد تا $a + bc$ همواره عددی منفی باشد؟



گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

بررسی گزینه‌ها:

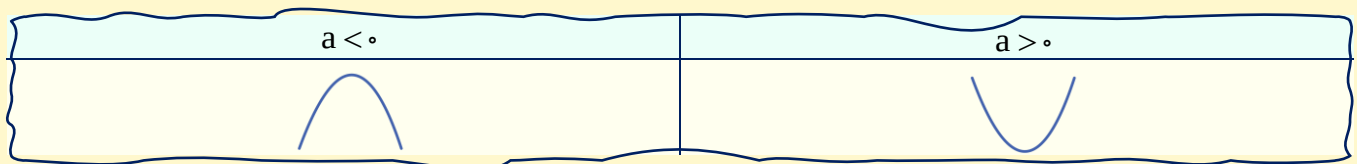
۱ مقدار $a + bc$ می‌تواند مثبت یا منفی باشد $\Rightarrow a < 0, b > 0, c > 0$ ۲ مقدار $a + bc$ حتماً منفی است $\Rightarrow a < 0, b < 0, c > 0$ ۳ مقدار $a + bc$ می‌تواند مثبت یا منفی باشد $\Rightarrow a > 0, b > 0, c < 0$ ۴ مقدار $a + bc$ می‌تواند مثبت یا منفی باشد. $\Rightarrow a > 0, b < 0, c > 0$

در نتیجه گزینه «۲» صحیح است.

هر تست ماز خودش به کلاس درس خفته...

اگر نمودار تابع $f(x) = ax^2 + bx + c$; $(a \neq 0)$ را در اختیار داشته باشیم، به کمک آن می‌توانیم علامت ضرایب a ، b و c و همچنین علامت Δ را مشخص کنیم.

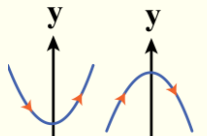
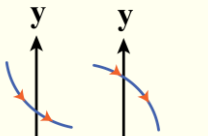
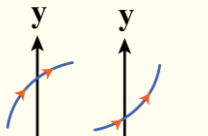
علامت a : علامت a را از روی **جهت دهانه سهمی** مشخص می‌کنیم به این صورت که اگر **دهانه سهمی رو به بالا** باشد $a > 0$ و اگر **دهانه سهمی رو به پایین** باشد $a < 0$ است.

**علامت b :** برای تشخیص علامت b ، به دو روش زیر می‌توانیم عمل کنیم:

روش اول: ابتدا با توجه به این که طول رأس سهمی در کدام سمت محور y ها قرار دارد، **علامت طول رأس سهمی** $(x_S = -\frac{b}{2a})$ را به دست می‌آوریم و سپس به کمک علامت a ، علامت b را مشخص می‌کنیم.

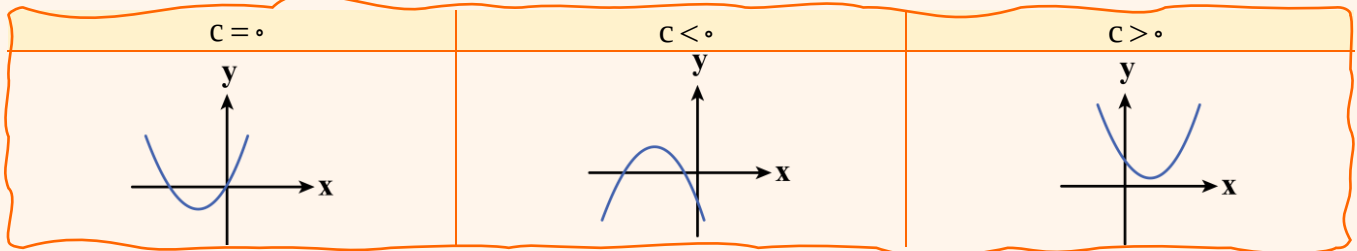
توجه کنید که اگر طول رأس سهمی در **سمت راست** محور y ها باشد $x_S = -\frac{b}{2a} > 0$ و اگر در **سمت چپ** محور y ها باشد، $x_S = -\frac{b}{2a} < 0$ است.

روش دوم: در این روش علامت b را می‌توان به کمک **وضعیت یکنوایی تابع در نقطه برخورد با محور y ها** مشخص کرد به این صورت که اگر نمودار تابع در نقطه برخورد با محور y ها، **صعودی** باشد علامت b **مثبت** است و اگر در نقطه برخورد با محور y ها نمودار تابع **نزولی** باشد، علامت b **منفی** است. (توجه کنید که اگر در نقطه برخورد نمودار با محور y ها وضعیت یکنوایی تابع تغییر کند $b = 0$ است.)

تغییر می‌کند	نزولی	صعودی	وضعیت یکنوایی در نقطه برخورد با محور y
			وضعیت نمودار
$b = 0$	$b < 0$	$b > 0$	علامت b

علامت c : علامت c را از روی **عرض از مبدأ سهمی** مشخص می‌کنیم به این صورت که اگر نمودار سهمی **محور عرض‌ها را بالای محور x ها قطع کند** و $c > 0$ و اگر **محور عرض‌ها را پایین محور x ها قطع کند** $c < 0$ است. توجه کنید که اگر نمودار سهمی از مبدأ مختصات عبور کند $c = 0$ است.

نمونه‌های زیر را ببینید



•• iro ••

۳۸- معادله $\frac{a}{x} - \frac{2x}{x+2} = \frac{x}{x^2+2x}$ و معادله $\sqrt{x+2} + x = 0$ دارای ریشه مشترک هستند. مقدار a کدام است؟

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) -۱

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) ریاضی ۲ صفحه ۲۰ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۲

$$\sqrt{x+2} = -x \Rightarrow x+2 = x^2 \Rightarrow x^2 - x - 2 = 0 \Rightarrow (x-2)(x+1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = -1 \end{cases} \text{ (در معادله رادیکالی صدق نمی کند)}$$

پس $x = -1$ ریشه معادله گویا نیز هست:

$$\frac{a}{-1} - \frac{2(-1)}{-1+2} = \frac{-1}{(-1)^2+2(-1)} \Rightarrow -a + 2 = 1 \Rightarrow a = 2$$

معادلات گویا

به معادله‌های شامل عبارت‌های کسری که صورت و مخرج آن‌ها چندجمله‌ای باشد، معادله‌های گویا می‌گوییم.

یه نمونه باحال

معادله‌های زیر نمونه‌ای از معادلات گویا هستند:

$$\bullet \frac{3}{x+2} + \frac{2}{x} = \frac{4x-4}{x^2-4}$$

$$\bullet \frac{x^2+5}{x^2+1} + \frac{5}{x^2+2} = 3$$

+ آقا!

- بله؟

+ به معادله گویا رو چطوری باید حلش کنیم؟

- برای حل معادله‌های شامل عبارت‌های گویا مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

- ابتدا مخرج هر یک از کسرهای را (در صورت لزوم) به عامل‌های اول تجزیه می‌کنیم. (چندجمله‌ای)
- طرفین معادله را در کوچک‌ترین مضرب مشترک (ک.م.م) مخرج کسرهای ضرب می‌کنیم تا معادله از حالت کسری خارج شود.
- عبارت جبری به دست آمده را تا حد امکان ساده کرده و معادله حاصل شده (معمولاً درجه ۲) را حل می‌کنیم.
- در نهایت جواب‌های به دست آمده را در معادله اصلی امتحان می‌کنیم.

توجه کنید که جواب‌های به دست آمده زمانی قابل قبول خواهند بود که اولاً مخرج هیچ یک از کسرهای را صفر نکنند و ثانیاً این جواب‌ها با شرایط مسئله در محیط پیرامونی مطابقت داشته باشند. (قسمت دوم رو متوجه نشدم! یعنی این که مثلاً اگر قراره با حل یه معادله طول یک شکل رو محاسبه کنیم، اندازه این طول رو منفی به دست نیاریم.)

•• iro ••

۳۹- سهمی $f(x) = -2x^2 + bx + c$ فقط از ناحیه دوم عبور نمی‌کند. کدام گزینه همواره صحیح است؟

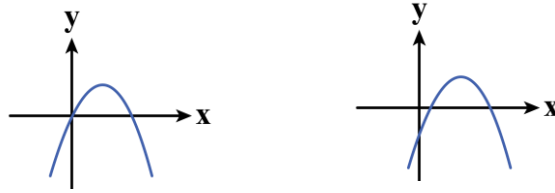
۱) $b+c \leq 0$

۲) $b+c \geq 0$

۳) $bc \leq 0$

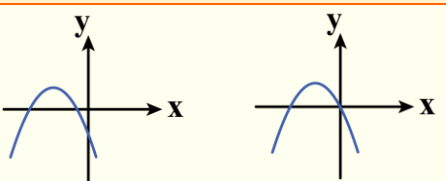
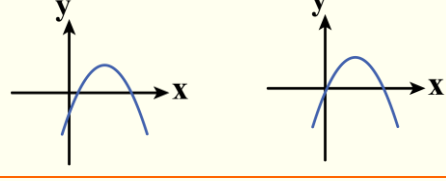
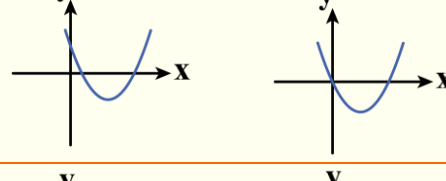
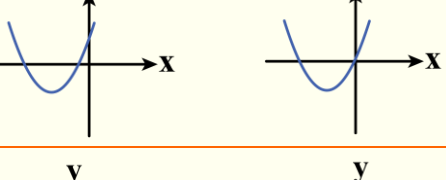
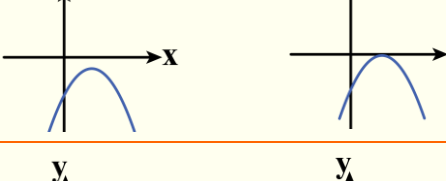
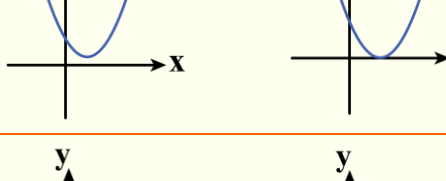
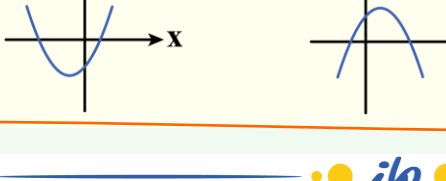
۴) $bc \geq 0$

سهمی $f(x) = ax^2 + bx + c$ در صورتی فقط از ناحیه دوم عبور نمی کند و از سه ناحیه دیگر عبور می کند که نمودار آن به یکی از شکل های زیر باشد:



پس باید $a < 0$ ، $b > 0$ و $c \leq 0$ باشد. یعنی همواره $bc \leq 0$ می باشد.

مقررات عبور و مرور تابع درجه دوم از نواحی مختلف

شرایط	رسم تقریبی نمودار	توضیحات
$a < 0$ $b < 0$ $c \leq 0$ $\Delta > 0$		سهمی فقط از ناحیه اول عبور نکند.
$a < 0$ $b > 0$ $c \leq 0$ $\Delta > 0$		سهمی فقط از ناحیه دوم عبور نکند.
$a > 0$ $b < 0$ $c \geq 0$ $\Delta > 0$		سهمی فقط از ناحیه سوم عبور نکند.
$a > 0$ $b > 0$ $c \geq 0$ $\Delta > 0$		سهمی فقط از ناحیه چهارم عبور نکند.
$a < 0$ $\Delta \leq 0$		سهمی از نواحی اول و دوم عبور نکند. (سهمی فقط از نواحی سوم و چهارم عبور کند.)
$a > 0$ $\Delta \leq 0$		سهمی از نواحی سوم و چهارم عبور نکند. (سهمی فقط از نواحی اول و دوم عبور کند.)
$\frac{c}{a} < 0$		سهمی از هر چهار ناحیه عبور کند.

۴۰- در یک مستطیل با نسبت طولی، اگر عرض مستطیل برابر با $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ باشد، محیط مستطیل چه عددی است؟

- (۱) $\sqrt{5} + 2$ (۲) $1 + 2\sqrt{5}$ (۳) $3 + \sqrt{5}$ (۴) $1 + \sqrt{5}$

(آسان - محاسباتی - سریع) ریاضی ۲ صفحه ۱۹ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۴

در مستطیل طولی با طول L و عرض W داریم:

$$\frac{L}{W} = \frac{L+W}{L} \quad \text{یا} \quad \frac{L}{W} = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$$

حال با توجه به این که عرض مستطیل $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ است، پس:

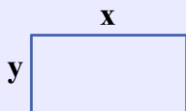
$$L = \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right) \left(\frac{\sqrt{5}-1}{2}\right) = \frac{5-1}{2 \times 2} = \frac{4}{4} = 1$$

$$\text{محیط} = 2 \left(1 + \frac{\sqrt{5}-1}{2}\right) = 2 + \sqrt{5} - 1 = 1 + \sqrt{5}$$

و در نتیجه:

نسبت طولی و مستطیل طولی

اگر در یک مستطیل با طول x و عرض y رابطه زیر برقرار باشد، در این صورت به آن مستطیل، «مستطیل طولی» و به نسبت $\frac{x}{y}$ «نسبت طولی» می‌گوییم.



$$\frac{x}{y} = \frac{x+y}{x}$$

اگر نسبت $\frac{x}{y}$ را برابر با t فرض کنیم، داریم:

$$\frac{x}{y} = t \rightarrow \frac{x+y}{x} = 1 + \frac{y}{x} = 1 + \frac{1}{t} \rightarrow t = 1 + \frac{1}{t} \Rightarrow t^2 - t - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \\ t = \frac{1-\sqrt{5}}{2} < 0 \end{cases}$$

توجه داشته باشید که عدد $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ به عدد طولی معروف است و مقدار تقریبی آن ۱/۶۱۸ است. بنابراین می‌توان گفت که در یک مستطیل طولی نسبت طول به عرض برابر است با:

$$t = \frac{x}{y} = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$$



۴۱- دو ماشین A و B با هم کاری را در ۱۲ روز تمام می‌کنند. سرعت ماشین A، سه برابر سرعت ماشین B است. ماشین B به تنهایی چند روزه کل کار را انجام می‌دهد؟

- (۱) ۴۸ (۲) ۲۴ (۳) ۱۶ (۴) ۳۶

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) ریاضی ۲ صفحه ۲۱ - ۱۱۰۱

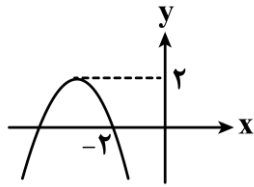
پاسخ: گزینه ۱

فرض کنیم ماشین A به تنهایی در t روز کل کار را انجام دهد. در این صورت ماشین B در ۳t روز کار را تمام می‌کند. در نتیجه ماشین A هر روز $\frac{1}{t}$ کل کار و ماشین B هر روز $\frac{1}{3t}$ از کل کار را انجام می‌دهند، به این ترتیب:

$$\frac{1}{t} + \frac{1}{3t} = \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{4}{3t} = \frac{1}{12} \Rightarrow t = 16$$

پس ماشین A در طی ۱۶ روز و ماشین B در ۴۸ روز کار را به اتمام می‌رسانند.

۴۲- نمودار سهمی $f(x) = -2x^2 + bx + c$ به شکل مقابل است. مقدار c کدام است؟



(۱) ۲۴-

(۲) ۱۲-

(۳) ۱۶-

(۴) ۱۸-

(سخت - خطبه خط - زمان بر) - ریاضی ۲ صفحه ۲۰ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$f(-2) = 0 \Rightarrow c = 2b + 8$$

$$-\frac{\Delta}{4a} = 2 \Rightarrow -\frac{b^2 + 8c}{4(-2)} = 2 \Rightarrow b^2 + 8(2b + 8) = 16 \Rightarrow b^2 + 16b + 48 = 0$$

$$(b + 4)(b + 12) = 0 \Rightarrow \begin{cases} b = -4 \Rightarrow c = 0 \text{ غ قق} \\ b = -12 \Rightarrow c = -16 \checkmark \end{cases}$$

با توجه به شکل، مشخص است که $x = -2$ یکی از صفرهای سهمی است، پس:

$$f(-2) = 0 \Rightarrow -2(-2)^2 + b(-2) + c = 0 \Rightarrow c = 2b + 8$$

از طرفی بیشترین مقدار سهمی برابر با ۲ است، پس:

$$y_S = 2 \Rightarrow -\frac{\Delta}{4a} = 2 \Rightarrow -\frac{b^2 - 4(-2)(c)}{4(-2)} = 2 \Rightarrow b^2 + 8c = 16$$

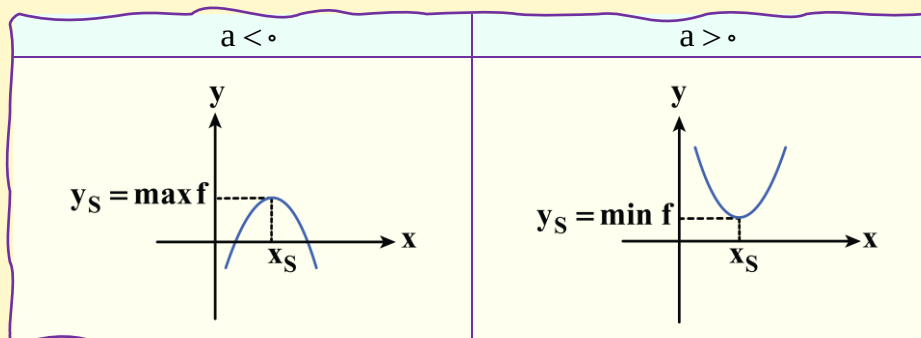
$$\xrightarrow{c=2b+8} b^2 + 8(2b + 8) = 16 \Rightarrow b^2 + 16b + 64 = 16 \Rightarrow b^2 + 16b + 48 = 0$$

$$\Rightarrow (b + 4)(b + 12) = 0 \Rightarrow \begin{cases} b = -4 \Rightarrow c = 0 \text{ باتوجه به شکل قابل قبول نیست} \\ b = -12 \Rightarrow c = -16 \checkmark \end{cases}$$

دمی با سهمی



$f(x) = a(x-h)^2 + k$	$f(x) = a(x-\alpha)(x-\beta)$	$f(x) = ax^2 + bx + c$	فرم کلی معادله سهمی
$x_S = h$	$x_S = \frac{\alpha + \beta}{2}$	$x_S = -\frac{b}{2a}$	طول رأس
$y_S = k$	$y_S = f\left(\frac{\alpha + \beta}{2}\right)$	$y_S = f\left(-\frac{b}{2a}\right) = -\frac{\Delta}{4a}$	عرض رأس



۴۳- بیشترین مساحت مستطیلی به عرض $4-2x$ و طول $12-2x$ ، چقدر است؟

(۴) ۲۰

(۳) ۲۴

(۲) ۱۶

(۱) ۱۸

پاسخ: گزینه ۲

آسان - محاسباتی - سریع (۵) - ریاضی ۲ صفحه ۱۴ - ۱۱۰۱

روش اول

اگر مساحت مستطیل را با تابع $S(x)$ نمایش دهیم، آن گاه:

$$S(x) = (12 - 2x)(2x - 4) = -4x^2 + 32x - 48$$

حال باید ماکزیمم $S(x)$ را به دست آوریم:

$$x_S = \frac{-32}{2(-4)} = 4 \Rightarrow \text{Max} = y_S = -4(4)^2 + 32(4) - 48 = -64 + 128 - 48 = 16$$

$$S_{\max} = 16$$

یعنی ماکزیمم مساحت برابر با ۱۶ است:

روش دوم

$$S(x) = (12 - 2x)(2x - 4)$$

صفرهای سهمی برابر $x = 6$ و $x = 2$ است، پس طول رأس سهمی $x = 4$ است، یعنی بیشترین مقدار مساحت در حالتی رخ می‌دهد که $x = 4$ باشد:

$$x = 4 \Rightarrow S(x) = 4 \times 4 = 16 \Rightarrow S_{\max} = 16$$



۴۴- رأس سهمی $f(x) = -\frac{3}{2}x^2 + ax + b$ روی خط $y = 3x$ قرار دارد. اگر یکی از ریشه‌ها ۴ باشد، مقدار $f(-1)$ چه عددی است؟

(۴) $-7/5$ (۳) $-6/5$ (۲) -8 (۱) -9

پاسخ: گزینه ۴

سخت - محاسباتی - زمان‌بر (۵) - ریاضی ۲ صفحه ۱۸ - ۱۱۰۱

بررسی سریع:

رأس سهمی روی خط $y = 3x$ قرار دارد، پس $S \Big|_{\alpha}^{\alpha}$ می‌باشد.

$$f(x) = k(x - \alpha)^2 + 3\alpha \xrightarrow{k = -\frac{3}{2}} f(x) = -\frac{3}{2}(x - \alpha)^2 + 3\alpha$$

$$\xrightarrow{f(4)=0} -\frac{3}{2}(4 - \alpha)^2 + 3\alpha = 0 \Rightarrow (4 - \alpha)^2 = 2\alpha \Rightarrow \alpha^2 - 10\alpha + 16 = 0$$

$$\Rightarrow (\alpha - 2)(\alpha - 8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 2 \checkmark \\ \alpha = 8 \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = -\frac{3}{2}(x - 2)^2 + 6 \Rightarrow f(-1) = -\frac{3}{2}(-1 - 2)^2 + 6 = \frac{-27}{2} + 6 = -7/5$$

با توجه به این که رأس سهمی $y = f(x)$ روی خط $y = 3x$ قرار دارد، پس به صورت $S \Big|_{\alpha}^{\alpha}$ می‌باشد و در نتیجه معادله سهمی به صورت

$$f(x) = k(x - \alpha)^2 + 3\alpha \text{ بوده و با مقایسه آن با معادله داده شده } k = -\frac{3}{2} \text{ می‌باشد.}$$

از طرفی، $f(4) = 0$ است، پس:

$$f(x) = -\frac{3}{2}(x - \alpha)^2 + 3\alpha \xrightarrow{f(4)=0} -\frac{3}{2}(4 - \alpha)^2 + 3\alpha = 0$$

$$\Rightarrow -\frac{3}{2}(4-\alpha)^2 = -3\alpha \Rightarrow (4-\alpha)^2 = 2\alpha \Rightarrow 16 + \alpha^2 - 8\alpha = 2\alpha$$

$$\Rightarrow \alpha^2 - 10\alpha + 16 = 0 \Rightarrow (\alpha - 2)(\alpha - 8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 2 \checkmark \\ \alpha = 8 \text{ غ ق} \end{cases}$$

(با توجه به شکل، طول رأس سهمی از $x = 4$ کمتر است در نتیجه $\alpha = 8$ قابل قبول نیست)

$$\Rightarrow f(x) = -\frac{3}{2}(x-2)^2 + 6 \Rightarrow f(-1) = -\frac{3}{2}(-1-2)^2 + 6 = -\frac{3}{2} \times 9 + 6 = -\frac{27}{2} + 6 = -\frac{15}{2}$$



۴۵- نقاط $A(3-2a, 2a-1)$ و $B(2a+7, 2a-1)$ با مختصات طبیعی از یک سهمی با رأس $S(b, b+4)$ هستند. نقطه تلاقی سهمی با محور عرض‌ها تا مبدأ مختصات به کدام فاصله است؟

۴ / ۵ (۴)

۳ / ۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

(متوسط - محاسباتی - زمان بر) - ریاضی ۲ صفحه ۱۷ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۳

با توجه به این که نقاط A و B با مختصات طبیعی هستند، پس:

$$\begin{cases} 2a-1 > 0 \Rightarrow a > \frac{1}{2} \\ 3-2a > 0 \Rightarrow a < \frac{3}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{2} < a < \frac{3}{2} \Rightarrow 1 < 2a < 3$$

چون $2a$ طبیعی است فقط $2a = 2$ یعنی $a = 1$ قابل قبول است، به همین جهت:

$$\begin{cases} A(1, 1) \\ B(9, 1) \end{cases} \xrightarrow{A \text{ و } B \text{ هم عرض هستند}} x_S = \frac{9+1}{2} = 5 \Rightarrow b = 5 \Rightarrow S(5, 9)$$

حال با داشتن رأس سهمی و یک نقطه از آن می‌توان معادله سهمی را نوشت:

$$f(x) = k(x-5)^2 + 9 \xrightarrow{f(1)=1} k(1-5)^2 + 9 = 1 \Rightarrow 16k + 9 = 1 \Rightarrow 16k = -8$$

$$\Rightarrow k = -\frac{1}{2} \Rightarrow f(x) = -\frac{1}{2}(x-5)^2 + 9$$

محل تلاقی با محور عرض‌ها:

$$f(0) = -\frac{1}{2}(0-5)^2 + 9 = -\frac{25}{2} + 9 = -\frac{7}{2}$$

فاصله نقطه تلاقی سهمی با محور عرض‌ها (یعنی $(0, -\frac{7}{2})$) تا مبدأ مختصات برابر $3/5$ است.



میخواهی خواندن پاسخنامه رو راحت تر کنی!
پس بیا پاسخ ویدیویی اش رو ببین!



● پس از پایان آزمون، می‌تونین پاسخنامه ویدیویی و تشریحی این آزمون رو با کلیک یا اسکن کردن این QRcode، از صفحه آپارات آزمون ماز مشاهده کنید.

