

# دفترچه پاسخ تشریحی

## آزمون ۱۹ مردادماه

# دوازدهم تجربی

تیم علمی			
نام درس	نام مسئول درس	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
زیست‌شناسی	مهدی جباری	حمید راهواره - پرهام علیمرادپور	مهساسادات هاشمی (مسئول درس) - سروش جدیدی - مهدی اسفندیاری
فیزیک	ارشیا انتظاری	سعید محبی - کورش حیاتی	حسام نادری (مسئول درس)
شیمی	فرزین فتحی	پارسا عیوض‌پور - محمدصادق برزگر	الهه شهبازی (مسئول درس) - حسین شاهسواری - محسن دستجردی - مهدی اسفندیاری
ریاضی	علی مرشد	دانیال ابراهیمی - سعید هاشمی	عادل حسینی (مسئول درس)
زمین‌شناسی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی - آرین فلاح اسدی - سعیده روشنایی	محیا عباسی (مسئول درس) - آرمین بابایی - روزین دروگر - زینب باورنگین
تیم اجرایی			
مدیر تولید آزمون: زهرالسادات غیائی			
مسئول دفترچه تولید آزمون: محمدصادق برزگر			
حروف نگار: ثریا محمدزاده			
مدیر مستندسازی: محیا اصغری			
مسئول دفترچه مستندسازی: سمیه اسکندری			
ناظر چاپ: حمید محمدی			

برای دریافت ویژگی‌های هر آزمون به تلگرام گروه تجربی بپیوندید.

۲ @zistkanoon : تلگرام

## زیست‌شناسی (۲)

## ۱- گزینه ۲

(مهری یار، سعادت‌نیا)

تنها مورد (ب) صحیح است. بررسی تمامی موارد:

مورد «الف»: دقت کنید استخوان‌های نیم لگن در بخش عقبی بدن با ستون مهره‌ها مفصل تشکیل می‌دهند.

مورد «ب»: استخوان ترقوه بالاتر از دنده اول قرار دارد و با استخوان کتف و جناغ مفصل تشکیل می‌دهد.

مورد «ج»: استخوان نازک نی در تشکیل مفصل زانو شرکت نمی‌کند.

مورد «د»: دقت کنید که طول دنده‌های ۱۱ و ۱۲ از سایر دنده‌ها کوتاه‌تر است.

(رسنگاه مرکتی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۳۸)

## ۲- گزینه ۳

(علی داوودنیا)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: غده سپری شکل (غده تیروئید) در زیر حنجره (پرده صوتی بخشی از حنجره است) و جلوی نای قرار گرفته است.

گزینه «۲»: اگر در غذا به مقدار کافی نباشد، آن‌گاه هورمون تیروئیدی به اندازه کافی ساخته نمی‌شود و غده هیپوفیز با ترشح هورمون محرک تیروئید، باعث رشد بیشتر غده می‌شود تا ید بیشتری جذب کند.

گزینه «۳»: ماهیچه‌های داخلی کره چشم، غیر ارادی عمل می‌کنند و از نوع ماهیچه‌های صاف هستند.

گزینه «۴»: در دوران جنینی و کودکی،  $T_3$  برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است و دستگاه عصبی هم از یاخته‌های عصبی (نورون) و هم از یاخته‌های غیرعصبی (پشتیبان) تشکیل شده است.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۵۸)

## ۳- گزینه ۴

(مهدی هاروق، روستا)

ماهیچه‌های توام، سه‌سر بازو، دوسر ران، سرنی در بخش پشتی بدن قرار دارند.

ماهیچه‌های سینه‌ای و چهار سر ران، استخوان جناغ و کشکک در بخش جلویی بدن قرار دارند.

(رسنگاه مرکتی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۴۵)

## ۴- گزینه ۴

(پژمان یعقوبی)

ماهیچه‌های اسکلتی در حرکت استخوان‌های اسکلت درونی بدن نقش دارند. برای تشکیل شدن عضلات به بیش از یک نوع بافت اصلی (ماهیچه‌ای، عصبی، پوششی و پیوندی) نیاز داریم. به این نکته نیز توجه داشته باشید که در ماهیچه‌ها، رگ‌های خونی قرار دارند. درونی‌ترین لایه تشکیل‌دهنده دیواره رگ‌های خونی، بافت پوششی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان تحت کنترل اعصاب پیکری قرار دارند. در بسیاری (نه همه!) از ماهیچه‌های اسکلتی، دو نوع تار ماهیچه‌ای کند و تند مشاهده می‌شود.

گزینه «۲»: یاخته‌های ماهیچه قلبی و اسکلتی دارای ظاهر تیره و روشن هستند. یاخته‌های ماهیچه قلبی برای شروع انقباض نیازی به پیام عصبی مغز و نخاع ندارند. شبکه هادی قلب کنترل‌کننده شروع انقباض قلب است.

گزینه «۳»: برای مثال ماهیچه حلقوی و صاف در عنبره بنداره نیست و همیشه منقبض نیست.

(رسنگاه مرکتی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

## ۵- گزینه ۲

(پور مهری قایار)

غضروف و پرده سازه مایع مفصلی در تماس مستقیم با مایع مفصلی قرار دارند. گیرنده حس وضعیت در کپسول مفصلی، ماهیچه و زردپی قرار دارد بنابراین غضروف و پرده سازه مایع مفصلی نمی‌توانند اطلاعات حسی را به مخچه ارسال کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف به استخوان‌ها امکان می‌دهد که سالیان زیادی در مجاور هم لیز بخورند و اصطکاک چندانی نداشته باشند.

گزینه «۳»: پرده سازه مایع مفصلی و مایع مفصلی در تماس مستقیم با غضروف هستند. پرده سازه مایع مفصلی در تولید مایع مفصلی نقش دارد.

گزینه «۴»: اغلب مفصل‌های قرار گرفته در جمجمه ثابت هستند اما مفصل مربوط به آرواره پایین متحرک بوده و در آن پرده سازه مایع مفصلی و مایع مفصلی دیده می‌شود. (رسنگاه مرکتی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

## ۶- گزینه ۴

(پژمان یعقوبی)

هم تارهای ماهیچه‌ای کند و هم تارهای ماهیچه‌ای تند در ساختار خود پروتئین میوگلوبین را دارند که می‌تواند مقداری اکسیژن را ذخیره کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر دو نوع تار می‌توانند با انجام تنفس بی‌هواری، باعث تولید لاکتیک‌اسید شوند. انباشته شدن لاکتیک‌اسید پس از تمرینات ورزشی طولانی مدت باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود.

گزینه «۲»: توجه داشته باشید که رنگدانه‌های میوگلوبین، مولکول‌های اکسیژن را ذخیره و آزاد می‌کنند و نقشی در جابه‌جا کردن آن‌ها ندارند.

گزینه «۳»: در عضلات کراتین (نه کراتینین!) فسفات وجود دارد.

(رسنگاه مرکتی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۴۷، ۴۹ و ۵۰)

## ۷- گزینه ۳

(پژمان یعقوبی)

به دنبال شروع انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره میوکارد بطن‌ها، در پیچه‌های دهلیزی - بطنی قلب بسته می‌شوند.

حین انقباض ماهیچه‌ها، رشته‌های اکتین و میوزین در هم فرو می‌روند و میزان همپوشانی آن‌ها افزایش می‌یابد. در این زمان، یون کلسیم وارد فضای میان‌یاخته‌ای می‌شود و به همین دلیل، غلظت یون کلسیم در شبکه آندوپلاسمی کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در حین انقباض، طول رشته‌های پروتئینی انقباضی ضخیم (میوزین)، رشته‌های نازک (اکتین) و طول نوار تیره سارکومر ثابت باقی می‌ماند.

گزینه «۲»: در هنگام انقباض ماهیچه‌ها، طول بخش روشن سارکومرها کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: دقت کنید که در تارچه‌ها، میتوکندری وجود ندارد.

(رسنگاه مرکتی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۴۷، ۴۸ و ۴۹)

## ۸- گزینه ۱

(شاهین رضیان)

بررسی همه موارد:

الف) در شرایط تنش طولانی مدت، هورمون کورتیزول از بخش قشری غدد فوق کلیه به خون وارد می‌شود. در صورت افزایش کورتیزول دستگاه ایمنی تضعیف می‌شود. کاهش توانایی حمله دستگاه ایمنی بدن به بخش‌های خودی (دیابت نوع ۱، نوعی بیماری خود ایمنی) باعث کاهش آسیب به بخش‌های خودی (مثل جزایر لانگرهانس) می‌شود. (درست)

ب) در صورت کاهش میزان انسولین، ورود گلوکز به یاخته‌ها کاهش می‌یابد؛ بنابراین، به علت کمبود گلوکز، واکنش تنفس یاخته‌ای در یاخته‌ها کاهش می‌یابد. (نادرست)

ج) افزایش ترشح هورمون نوراپی نفرین باعث افزایش ضربان قلب می‌شود. به عبارت بهتر برون‌ده قلبی (مقدار خونی که در هر دقیقه از هر بطن خارج می‌شود) نیز افزایش می‌یابد. (نادرست)

د) هورمون گلوکاگون باعث تجزیه گلیکوزن در یاخته‌های هدف (در کبد) به گلوکز می‌شود. دقت کنید که یاخته‌های کبد برای این کار آب مصرف می‌کنند، نه این که آب تولید کنند. در واقع تجزیه گلیکوزن به گلوکزها در کبد به صورت درون‌یاخته‌ای و با فرایند آبکافت رخ می‌دهد. در آبکافت به ازای شکستن هر پیوند، یک مولکول آب مصرف می‌شود. در صورت افزایش یا کاهش گلوکاگون افزایش تولید آب نداریم. (نادرست)

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

## ۹- گزینه ۱

(شاهین رضیان)

در دیابت شیرین یاخته‌ها مجبور هستند که انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند که به کاهش وزن می‌انجامد. بر اثر تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود. در دیابت نوع یک، ترشح انسولین به علت تخریب یاخته‌های جزایر لانگرهانس کاهش می‌یابد؛ بنابراین، به دنبال افزایش انسولین در خون (مثلاً با تزریق انسولین) میزان تولید محصولات اسیدی کاهش یافته و غلظت یون هیدروژن در خوناب کاهش می‌یابد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در دیابت نوع دو، ترشح انسولین کافی است اما گیرنده‌های انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند. در نتیجه، افزایش غلظت انسولین در خون، خیلی نمی‌تواند سبب کاهش تجزیه پروتئین‌ها و چربی‌ها و کاهش تولید محصولات اسیدی شود. گزینه «۳» و «۴»: افزایش گلوکاگون، سبب افزایش هیدرولیز (آبکافت) گلیکوژن در کبد می‌شود که با مصرف آب همراه است. با افزایش گلوکز خون در بیماران مبتلا به دیابت، ورود گلوکز به ادرار (که از طریق تراوش صورت می‌گیرد) افزایش می‌یابد. (تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

۱۰- گزینه «۴»

بررسی موارد:  
الف) نادرست؛ ممکن است پیک کوتاه‌بردی که نوروں می‌سازد اینترفرون نوع یک باشد، در این صورت باعث تغییر پتانسیل یاخته بعدی نمی‌شود بلکه آن را در برابر ویروس مقاوم می‌کند. ضمناً دقت داشته باشید که جسم‌یاخته‌ای پیک شیمیایی را تنها تولید می‌کند و آن را ترشح نمی‌کند بلکه در پایانه آکسونی ترشح صورت می‌گیرد.  
ب) نادرست؛ در صورت سؤال گفته شده تولید پیک دوربرد دقت کنید هیپوفیز پسین هورمون آکسی‌توسین را جهت خروج شیر و تسهیل زایمان اگرچه ترشح می‌کند ولی تولید نمی‌کند.  
ج) نادرست؛ ممکن است هورمونی که غده ناحیه گردن ساخته است، منپوروش T<sub>۳</sub> و T<sub>۴</sub> باشد. آن‌ها در تنظیم یون کلسیم نقش ندارند. البته هورمون کلسی-توتین تیروئید و هورمون پاراتیروئیدی که در ناحیه گردن به خون ترشح می‌شوند در تنظیم کلسیم نقش دارند.  
د) نادرست؛ اگر پیک کوتاه‌برد اینترفرون نوع یک باشد ممکن است توسط گویچه‌های سفید که بافت پوششی نیستند نیز تولید شده و به خون نیز وارد شود. (تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۵۳، ۵۴، ۵۷ و ۵۹)

زیست‌شناسی (۱)

۱۱- گزینه «۴»

الف) دقت کنید مطابق شکل کتاب درسی، هسته یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی، در مرکز یاخته قرار ندارد.  
ب) قله شش‌های سمت چپ و راست توسط عضلات بین دنده‌ای محافظت نمی‌شود.  
ج) این مورد برای ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی صادق نمی‌باشد.  
د) این ماهیچه‌ها، اسکلتی و ارادی هستند و توسط نوروں‌های حرکتی تحریک می‌شوند. (تبارلات کازی) (زیست‌شناسی، ۴، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۱۲- گزینه «۳»

نایزه‌های اصلی ساختار هایی هستند که در دیواره خود دارای غضرف‌های کامل می‌باشند. این مجاری در سطح درونی خود با هوای مرده در تماس هستند. (تبارلات کازی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

۱۳- گزینه «۲»

موارد (ج) و (د) به درستی بیان شده است.  
مورد الف) کیسه‌های هوادار عقبی نسبت به جلویی بزرگتر هستند  
مورد ب) همه کیسه‌های هوادار به جز یکی از کیسه‌ها به صورت جفت کار می‌کنند.  
مورد ج) باتوجه به شکل کتاب درسی صحیح است.  
مورد د) در پرندگان ۴ جفت کیسه هوادار و یک کیسه هوادار به صورت منفرد وجود دارد. (تبارلات کازی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۴۶)

۱۴- گزینه «۳»

رد گزینه ۱: (کولون بالارو، روده باریک، طحال، بخش بالای معده)، (لوزالمعده، بخش پایانی معده، کولون پایین رو و راست روده) از طریق یک سیاهرگ مشترک وارد سیاهرگ باب می‌شود.  
رد گزینه ۲: مولکول‌های لیپیدی جذب شده ابتدا از طریق لنف به قلب وارد می‌شوند سپس از طریق خون سرخرگ کبدی وارد کبد می‌شود.  
گزینه ۴) بزرگ سیاهرگ زیرین از پشت اندام هایی مثل روده باریک معده و روده بزرگ و لوزالمعده عبور می‌کند. (کوارش و یزب موار) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۲۶ و ۲۷)

۱۵- گزینه «۳»

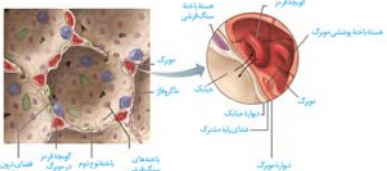
گزینه «۱»: هیدر دهان دارد ولی جریان یک طرفه غذا ندارد. این ویژگی مربوط به جانوران دارای لوله گوارش می‌باشد.  
گزینه «۲»: هم پرندۀ دانه‌خوار و هم ملخ چینه‌دان دارند (بخش انتهایی مری که محل ذخیره غذا می‌باشد، چینه‌دان نام دارد) اما پیش‌معده در پرندگان دیده نمی‌شود.  
گزینه «۳»: نشخوارکنندگان آنزیم تجزیه سلولز را نمی‌سازند اما دقت بفرمایید که منظور گزینه پلی‌ساکارید ذخیره‌ای گلیکوژن یا نشاسته می‌باشد که همه جانوران نشخوارکننده توانایی تجزیه آن‌ها را دارند.  
گزینه «۴»: هیدر نیز دارای بدن نازکی است که مطابق شکل کتاب درسی، در حد دو لایه یاخته‌ای می‌باشد. اما مواد غذایی را ابتدا گوارش می‌کند و به طور مستقیم مواد مغذی را از محیط دریافت نمی‌کند. (کوارش و یزب موار) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۱۶- گزینه «۲»

بخش مشخص شده در شکل، نای است. در پشت آن، مری قرار دارد. دیواره نای از بیرون به درون شامل چهار لایه است:  
۱- پیوندی  
۲- غضروفی ماهیچه‌ای  
۳- زیرمخاط  
۴- مخاط  
دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارش (از جمله مری)، ساختار تقریباً مشابهی دارند. این لوله، چهار لایه دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: بخش بعد از محل دو شاخه شدن نای، نایزه‌های اصلی می‌باشند. حلقه‌های غضروفی در نای به صورت نعل اسبی و در نایزه‌های اصلی به صورت کامل می‌باشند.  
گزینه «۳»: حنجره ابتدای نای قرار دارد. نه حنجره و نه نای هیچ‌کدام به‌طور مستقیم با ساختار خوشه‌ای کیسه‌های حبابکی اتصال ندارد.  
گزینه «۴»: حنجره در ابتدای نای قرار دارد. هم حنجره و هم نای (به دلیل داشتن غضروف) مجرای تنفس را باز نگه می‌دارند. (تبارلات کازی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۱۷- گزینه «۳»

فراوان‌ترین یاخته‌های سازنده دیواره حبابک، یاخته‌های پوششی نوع ۱ هستند که طبق شکل کتاب هسته بزرگ‌تری نسبت به هسته یاخته‌های دیواره مویرگ دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: یاخته‌های دارای ظاهری مانند شش‌صلبی، همان یاخته‌های نوع ۱ هستند. دقت کنید که طبق شکل، یاخته‌های نوع ۲ هستند که بر روی سطح خود دارای زوائد ریزی می‌باشند.  
گزینه «۲»: طبق شکل، منافذ موجود در بین حبابک‌ها تنها بین یاخته‌های نوع ۱ می‌باشند.  
گزینه «۴»: دقت کنید که مطابق شکل ضخامت یاخته‌های سنگفرشی در همه جا یکسان نبوده و در محل قرارگیری هسته ضخامت بیشتری دارند. (تبارلات کازی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۳۸)



۱۸- گزینه «۱»

داخلی‌ترین لایه دیواره نای و لایه مجاور آن، مخاط و زیرمخاط می‌باشد که هر دو، یاخته‌های ترشح‌کننده در ساختار خود دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۲»: از نمای روبه‌رو، نای جلوی مری قرار گرفته است. حنجره در ابتدای نای قرار دارد و مانع ورود مواد غذایی به درون آن می‌شود.  
گزینه «۳»: تمام یاخته‌های پوششی نای بر روی غشای پایه قرار دارند ولی گروهی از آن‌ها مؤکدار می‌باشند.  
گزینه «۴»: در فضای بین لایه ماهیچه‌ای نای و مری، لایه پیوندی قرار گرفته است. (تبارلات کازی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۳۶)

(امین فوشنوسان)

## ۱۹- گزینه ۱

(علی بزرگی نیا)

میزان کربن دی اکسید هوای بازدمی از میزان همین گاز در هوای دمی بیش تر است و علتش هم در همین گزینه ذکر شده است، اما نکته‌ای که باید به آن توجه داشته باشیم، این است که همواره هم در هوای دمی و هم در هوای بازدمی میزان گاز اکسیژن از میزان گاز کربن دی اکسید بیشتر است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۲»: دانشمندان امروزی به ارتباط همه اجزای دستگاه گردش مواد انسان با دستگاه تنفس پی برده‌اند در صورتی که ارسطو، تنها به ارتباط بخشی از دستگاه گردش مواد (قلب) با دستگاه تنفس پی برده بود. گزینه «۳»: عبارت خون فاقد اکسیژن نادرست است! هم خون تیره و هم خون روشن، هر دو اکسیژن دارند.

گزینه «۴»: پروتئین‌ها در انجام بسیاری از فرایندهای یاخته‌ای در بدن انسان نقش دارند و نه همه‌ی آن‌ها! در ضمن تغییر pH قطعاً سبب تغییر ساختار پروتئین‌ها می‌شود که می‌تواند (نه الزاماً) سبب تغییر در عملکرد پروتئین‌ها شود.

(تبارلات کازی) (زیست‌شناسی، صفحه ۳۴)

## ۲۰- گزینه ۳

(علی بزرگی نیا)

سرفه در افراد سیگاری، واکنش مؤثرتری نسبت به عطسه برای بیرون راندن مواد خارجی مضر از دستگاه تنفس محسوب می‌شود.

هم سرفه و هم عطسه، نوعی بازدم عمیق محسوب می‌شوند. در بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی منقبض می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

درپوش غضروفی ابتدای حنجره همان اپی‌گلوت است.

در طی سرفه، هوا تنها از راه دهان خارج می‌شود و راه بینی بسته است. در نتیجه در سرفه: اپی‌گلوت به سمت بالا، زبان بزرگ به سمت پایین و زبان کوچک به سمت بالا قرار می‌گیرند تا راه عبور هوا از دهان باز و راه عبور هوا از بینی مسدود باشد. اما در عطسه، هوا هم از راه دهان و هم از راه بینی خارج می‌شود. در نتیجه راه دهان و بینی باید باز باشد. در عطسه:

اپی‌گلوت به سمت بالا، زبان بزرگ به سمت پایین و زبان کوچک هم به سمت پایین قرار می‌گیرند تا راه عبور هوا هم از دهان و هم از بینی باز باشد.

(تبارلات کازی) (زیست‌شناسی، صفحه ۳۶، ۴۱ و ۴۴)

## زیست‌شناسی (۳)

## ۲۱- گزینه ۳

(کارن کنکانی)

در طی آزمایش‌های ایوری ابتدا فهمیدند که ماده وراثتی پروتئینی نیست و سپس متوجه شدند که این ماده وراثتی دنا است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی، صفحه ۳)

## ۲۲- گزینه ۳

(بیلا عیسی نوابه)

در ابتدا دانشمندان انتظار داشتند که مقدار ۴ نوع باز آلی در تمامی مولکول‌های دنا هر جاندار که به دست آمده باشد با یکدیگر برابر باشد پس سهم هر کدام می‌شود ۲۵٪. گزینه «۱»: نوکلئوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات (نه نوع گروه‌های فسفات) با یکدیگر تفاوت دارند.

گزینه «۲»: همانند سازی از هر دو رشته دنا صورت می‌گیرد. گزینه «۴»: مشاهدات چارگاف نشان داد مقدار آدنین موجود در دنا با تیمین برابر و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابر است.

پس می‌توان دریافت مجموع بازهای تیمین و سیتوزین برابر با مجموع بازهای آدنین و گوانین است. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴، ۵، ۷)

## ۲۳- گزینه ۳

(پرهام علیم‌رپور)

ویلیکینز و فرانکلین به نتایجی دست یافتند از جمله اینکه دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد (نه اینکه دو رشته دارد) و دو رشته‌ای بودن حاصل آزمایشات واتسون و کریک و ارائه مدل نردبانی می‌باشد.

گزینه «۱»: قندهای نوکلئوتید که مقابل هم هستند حلقه‌ای می‌باشند و بازهای مقابل هم نیز در مجموع سه حلقه دارند که در مجموع می‌شود ۵ حلقه.

گزینه «۲»: واتسون و کریک با بهره‌گیری از نتایج حاصل از تصاویر تهیه شده با پرتو ایکس مدل نردبانی را ارائه کردند.

گزینه «۴»: دقت کنید که قطر مارپیچ دنا ثابت است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴، ۵، ۷)

## ۲۴- گزینه ۳

(مریم سبزی)

گزینه «۱»: در همانندسازی نیمه‌حفاظتی، پیوند هیدروژنی میان رشته دنا اولیه و رشته دنا جدید ایجاد می‌شود.

گزینه «۲»: رخداد مطرح در این گزینه، در همانندسازی نیمه‌حفاظتی برخلاف همانندسازی حفاظتی مشاهده می‌شود.

گزینه «۳»: حاصل آزمایش مزلسون و استال این بود که مدل همانندسازی دنا، نیمه‌حفاظتی می‌باشد.

گزینه «۴»: نمی‌توان گفت یک نور در لوله دیده می‌شود چون اگر نوکلئوتید متفاوت در دنا قرار گیرد می‌تواند بیش از یک نور تشکیل دهد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

## ۲۵- گزینه ۳

(مهم‌رضا مرمتیان)

گزینه «۱»: دو، دو راهی همانندسازی به دو سمت می‌روند و از هم دور می‌شوند اگر DNA را حلقوی در نظر بگیریم باز هم ابتدای همانندسازی از هم دور می‌شوند و در انتها به هم نزدیک می‌شوند.

گزینه «۲»: آنزیم دنابسپاراز این فعالیت را انجام می‌دهد.

گزینه «۴»: هلیکاز پیوند هیدروژنی میان دو رشته دنا قدیمی را می‌شکند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

## ۲۶- گزینه ۳

(مهم‌رسن کریمی‌فر)

در فرآیند همانندسازی نوکلئوتید سه فسفات، دو فسفات خود را حین اتصال به رشته در حال ساخت از دست می‌دهد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

## ۲۷- گزینه ۲

(فواد عبداللہ پور)

موارد «ب» و «ج» صحیح‌اند. بررسی همه موارد:

الف) نادرست. برای سنجش چگالی دناها در هر فاصله زمانی دناهای باکتری‌ها را استخراج و در محلولی از سزیم کلرید (نه منیزیم کلرید) در سرعتی بسیار بالا سانتریفیوژ می‌کنند. با توجه به اینکه بعد از سانتریفیوژ محل قرارگیری مواد در محلول بر اساس چگالی است و مواد سنگین‌تر پایین‌تر قرار می‌گیرند، توانستند بر اساس محل قرارگیری، نوع دناهای تشکیل شده در هر مرحله را تشخیص دهند.

ب) درست. برای شروع کار آن‌ها می‌بایست بتوانند رشته‌های دنا نوساز را از رشته‌های قدیمی تشخیص دهند. آن‌ها با این هدف دنا را با استفاده از ایزوتوپ سنگین

نیتروژن ( $^{15}\text{N}$ ) نشانه‌گذاری کردند. دناهایی که با  $^{15}\text{N}$  ساخته می‌شوند نسبت به

دنا معمولی که در نوکلئوتیدهای خود  $^{14}\text{N}$  دارند، چگالی بیشتری دارند؛ بنابراین با ابزارهایی مثل سانتریفیوژ با سرعت بالا می‌توان آن‌ها را از هم جدا کرد.

ج) درست. دناهایی که با  $^{15}\text{N}$  ساخته می‌شوند نسبت به دنا معمولی که در

نوکلئوتیدهای خود  $^{14}\text{N}$  دارد، چگالی بیشتری دارند.  $^{15}\text{N}$  در ساختار بازهای آلی نیتروژن دار که در ساخت دناهای باکتری شرکت می‌کنند، وارد شد.

د) نادرست. باکتری‌ها را به محیط کشت حاوی  $^{14}\text{N}$  منتقل کردند. با توجه به اینکه تقسیم باکتری‌ها حدود ۲۰ دقیقه طول می‌کشد، در فواصل ۲۰ دقیقه‌ای باکتری‌ها را از محیط کشت جدا و بررسی نمودند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی، صفحه ۱۰)

## ۲۸- گزینه ۳

(پوریا قاندار)

موارد «الف» و «د» به درستی جمله داده شده را تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:

الف) به منظور همانندسازی هر نوع دنا، قبل آغاز همانندسازی آنزیم‌هایی پروتئین‌های همراه دنا را جدا می‌کنند و باعث کاهش فشردگی دنا می‌شوند.

ب) دقت کنید در این مورد درست است که تشکیل پیوند فسفودی‌استر مؤخر بر تشکیل پیوند هیدروژنی هست ولی پیوند هیدروژنی بین دو رشته تشکیل می‌شود نه در یک رشته.

ج) استفاده از کلمه جایگاه‌ها برای دناهای حلقوی لزوماً همیشه صحیح نیست، چرا که ممکن است فقط یک جایگاه به منظور آغاز همانندسازی داشته باشد. علاوه بر آن هلیکاز آنزیمی نیست که روی رشته‌ای قرار بگیرد بلکه بین دو رشته فعالیت می‌کند.

د) در هر دو دناهای خطی و حلقوی آنزیم دنابسپاراز می‌تواند بعد از قرارگیری نوکلئوتید در رشته نوساخت از صحت رابطه تکمیلی اطمینان حاصل کند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۳)

## ۲۹- گزینه ۲»

(پوریا قاندار)

این جمله متن کتاب زیست‌شناسی ۳ از صفحه ۷ است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
 (۱) دو رشته دنا در موقع نیاز می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون اینکه پایداری این مولکول به هم بخورد.  
 (۳) پیوند مذکور از نوع فسفواستری است. توجه داشته باشید در تشکیل پیوند فسفواستر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل قند نوکلئوتید مجاور متصل می‌شود اما پیوند فسفودی‌استر پیوند مابین قند یک نوکلئوتید با گروه هیدروکسیل قند نوکلئوتید مجاور است که شامل دو پیوند فسفواستر است. این نکته که بین پیوند فسفواستر و فسفودی‌استر تفاوت وجود دارد در کنکور ۱۴۰۱ نیز مورد پرسش قرار گرفته است.  
 (۴) این مورد برای دنا حلقوی صادق نیست

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷ و ۶)

## ۳۰- گزینه ۲»

(اشکان فرمی)

بررسی گزینه‌ها:  
 گزینه ۱: پس از گذشت ۶۰ دقیقه (یعنی سه دور همانندسازی) در الگوی حفاظتی از یک مولکول با دو رشته  $^{15}\text{N}$ ، ۸ مولکول دنا تشکیل می‌شود که فقط یک مولکول دو رشته  $^{15}\text{N}$  دارد و ۷ دنا دو رشته با  $^{14}\text{N}$  دارند. پس نسبت دناهای سنگین به دناهای سبک برابر  $\frac{1}{8}$  می‌شود.

گزینه ۲: در صورت غیرحفاظتی بودن همانندسازی از یک مولکول با چگالی سنگین پس از یک دور همانندسازی، دو مولکول با چگالی متوسط مورد انتظار است. زیرا نوکلئوتیدهای قبلی که  $^{15}\text{N}$  بودند نصف نوکلئوتیدهای دناهای جدید را تشکیل می‌دهند. پس انتظار می‌رود که نوار تشکیل شده پس از سانتریفیوژ در میانه لوله باشد. در الگوی نیمه‌حفاظتی نیز پس از دور اول یک نوار در میانه لوله آزمایش تشکیل می‌شود. پس نمی‌توان نیمه‌حفاظتی بودن آن را رد کرد. در الگوی حفاظتی پس از یک دور همانندسازی از یک مولکول با چگالی سنگین، دو مولکول تشکیل می‌شود که یکی از آن‌ها چگالی سبک (دو رشته با  $^{14}\text{N}$ ) و دیگری چگالی سنگین (دو رشته با  $^{15}\text{N}$ ) خواهد داشت. یعنی پس از سانتریفیوژ دو نوار در میانه و پایین لوله تشکیل می‌شود.

گزینه ۳: در الگوی نیمه‌حفاظتی از هر مولکول دنا با چگالی سنگین پس از ۴۰ دقیقه، ۴ دنا تشکیل می‌شود که ۲ دنا چگالی سبک خواهند داشت و دو دنا چگالی متوسط، پس قطر هر دو نوار به دلیل تعداد برابر دناها یکسان است.

گزینه ۴: با توجه به افزایش درصد نوکلئوتیدهای دارای  $^{14}\text{N}$  در دناهای همانندسازی شده در طرح غیرحفاظتی، جایگاه نوار به تدریج تغییر کرده و بالاتر می‌آید.  
 (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۰)

## زیست‌شناسی (۳) - کتاب اول

## ۳۱- گزینه ۴»

واحدهای سازنده مولکول دنا، دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها و واحدهای سازنده رنای خطی، ریبونوکلئوتیدها می‌باشند.

همواره در همه رشته‌های پلی‌نوکلئوتید خطی، مولکول دارای دو انتهای متفاوت است. در یک انتهای آن گروه فسفات و در انتهای دیگر گروه هیدروکسیل قند ۵ کربنی قرار گرفته‌است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نوکلئوتیدها در ساختار پلی‌نوکلئوتیدی توسط پیوندهای فسفودی‌استر به یکدیگر متصل هستند. توجه داشته باشید که نوکلئوتیدهای اول و آخر هر رشته در دنا خطی فقط با یک نوکلئوتید پیوند برقرار می‌کنند.

گزینه ۲: همه نوکلئوتیدهای به‌کار رفته در ساختار رشته پلی‌نوکلئوتیدی رنا دارای یک گروه فسفات و قند پنج کربنی ریبوز هستند. تنها تفاوت این نوکلئوتیدها در نوع باز آلی بکار رفته در ساختار آن‌ها می‌باشد.

گزینه ۳: طبق مشاهدات چارگاف در یک مولکول دنا تعداد بازهای آلی پورین و پیریمیدین برابر است. ولی الزاماً تعداد همه نوکلئوتیدها در یک مولکول با یکدیگر برابر نمی‌باشد.  
 (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۵)

## ۳۲- گزینه ۴»

تصاویر به‌دست آمده به کمک پرتو X حاصل کار ویلکینز و فرانکلین می‌باشد. با بررسی این تصاویر در مورد ساختار دنا نتیجه گرفتند که دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد. این بررسی‌ها نتایج دیگری نیز داشته است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶)

## ۳۳- گزینه ۴»

طبق متن کتاب درسی «پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دو رشته دنا را در مقابل هم نگه می‌دارد. این پیوندها بین جفت بازها به‌صورت اختصاصی تشکیل می‌شوند.»  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نوکلئوتیدها واحدهای تکرار شونده اسیدهای نوکلئیک هستند. در ساختار هر نوکلئوتید یک باز آلی نیتروژن‌دار وجود دارد که می‌تواند تک حلقه‌ای یا دو حلقه‌ای باشد.

گزینه ۲: طبق متن کتاب درسی «در تشکیل پیوند فسفودی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود»

گزینه ۳: طبق متن کتاب درسی «دو رشته دنا در موقع نیاز هم می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون اینکه پایداری آن‌ها به هم بخورد.»  
 (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵ و ۷)

## ۳۴- گزینه ۱»

توجه داشته باشید که تشکیل پیوندهای هیدروژنی به‌صورت خود به خودی بوده و بدون دخالت آنزیم رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: طبق متن کتاب درسی «قبل از همانندسازی دنا باید پیچ وتاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود.»

گزینه ۳: آنزیم دناپسپاراز سبب افزوده شدن نوکلئوتید به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت می‌شود. این آنزیم از نوکلئوتیدهای سه فسفات آزاد در یاخته به عنوان پیش ماده استفاده می‌کند و پس از جدا کردن دو گروه فسفات سبب افزوده شدن آن به رشته در حال ساخت به‌صورت تک فسفات می‌شود.

گزینه ۴: آنزیم دناپسپاراز عمل نوکلناری نیز دارد. به این صورت که در صورت قرار دادن نوکلئوتید نامناسب در ساختار رشته با شکستن پیوند فسفودی‌استر موجب جدا شدن آن از رشته پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت می‌شود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

## ۳۵- گزینه ۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور گرِفیت است که ماهیت مادهٔ وراثتی را نمی‌شناخت او طی آزمایش‌های چهارگانهٔ خود متوجه تغییر باکتری‌ها شد که در نهایت دانشمندان دیگر این عامل را دنا نامیدند.

گزینه ۲: ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتوی ایکس از مولکول‌های دنا تصاویری تهیه کردند.

نتایج بررسی تصاویر توسط ویلکینز و فرانکلین:

۱. حالت مارپیچی دنا

۲. بیش از یک رشته‌ی بودن دنا

۳. ابعاد مولکول دنا

گزینه ۳: به جز گرِفیت بقیه دانشمندان پس از او ماهیت مادهٔ وراثتی را می‌دانستند ابوری و چارگاف اطلاعی دربارهٔ بیش از ۱ رشته‌ای بودن دنا نداشتند.

گزینه ۴: دانشمندان قبل از واتسون و کریک اطلاعی از پیوند فسفودی‌استر و هیدروژنی در ساختار دنا نداشتند. گرِفیت ماهیت مادهٔ وراثتی را نمی‌دانست و ابوری و همکارانش به ماهیت مادهٔ وراثتی پی بردند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۳، ۴ و ۶)

## ۳۶- گزینه ۱»

تنها در روش پراکنده (غیرحفاظتی) رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دارای واحدهای سازنده کاملاً جدید تشکیل نمی‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: برای مثال، در طرح همانندسازی حفاظتی، این مورد مشاهده نمی‌گردد. گزینه ۳: هم در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی و هم در طرح همانندسازی حفاظتی، پیوند فسفودی‌استر در بین نوکلئوتیدهای دنا اولیه شکسته نمی‌شود.

گزینه ۴: از آن‌جا که اشتباه فقط در رشته در حال ساخت رخ می‌دهد، پس فقط یک یاخته آن را به‌طور طبیعی دریافت می‌کند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۹)





۳۷- گزینه ۱

پس از سه نسل همانندسازی؛ ۸ مولکول دنا به وجود می آید. در روش حفاظتی، به دلیل اینکه هر دو رشته دنا اولیه (سنگین) به صورت دست نخورده باقی می ماند و مولکول های جدید نیز همگی سبک هستند. مولکول متوسط نخواهیم داشت. در روش نیمه حفاظتی ۲ مولکول متوسط و ۶ مولکول نیز سبک خواهند بود. در صورت حفاظتی بودن، ۱ مولکول سنگین و ۷ مولکول سبک داریم.  
(مولکول های اطلاعاتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۹ و ۱۰)

۳۸- گزینه ۴

بررسی همه گزینه ها:  
گزینه ۱: در پایان همانندسازی حفاظتی بین دناهای جدید و قدیمی پیوند هیدروژنی تشکیل نمی شود.  
گزینه ۲: در هر دو نوع همانندسازی توالی های نوکلئوتیدی ساخته شده مکمل توالی های دنا اولیه هستند.  
گزینه ۳: در هیچ یک از دو نوع همانندسازی، بین توالی های نوکلئوتیدی دنا اولیه پیوند فسفودی استر شکسته نمی شود.  
گزینه ۴: بخش هایی از دنا اولیه در هر دو نوع همانندسازی در دناهای جدید دیده می شود.  
(مولکول های اطلاعاتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۹ و ۱۰)

۳۹- گزینه ۳

بررسی گزینه ها:  
گزینه ۱: تا قبل از آزمایش مزلسون فرضیه های مختلف برای همانندسازی وجود داشت مانند (حفاظتی - نیمه حفاظتی - غیر حفاظتی)  
گزینه ۲: تا قبل از ایوری و همین طور به موازات آزمایش های اولیه او، دیدگاه بسیاری از دانشمندان این بود که ماده وراثتی پروتئین است. اما اطلاعی در مورد ترجمه و ژن نداشتند (دقت کنید هنوز ساختار دنا تا آن زمان کشف نشده بود).  
گزینه ۳: تا قبل از نتایج آزمایشات چارگاف تصور عمومی بر این بود که مقدار ۴ نوع بازهای آلی با هم برابر هستند.  
گزینه ۴: ویلکینز و فرانکلین توانستند مشخص کنند که دنا بیش از یک رشته دارد اما نتوانستند به طور قطع بگویند که دو رشته ای است. (این مطلب را واتسون و کریک بیان کردند)  
(مولکول های اطلاعاتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۲، ۵، ۳، ۶، ۷، ۹)

۴۰- گزینه ۴

طبق متن کتاب درسی « در همانندسازی عوامل متعددی مؤثرند که مهم ترین آنها به شرح زیر است:  
- مولکول دنا به عنوان الگو (رد گزینه ۲)  
- واحدهای سازنده دنا که بتوانند در کنار هم نسخه مکمل الگو را بسازند. این واحدها نوکلئوتیدهای آزاد داخل یاخته و سه فسفات هستند که در لحظه اتصال به رشته پلی نوکلئوتید در حال ساخت، دو فسفات خود را از دست می دهند. (رد گزینه ۱)  
- آنزیم های لازم برای همانندسازی که ضمن بازکردن دو رشته نوکلئوتیدها را به صورت مکمل روبه روی هم قرار می دهد و با پیوند فسفودی استر به هم وصل می کند. (رد گزینه ۳)  
(مولکول های اطلاعاتی) (زیست شناسی ۳، صفحه ۱۱)

فیزیک (۲)

۴۱- گزینه ۲

(الف) درست  
(ب) درست  
(پ) نادرست، پتانسیل الکتریکی تمام نقاط درون جسم رسانای باردار منزوی با هم برابر است، اما الزاماً صفر نیست.  
(ت) نادرست، در شرایط تعادل الکتروستاتیکی، همه نقاط یک جسم رسانای باردار پتانسیل یکسانی دارند و به شکل جسم بستگی ندارد.  
بنابراین، ۲ عبارت درست است.  
(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۵ و ۲۶)

۴۲- گزینه ۳

(کاتم منشاری)  
تغییرات انرژی جنبشی ذره برابر قرینه تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره است و داریم:

$$\Delta K = -\Delta U, \Delta U = \Delta V \cdot q \Rightarrow \Delta U = (V_B - V_A) \cdot q$$

$$\frac{\Delta K = -\Delta U}{\Delta K = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)} \rightarrow \Delta U = (20 - (-80)) \times 2 \times 10^{-6} = 4 \times 10^{-4} \text{ J}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} (v^2 - 2000^2) = -4 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-6} v^2 - 4000 \times 10^{-6} = -4 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-6} v^2 = 3600 \times 10^{-6} \Rightarrow v^2 = 1800 \Rightarrow v = 30\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۲ تا ۲۴)

۴۳- گزینه ۱

(مغزی ملایمتری)  
ابتدا ظرفیت خازن را به دست می آوریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \quad \kappa=1, A=4\text{cm}^2=4 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\epsilon_0=9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}, d=3\text{mm}=3 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$C = 9 \times 10^{-12} \times \frac{4 \times 10^{-4}}{3 \times 10^{-3}} \Rightarrow C = 1/2 \times 10^{-11} \text{ F}$$

$$Q = CV \quad \frac{Q=4 \times 10^{-11} \text{ C}}{C=1/2 \times 10^{-11} \text{ F}} \Rightarrow V = \frac{4 \times 10^{-11}}{1/2 \times 10^{-11}}$$

$$\Rightarrow V = \frac{10}{3} \text{ V} \quad \frac{V=Ed}{d=3\text{mm}=3 \times 10^{-3} \text{ m}} \Rightarrow E = \frac{10}{3 \times 10^{-3}} = \frac{10^5}{3} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

با توجه به این که صفحه منفی به زمین متصل است، پتانسیل آن برابر با صفر است و داریم:

$$V_A - V_B = Ed'$$

$$\frac{E=10^5 \text{ N}}{9 \text{ C}} \rightarrow V_A - 0 = \frac{10^5}{9} \times 2 \times 10^{-5} \text{ m}$$

$$\Rightarrow V_A = \frac{2}{9} \text{ V}$$

نکته: میدان الکتریکی بین صفحات خازن تخت با دی الکتریک هوا از رابطه  $E = \frac{q}{\epsilon_0 A}$  به دست می آید.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۴، ۲۹ و ۳۰)

۴۴- گزینه ۴

(سیرعلی میرنوری)  
ساختمان خازن تغییری نکرده است، پس ظرفیت خازن ثابت است. در این صورت داریم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \quad C=\text{ثابت} \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left( \frac{Q_2}{Q_1} \right)^2$$

$$\frac{Q_2=6}{Q_1=5} \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{36}{25} \quad (*)$$

از طرفی داریم:

$$U_2 - U_1 = 110 \quad (*) \rightarrow \begin{cases} U_2 = 360 \mu\text{J} \\ U_1 = 250 \mu\text{J} \end{cases}$$



(زهره آقاممدری)

۴۸- گزینه ۲

با توجه به رابطه ظرفیت خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{d_2 = \frac{2}{3}d_1} \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{5} \times \frac{d_1}{\frac{2}{3}d_1} = \frac{3}{10}$$

یعنی ظرفیت خازن دو برابر شده یا ۱۰۰ درصد افزایش می‌یابد. (نادرستی گزینه ۱)

چون خازن از باتری جدا شده است، پس Q ثابت است. (نادرستی گزینه ۳). برای انرژی ذخیره شده داریم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{10}{3}$$

یعنی انرژی ذخیره شده در خازن ۵۰ درصد کاهش می‌یابد. (نادرستی گزینه ۱). برای میدان الکتریکی بین صفحات خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{Q}{V} = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{V}{d} = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A} \Rightarrow E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A}$$

$$\Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{\kappa_1}{\kappa_2} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{5}{1}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۹، ۳۰ و ۳۳)

(کیارش صافی)

۴۹- گزینه ۳

$$\Delta q_A = I_A \Delta t_A \quad \left\{ \begin{array}{l} \Delta q_A = 25 \times 10^{-2} A \cdot h \\ I_A = 2 mA = 2 \times 10^{-3} A \end{array} \right. \Rightarrow \Delta t_A = \frac{25 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-3}} = 1250 h$$

$$\Delta q_B = I_B \Delta t_B \quad \left\{ \begin{array}{l} \Delta q_B = 1/44 \times 10^{-6} C = 144 C \\ I_B = 5 \mu A = 5 \times 10^{-6} A \end{array} \right. \Rightarrow \Delta t_B = \frac{144}{5 \times 10^{-6}} = 2880000 s = \frac{2880000}{3600} h = 800 h$$

$$\Delta t_A - \Delta t_B = 1250 - 800 = 450 h$$

(بریان الکتریکی و مدارهای بریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

(بقیام شاهی)

۵۰- گزینه ۱

با توجه به قانون اهم  $V = RI$ ، شیب نمودار  $I-V$  با مقاومت نسبت عکس دارد. چون شیب نمودار (۲) کم‌تر از شیب نمودار (۱) است، بنابراین مقاومت مربوط به نمودار (۱) کوچک‌تر از مقاومت مربوط به نمودار (۲) است. لذا نمودار (۱) مربوط به مقاومت  $R_B$  و نمودار (۲) مربوط به مقاومت  $R_A$  است.

$$R_B = \frac{V_1}{I_1 + I_2}, R_A = \frac{3V_1}{I_1}$$

$$\frac{R_A = 3R_B}{I_1} \Rightarrow \frac{3V_1}{I_1} = \frac{3V_1}{I_1 + I_2} \Rightarrow \frac{3}{I_1} = \frac{3}{I_1 + I_2} \Rightarrow I_1 = 9A$$

(بریان الکتریکی و مدارهای بریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

فیزیک (۲) - گواه

(سراسری فارغ از کشور ریاضی - ۹۶)

۵۱- گزینه ۲

اگر خط‌های میدان کره باردار مثبت را رسم کنیم، می‌بینیم جهت این خط‌ها از نقطه B به طرف نقطه A است، چون در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد، لذا  $V_A < V_B$  است.  $\Delta V = V_A - V_B < 0$  می‌باشد. از طرف دیگر، چون ذره باردار مثبت ( $q > 0$ ) در جهت میدان الکتریکی

حال چون خازن در ابتدا به مولد ۱۰ ولتی متصل است، داریم:

$$U_1 = \frac{1}{2} CV_1^2 \Rightarrow 250 = \frac{1}{2} \times C \times (10)^2 \Rightarrow C = 50 \mu F$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۴۵- گزینه ۲

(سعید مبین)

از آن‌جا که با افزایش ظرفیت خازن بار ذخیره شده در آن تغییر نکرده است، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر خازن کاهش یافته است.

$$\left. \begin{array}{l} Q = CV \\ Q' = (C+2)(V-1) \end{array} \right\} \Rightarrow Q' = Q - C + 2V - 2$$

$$\frac{Q = Q' = 2\mu C}{C = \frac{12}{V}} \Rightarrow \frac{12}{V} = 2(V-1) \Rightarrow 6 = V^2 - V$$

$$\Rightarrow V^2 - V - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (V+2)(V-3) = 0 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} V = -2V \text{ غلط} \\ V = 3V \xrightarrow{C = \frac{12}{V}} C = 4 \mu F \end{array} \right.$$

اکنون با استفاده از رابطه انرژی ذخیره شده در خازن داریم:

$$\frac{C' = C + 2 = 6 \mu F, V' = V - 1 = 2V}{U' = \frac{1}{2} C' V'^2} \Rightarrow U' = \frac{1}{2} \times 6 \times 2^2 = 12 \mu J$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۹ و ۳۳)

(مرتضی یعقوبی)

۴۶- گزینه ۱

با توجه به رابطه میدان الکتریکی درون خازن، فاصله بین صفحات آن را به دست می‌آوریم:

$$V = Ed \Rightarrow 30 = 10^4 d \Rightarrow d = 3 \times 10^{-3} m$$

انرژی ذخیره شده در این خازن برابر است با:

$$P = \frac{U}{t} \Rightarrow 1/25 \times 10^{-6} = \frac{U}{2 \times 10^{-3}} \Rightarrow U = 2/7 \times 10^{-9} J$$

ظرفیت این خازن برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow 2/7 \times 10^{-9} = \frac{1}{2} C \times 30^2 \Rightarrow C = 6 \times 10^{-12} F$$

در انتها، مساحت هر یک از صفحه‌های این خازن را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow 6 \times 10^{-12} = 1 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{A}{3 \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow A = 2 \times 10^{-3} m^2 = 20 \times 10^{-4} m^2 = 20 cm^2$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۳ و ۳۰ و ۳۳)

(زهره آقاممدری)

۴۷- گزینه ۴

چون خازن به مولد متصل است پس اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت می‌ماند.

ولی با توجه به رابطه  $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$  ظرفیت خازن پس از قرار دادن دی الکتریک برابر خواهد شد.

$$C_2 = \kappa C_1$$

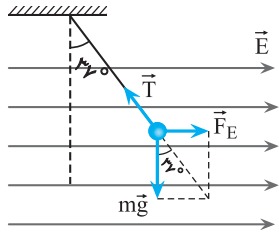
در نتیجه با توجه به رابطه انرژی خازن داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{V \text{ ثابت}} \Delta U = \frac{1}{2} (C_2 - C_1) V^2 = \frac{1}{2} (\kappa - 1) C_1 V^2$$

$$\frac{\kappa - 1}{V = 12V} \rightarrow 2400 = \frac{1}{2} \times 2 \times C_1 \times 12^2 \Rightarrow C_1 = \frac{2400}{12 \times 12} = \frac{50}{3} \mu F$$

$$\Rightarrow C_2 = \kappa C_1 = 3 \times \frac{50}{3} = 50 \mu F$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۱ و ۳۳)



$$\sin 37^\circ = \frac{F_E}{T} \rightarrow \frac{qE}{T} = \frac{q|E|}{T}$$

$$\frac{T=0.1N}{|q|=4 \times 10^{-6}C} = \frac{4 \times 10^{-6} \times E}{0.1} \Rightarrow E = 1500 \frac{N}{C}$$

اکنون با استفاده از رابطه  $\Delta V = Ed$  اختلاف پتانسیل بین دو نقطه را می‌یابیم:

$$\Delta V = Ed \rightarrow \Delta V = 1500 \times 0.1$$

$$\Rightarrow \Delta V = 150V$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

«۵۴- گزینه ۱»

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۸)

شکل مورد نظر یک کره رسانای خنثی را نشان می‌دهد که در میدان الکتریکی خارجی قرار گرفته است. این میدان الکتریکی خارجی موجب شده است بارهای مثبت و منفی کره رسانا از هم جدا شده و در دو طرف آن قرار گیرند به طوری که میدان الکتریکی حاصل از این بارها، میدان الکتریکی خارجی در داخل رسانا را خنثی نماید. بنابراین چون در داخل رسانا میدان الکتریکی صفر است، پتانسیل الکتریکی درون آن ثابت می‌ماند.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۲۶)

«۵۵- گزینه ۱»

(سراسری ریاضی - ۹۷)

می‌دانیم ظرفیت خازن از رابطه  $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$  به دست می‌آید. بنابراین خازنی که نسبت  $\frac{\kappa}{d}$  بیش‌تری داشته باشد، ظرفیت بیش‌تری دارد.

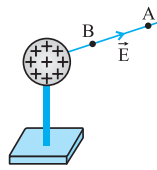
میکا	$\kappa = 7$ $d = 0.3 \text{ mm}$	شیشه	$\kappa = 5$ $d = 0.2 \text{ cm}$
پارافین	$\kappa = 2$ $d = 0.1 \text{ cm}$	پلاستیک	$\kappa = 3$ $d = 0.2 \text{ mm}$

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \begin{cases} C_{\text{میکا}} = \epsilon_0 A \frac{7}{3 \times 10^{-4}} = \frac{7000}{3} \epsilon_0 A \\ C_{\text{شیشه}} = \epsilon_0 A \frac{5}{2 \times 10^{-3}} = 2500 \epsilon_0 A \\ C_{\text{پارافین}} = \epsilon_0 A \frac{2}{10^{-2}} = 2000 \epsilon_0 A \\ C_{\text{پلاستیک}} = \epsilon_0 A \frac{3}{2 \times 10^{-4}} = 15000 \epsilon_0 A \end{cases}$$

می‌بینیم، بین ظرفیت‌های مختلف، خازن با ورقه میکا ظرفیت بیش‌تری دارد.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

جابه‌جا می‌شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد، بنابراین  $\Delta U_E < 0$  است، لذا با توجه به رابطه  $W'_E = -\Delta U_E$ ، کار نیروی حاصل از میدان الکتریکی  $W' > 0$  می‌شود.



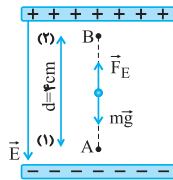
در ضمن، چون ذره با سرعت ثابت حرکت می‌کند و در راستای جابه‌جایی فقط نیروی شخص و نیروی الکتریکی بر ذره وارد می‌شود، این دو نیرو قرینه یکدیگرند، بنابراین کار آن‌ها نیز قرینه می‌باشد. یعنی  $W_{\text{شخص}} = -W'_E < 0$  است.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

«۵۲- گزینه ۲»

(کتاب آبی فیزیک جامع رشته تیربی)

در این جابه‌جایی دو نیرو بر ذره وارد می‌شود، نیروی وزن و نیروی الکتریکی. چون ذره دارای بار منفی است، نیروی الکتریکی در خلاف جهت خط‌های میدان و رو به بالا است. کار این دو نیرو را تعیین کرده و سپس از قضیه کار - انرژی جنبشی، تندی ذره را در نقطه B به دست می‌آوریم:



$$E = 1/2 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$W_{mg} = mgd \cos \theta = 1 \times 10^{-11} \times 10 \times 4 \times 10^{-2} \times \cos 18^\circ$$

$$\Rightarrow W_{mg} = -4 \times 10^{-12} \text{ J}$$

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

$$\Rightarrow W_E = 1 \times 10^{-15} \times 1/2 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-2} \times \cos \theta$$

$$\Rightarrow W_E = 4/8 \times 10^{-12} \text{ J}$$

$$W_t = W_E + W_{mg} = 4/8 \times 10^{-12} + (-4 \times 10^{-12})$$

$$\Rightarrow W_t = 0/8 \times 10^{-12} \text{ J}$$

$$W_t = K_B - K_A \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m v_B^2 - 0$$

$$\Rightarrow 0/8 \times 10^{-12} = \frac{1}{2} \times 10^{-11} \times v_B^2 \Rightarrow v_B^2 = 0/16$$

$$\Rightarrow v_B = 0/4 \frac{m}{s}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه ۲۱، مکمل و مرتبط با مثال ۱-۹)

«۵۳- گزینه ۴»

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۷)

مطابق شکل زیر، بر گلوله آونگ نیروی الکتریکی ( $F_E = |q| E$ )، نیروی وزن ( $mg$ ) و نیروی کشش نخ ( $T$ ) وارد می‌شود. بنابراین چون  $mg$  و  $F_E$  بر هم عموداند و برآیند آن‌ها برابر  $T$  است، ابتدا با استفاده از رابطه سینوس در مثلث، اندازه  $E$  را به صورت زیر به دست می‌آوریم. دقت کنید، چون بار مثبت در جهت میدان الکتریکی منحرف می‌شود، جهت میدان الکتریکی در جهت انحراف گلوله آونگ است.





۵۶- گزینه «۴»

(سراسری قارج از کشور تهرمی - ۹۹)

با استفاده از رابطه  $U = \frac{1}{2} CV^2$  و با توجه به این که  $V_2 = V_1 + 1$  و

$$U_2 = U_1 + 5 \times 10^{-6} \text{ J} \text{ به صورت زیر } V_1 \text{ را می یابیم:}$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \rightarrow U_2 - U_1 = 5 \times 10^{-6}$$

$$\frac{1}{2} CV_2^2 - \frac{1}{2} CV_1^2 = 5 \times 10^{-6}$$

$$\frac{1}{2} C(V_2^2 - V_1^2) = 5 \times 10^{-6} \rightarrow C = 2\mu F = 2 \times 10^{-6} \text{ F}$$

$$\frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times (V_2 - V_1)(V_2 + V_1) = 5 \times 10^{-6}$$

$$\frac{V_2 - V_1 = 1}{V_2 + V_1 = 5} \rightarrow V_2 = V_1 + 1 \rightarrow V_1 + 1 + V_1 = 5$$

$$\Rightarrow 2V_1 = 4 \Rightarrow V_1 = 2V$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۳۳ و ۳۴)

۵۷- گزینه «۲»

(سراسری تهرمی - ۹۹)

به بررسی تک تک موارد می پردازیم.

(الف) طبق رابطه  $E = \frac{V}{d}$  چون اختلاف پتانسیل دو سر خازن ثابت می ماند (خازن

به باتری وصل است پس اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت می ماند) با دو برابر شدن فاصله بین صفحات میدان بین صفحات خازن نصف می شود. (درست)

(ب) چون خازن به باتری متصل است لذا اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت است. (نادرست)

(پ) طبق رابطه  $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$  چون ظرفیت خازن با فاصله بین صفحات رابطه

عکس دارد لذا با دو برابر شدن فاصله بین صفحات ظرفیت آن نصف می شود. (نادرست)

(ت) طبق رابطه  $Q = CV$  چون ظرفیت خازن نصف می شود و اختلاف پتانسیل ثابت می ماند لذا بار ذخیره شده روی صفحات خازن نیز نصف می شود. (درست)

پس فقط مورد (الف) و (ت) صحیح است.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۴، ۲۹، ۳۰، ۳۸ و ۳۹)

۵۸- گزینه «۴»

(سراسری قارج از کشور ریاضی - ۹۳)

وقتی خازن به باتری وصل باشد، اختلاف پتانسیل آن ثابت می ماند. در این حالت اگر فاصله بین دو صفحه  $n$  برابر شود، بنابه رابطه  $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، چون  $A$  ثابت است،

ظرفیت آن  $\frac{1}{n}$  برابر خواهد شد. بنابراین طبق رابطه  $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، چون  $V$

ثابت و ظرفیت  $\frac{1}{n}$  برابر شده است، انرژی خازن نیز  $\frac{1}{n}$  برابر می شود.

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{A=\text{ثابت}} \frac{C'}{C} = \frac{d}{d'} \xrightarrow{d'=nd} \frac{C'}{C} = \frac{d}{nd}$$

$$\frac{C'}{C} = \frac{1}{n}$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{V=\text{ثابت}} \frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} \xrightarrow{\frac{C'}{C} = \frac{1}{n}} \frac{U'}{U} = \frac{1}{n}$$

$$\Rightarrow U' = \frac{1}{n} U$$

با جدا کردن خازن از مولد، بار الکتریکی آن ثابت می ماند، اما چون با  $n$  برابر کردن

فاصله بین دو صفحه خازن ظرفیت آن،  $\frac{1}{n}$  برابر می شود، لذا طبق رابطه

$$U = \frac{Q^2}{2C} \text{ می توان نوشت:}$$

$$U = \frac{Q^2}{2C} \xrightarrow{Q=\text{ثابت}} \frac{U''}{U} = \frac{C}{C'} \xrightarrow{\frac{C}{C'} = n} \frac{U''}{U} = n$$

$$\Rightarrow U'' = nU$$

بنابراین نسبت  $\frac{U''}{U}$  برابر است با:

$$\frac{U''}{U} = \frac{nU}{U} \Rightarrow \frac{U''}{U} = n^2$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۳۰ و ۳۳)

۵۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی فیزیک جامع رشته تهرمی)

در واقع وقتی میدان الکتریکی به یک قطعه فلز اعمال می شود، الکترون ها حرکت کاتوره ای خود را کمی تغییر می دهند (متوقف نمی کنند) و با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق در خلاف جهت میدان به طور آهسته ای سوق پیدا می کنند که این موجب برقراری جریان در رسانا می شود.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۴۰ و ۴۱)

۶۰- گزینه «۲»

(کتاب آبی فیزیک جامع رشته تهرمی)

قبل از هر چیز می دانیم که سطح محصور بین نمودار  $I-t$  و محور زمان برابر  $\Delta q$  است. بنابراین داریم:

$$S = \Delta q = 75 C = \left(\frac{10+5}{2}\right) \times 10 \Rightarrow S = \Delta q = 75 C$$

از طرفی برای تعیین جریان الکتریکی متوسط داریم:

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{75}{10} \Rightarrow \bar{I} = 7.5 A$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۴۱ و ۴۲)

فیزیک (۱)

۶۱- گزینه «۳»

(معمری سلطانی)

این الگو مربوط به یک جامد بلورین مانند نمک می باشد که از طرح منظمی تشکیل شده است.

موارد «الف»، «پ» و «ت» صحیح هستند.

مورد «ب» غلط است چون شیشه جامد بی شکل است.

(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه های ۲۴ و ۲۵)

۶۲- گزینه «۱»

(زهره آقاممیری)

ابتدا با مساوی قرار دادن فشار نقاط هم تراز در مایع ساکن شکل (۱)، فشار هوای محیط را محاسبه می کنیم. فشار هوای محیط در شکل (۱) معادل فشار ۶/۳ متر از این مایع است.

$$P_{\text{cmHg}} = \frac{\rho_{\text{مایع}} (ph)}{\rho_{\text{جیوه}}} = \frac{1/5 \times 630}{13/5} = 70 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_1 = 70 \text{ cmHg}$$

اکنون در شکل (۲) با مساوی قرار دادن فشار نقاط  $A$  و  $B$  داریم:

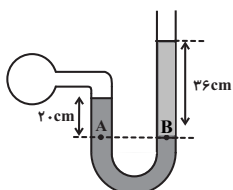
$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{هوای}} = P_{\text{مایع}} + P_1$$



(مسعود قره‌قانی)

۶۴- گزینه «۴»

فشار در نقاط هم‌تراز A و B برابر است. بنابراین:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{جیوه}} + (\rho gh) = P_0 + (\rho gh)_{\text{مایع}}$$

از آنجا که سؤال، فشار را برحسب سانتی‌متر جیوه خواسته، ابتدا باید فشار ستون مایع سمت راست را به cmHg تبدیل کنیم:

$$\rho_{\text{مایع}} (\rho gh) = \rho_{\text{جیوه}} gh$$

$$\Rightarrow ۱/۲ \times ۳۶ = ۱۳/۶ \times h \Rightarrow h = ۴/۵ \text{ cm}$$

پس می‌توان نوشت:

$$P_{\text{جیوه}} + ۲۰ \text{ cmHg} = P_0 + ۴/۵ \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_{\text{جیوه}} - P_0 = ۴/۵ \text{ cmHg} - ۲۰ \text{ cmHg} \Rightarrow P_g = -۱۵/۵ \text{ cmHg}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳۳، ۳۳۴ و ۳۳۹)

(مهری سلطانی)

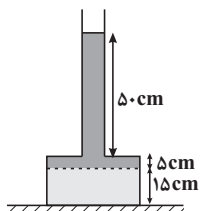
۶۵- گزینه «۱»

فضای خالی قسمت پایین ظرف ۲۵۰cm<sup>۳</sup> است

$$(V_{\text{خالی}} = Ah = ۵۰ \times ۵ = ۲۵۰ \text{ cm}^۳) \text{ پس از } ۵۰ \text{ cm}^۳ / ۵ \text{ L} = ۱۰ \text{ L} \text{ آبی که}$$

اضافه شده، به میزان ۲۵۰cm<sup>۳</sup> وارد قسمت باریک ظرف می‌شود و به اندازه ۵۰cm<sup>۳</sup> در قسمت باریک ظرف، آب بالا می‌آید.

$$(V = Ah \Rightarrow ۲۵۰ = ۵h \Rightarrow h = ۵۰ \text{ cm})$$



پس به اندازه  $\Delta h = ۵۵ \text{ cm}$  به ارتفاع آب موجود اضافه شده، در نتیجه:

$$\Delta F = \Delta P \times A = \rho g \Delta h \cdot A$$

$$= ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۵۵ \times ۱۰^{-۲} \times ۵۰ \times ۱۰^{-۴} = ۲۷/۵ \text{ N}$$

به میزان وزن اضافه شده، به نیروی وارد بر سطح تکیه‌گاه اضافه می‌شود.

$$\Delta F = W = mg = \rho \cdot Vg$$

$$= ۱۰۰۰ \times ۵ / ۵ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰ = ۵ \text{ N}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳۲ تا ۳۳۵)

(مهری سلطانی)

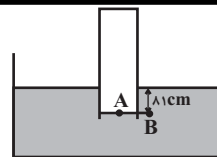
۶۶- گزینه «۲»

فشار کل در کف ظرف استوانه‌ای شکل برابر است با:

$$P_t = P_{\text{مایع}} + P_0 \Rightarrow ۸۶ \text{ cmHg} = P_{\text{مایع}} + ۷۶ \text{ cmHg}$$

$$P_{\text{مایع}} = ۱۰ \text{ cmHg}$$

مایع  $\rho_۲$  را به شاخه سمت چپ لوله U شکل اضافه می‌کنیم و چون سطح مقطع آن نصف سطح مقطع استوانه است، ارتفاع آن دو برابر می‌شود. از آن‌جا که جرم مایع (۲) ثابت است، فشار مایع (۲) برابر می‌شود با:



که در آن مایع P برابر است با:

$$P_{\text{مایع}} = \frac{(\rho h)_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}} = \frac{۱/۵ \times ۸۱}{۱۳/۵} = ۹ \text{ cmHg}$$

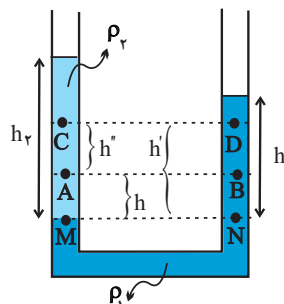
$$\Rightarrow P_{\text{هوای}} = ۹ + ۷۰ = ۷۹ \text{ cmHg}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳۳ تا ۳۳۷)

۶۳- گزینه «۲»

(غلامرضا مهبی)

دو نقطه M و N در یک ارتفاع مشخص از یک مایع در حال تعادل قرار دارند پس فشار در آن دو نقطه با هم برابر است:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 + \rho_۲ gh_۲ = P_0 + \rho_۱ gh_۱ \Rightarrow \rho_۲ h_۲ = \rho_۱ h_۱$$

$$\frac{h_۲ > h_۱}{\rho_۱ > \rho_۲} \quad (۱)$$

بررسی مورد «الف»:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_A + \rho_۲ gh = P_B + \rho_۱ gh$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = \rho_۱ gh - \rho_۲ gh$$

$$= (\rho_۱ - \rho_۲) gh \xrightarrow{\rho_۱ > \rho_۲}$$

$$P_A - P_B > 0 \Rightarrow P_A > P_B$$

بنابراین عبارت «الف» درست است.

بررسی مورد «ب»:

با توجه به اینکه  $P_A - P_B = (\rho_۱ - \rho_۲) gh$ ، به همین ترتیب می‌توان اثبات کرد که  $P_C - P_D = (\rho_۱ - \rho_۲) gh'$  و از آنجایی که  $h' > h$  است،

$$P_C - P_D > P_A - P_B$$

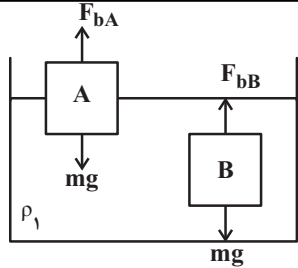
بنابراین مورد «ب» نادرست است.

بررسی مورد «پ»:

$$\left. \begin{aligned} P_A - P_C &= \rho_۲ gh'' \\ P_B - P_D &= \rho_۱ gh'' \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\rho_۱ > \rho_۲} P_B - P_D > P_A - P_C$$

بنابراین مورد «پ» نیز نادرست است.

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳۳ تا ۳۳۷)



از طرفی چون A شناور و B غوطه‌ور است، چگالی جسم A کمتر از چگالی مایع و چگالی جسم B برابر چگالی مایع است.

$$\begin{cases} \rho_A < \rho_1 \\ \rho_B = \rho_1 \end{cases}$$

اکنون اگر دو جسم را داخل مایع  $\rho_2$  که  $\rho_2 = \frac{3}{4}\rho_1$  است قرار دهیم، داریم:

$$\rho_2 < \rho_1 \xrightarrow{\rho_B = \rho_1} \rho_2 < \rho_B$$

پس جسم B داخل مایع  $\rho_2$  پایین می‌رود و داریم:  $F'_{bB} < mg$   
چون  $\rho_A < \rho_1$  و  $\rho_2 < \rho_1$  است، پس سه حالت داریم: اگر  $\rho_A = \rho_2$  باشد، در این حالت جسم A داخل مایع  $\rho_2$  غوطه‌ور می‌شود، که در این صورت  $F'_{bA} = mg$  خواهد شد. اگر  $\rho_A < \rho_2$  باشد، در این حالت جسم A در سطح مایع  $\rho_2$  شناور می‌شود، در این صورت باز هم  $F'_{bA} = mg$  خواهد شد. اگر  $\rho_A > \rho_2$  باشد، جسم A داخل مایع به پایین می‌رود و داریم:

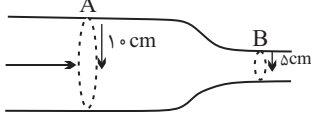
$$F'_{bA} < mg$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

(موری آژرنسب)

۶۹- گزینه «۳»

ابتدا آهنگ جریان مایع در مقطع B را برحسب  $\frac{m^3}{s}$  به دست می‌آوریم:



$$B \text{ مقطع } \text{آهنگ جریان مایع در مقطع } B = 20 \frac{\text{lit}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{m}^3}{1000 \text{lit}} \times \frac{1 \text{min}}{60 \text{s}} = \frac{10^{-3}}{3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

می‌دانیم برای آن که جریان لایه‌ای در لوله برقرار باشد، باید آهنگ عبور مایع در مقطع A و B با یکدیگر برابر باشند. بنابراین:

$$A \text{ مقطع } \text{آهنگ جریان مایع در مقطع } A = \frac{1}{3} \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = v_A A_A$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} \times 10^{-3} = v_A \times \pi r_A^2 \Rightarrow \frac{1}{3} \times 10^{-3} = v_A \times \pi \times \left(\frac{1}{10}\right)^2$$

$$\Rightarrow v_A = \frac{1}{9} \times 10^{-1} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

(عسین مفرومی)

۷۰- گزینه «۲»

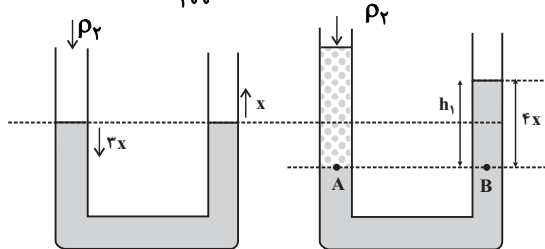
- (۱) تندی هوا باعث کاهش فشار هوای بیرون کامیون می‌شود و برزنت آن پف می‌کند.
- (۲) تندی هوا در زیر بال هواپیما کمتر ولی فشار آن بیشتر است.
- (۳) با وزش باد تندی هوا بیشتر و فشار هوا کمتر و ارتفاع امواج بیشتر می‌شود.
- (۴) کاربرد اصل برنولی است.

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه ۳۶)

$$P'_Y = 2P_Y = 2 \times 10 = 20 \text{ cmHg}$$

این فشار را برحسب پاسکال به دست می‌آوریم:

$$P'_Y = 13600 \times 10 \times \frac{20}{100} = 27200 \text{ Pa}$$



$$P_A = P_B \Rightarrow 27200 = 8000 \times 10 \times h_1$$

$$\Rightarrow h_1 = 0.34 \text{ m}$$

$$h_1 = 4x \Rightarrow x = \frac{0.34}{4} = 0.085 \text{ m} = 8.5 \text{ cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۶۷- گزینه «۲»

(مبتنی کوفتیان)

ابتدا فشارکل را در حالت اول در مرز بین دو مایع B و C به دست می‌آوریم:

$$P_C = \rho_C g h_C + P_0 \xrightarrow{P_C = P} P = 2\rho_C g h + P_0 \quad (1)$$

طبق رابطه  $\rho = \frac{m}{V}$  چگالی مخلوط را می‌توان به صورت زیر به دست آورد:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B + m_C}{V_A + V_B + V_C} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B + \rho_C V_C}{V_A + V_B + V_C}$$

$$V_C = 3V_A = \frac{3}{2}V_B$$

$$\rho_A = 4\rho_B = 6\rho_C \xrightarrow{\text{مخلوط}}$$

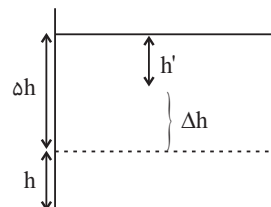
$$= \frac{6\rho_C V_A + \frac{3}{2}\rho_C (2V_A) + \rho_C (3V_A)}{V_A + 2V_A + 3V_A} = 2\rho_C$$

فرض می‌کنیم در حالت جدید، فشار کل در عمق  $h'$  از مخلوط برابر با  $P$  می‌شود، بنابراین:

$$P = \rho_{\text{مخلوط}} g h' + P_0 = 2\rho_C g h' + P_0 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1)(2)} 2\rho_C g h + P_0 = 2\rho_C g h' + P_0$$

$$\Rightarrow h' = \frac{3}{2}h \Rightarrow \Delta h = \Delta h - h' = \frac{1}{2}h$$



(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

(زهرا آقاممیری)

۶۸- گزینه «۳»

چون هر دو جسم داخل مایع ساکن‌اند، پس داریم:

$$F_b = mg \xrightarrow{m_A = m_B} F_{bA} = F_{bB}$$



**فیزیک (۳)**

**۷۱- گزینه «۱»**

با استفاده از تعریف تندی متوسط داریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{200+300}{200} = 2.5 \frac{m}{s}$$

این عدد (تندی متوسط) یعنی این شخص به طور متوسط در هر ثانیه،  $2.5 \text{ m}$  از طول مسیر حرکت خود را طی کرده است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ و ۳)

**۷۲- گزینه «۳»**

(علیرشاکونه)

با توجه به این که بردار سرعت متوسط متحرک در  $SI$  و در بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا

$t_2 = 4s$  برابر با  $10\vec{i}$  و نیز در بازه زمانی  $t_2 = 4s$  تا  $t_3 = 12s$  برابر با  $4\vec{i}$  می‌باشد، می‌توان نوشت:

$$\vec{v}_{av} = \frac{\vec{d}}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} 10\vec{i} = \frac{\vec{d}_4 - \vec{d}_0}{4-0} \\ 4\vec{i} = \frac{\vec{d}_{12} - \vec{d}_4}{12-4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \vec{d}_4 - \vec{d}_0 = 40\vec{i} \\ \vec{d}_{12} - \vec{d}_4 = 32\vec{i} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \vec{d}_{12} - \vec{d}_0 = 72\vec{i}$$

در نهایت بردار سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_3 = 12s$  برابر است با:

$$\vec{v}_{av} = \frac{\vec{d}_{12} - \vec{d}_0}{12-0} = \frac{72\vec{i}}{12} = 6\vec{i} \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ و ۵)

**۷۳- گزینه «۴»**

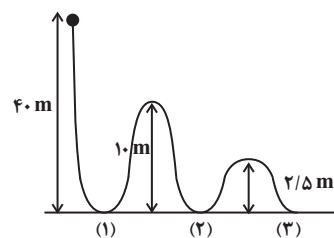
با توجه به شکل و تعریف مسافت و جابه‌جایی، داریم:

$$\text{مسافت} = d = 40 + 10 + 10 + 2/5 + 2/5 = 65m$$

$$\text{جابه‌جایی} = |\Delta x| = 40m$$

$$\frac{|\Delta x|}{d} = \frac{40}{65} = \frac{8}{13}$$

بنابراین:



(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ و ۳)

**۷۴- گزینه «۱»**

(مید میرزایی)

مسافت طی شده برابر با مجموع اندازه جابه‌جایی‌های متحرک در بازه‌های زمانی است که جهت حرکت متحرک تغییر نمی‌کند.

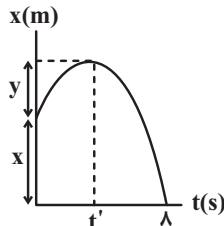
$$\ell = 16 + (24 - (-16)) + 24 = 80m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲، ۳ و ۶)

**۷۵- گزینه «۴»**

(سعید ناصری)

با توجه به روابط مربوط به سرعت متوسط و تندی متوسط، مقدار  $y$  را محاسبه می‌کنیم:



$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_{t=\lambda s} - x_0}{\lambda} = \frac{0 - x}{\lambda} = -\frac{x}{\lambda}$$

$$s_{av} = \frac{\Delta L}{\Delta t} = \frac{(x_{t'} - x_0) + |x_{t=\lambda s} - x_{t'}|}{\lambda} = \frac{y + (x+y)}{\lambda}$$

$$\Rightarrow s_{av} + v_{av} = \frac{2y+x}{\lambda} - \frac{x}{\lambda} = \frac{y}{\lambda} = 16 \frac{m}{s} \Rightarrow y = 64m$$

متحرک در لحظه  $t'$  تغییر جهت می‌دهد و تا این لحظه به اندازه  $y = 64m$  متر از مبدأ حرکت ( $x_0$ ) دور می‌شود.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲، ۳ و ۶)

**۷۶- گزینه «۱»**

(موری شریفی)

می‌توانیم ابتدا تندی متوسط را در نیمه دوم مسیر بدست آوریم، اگر زمان آن را  $t'$  قرار دهیم:

$$s'_{av} = \frac{\frac{1}{3}t' \times 4 + \frac{2}{3}t' \times 3}{t'} = \frac{10}{3} \frac{m}{s}$$

سپس تندی متوسط را در کل مسیر حساب می‌کنیم.

$$s_{av} = \frac{d}{d} = \frac{1}{\frac{1}{20} + \frac{3}{20}} = 5 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ و ۴)

**۷۷- گزینه «۲»**

(مسعود فخرانی)

هر یک از عبارتها را بررسی می‌کنیم:

(الف) نادرست: خط مماس بر نمودار در لحظاتی افقی است و بنابراین متحرک در آن لحظه‌ها متوقف شده است.

(ب) نادرست: چون شیب خط واصل بین دو لحظه  $t_1$  تا  $t_2$  با شیب خط مماس بر نمودار در لحظه  $t_3$  برابر است، بنابراین سرعت متوسط در بازه  $t_1$  تا  $t_2$  برابر با سرعت لحظه‌ای در لحظه  $t_3$  است ولی درباره تندی متوسط نمی‌توان اظهار نظر کرد.

(پ) درست: در هر کدام از بازه‌های زمانی صفر تا  $t_1$ ،  $t_1$  تا  $t_2$ ،  $t_2$  تا  $t_3$ ، مسافتی که متحرک در جهت محور  $x$  طی می‌کند، از مسافتی که در خلاف جهت محور  $x$  طی می‌کند، بیش‌تر است و بنابراین در مجموع سه بازه یعنی صفر تا  $t_3$ ، مجموع مسافت‌های طی شده در جهت محور  $x$  بیش‌تر از مجموع مسافت‌های طی شده در خلاف جهت محور  $x$  است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

**۷۸- گزینه «۳»**

(زهره آقاممدری)

می‌دانیم که در نمودار مکان-زمان، شیب خط مماس بر نمودار، سرعت متحرک را

نشان می‌دهد. پس علامت سرعت را مطابق شکل در لحظه‌های صفر،  $t_1$ ،  $t_2$ ،

$t_3$  و  $t_4$  مشخص می‌کنیم.



$$\frac{12}{3} = \frac{12-8}{12-t} \Rightarrow t = 11s$$

$$\xrightarrow{t=0} v_0 = 6 \frac{m}{s}, \quad \xrightarrow{t=11s} v_{11} = -3 \frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{11 - v_0}{11 - 0} = \frac{-}{11} = \frac{-}{11 s^2} \Rightarrow |a_{av}| = \frac{9}{11} \frac{m}{s^2}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

**شیمی (۲)**

**۸۱- گزینه ۳**

(امیر غاتمیان)

موارد «الف» و «ت» صحیح هستند.  
بررسی عبارت‌ها:  
الف) درست

ب) نادرست: کمتر از ده درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید بیاف، پارچه، شوینده‌ها و ... به کار می‌رود.

پ) نادرست: ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهای صنایع گوناگون نقش دوم نفت خام در دنیای کنونی است.

ت) درست: روزانه بیش از ۸۰/۰۰۰/۰۰۰ بشکه نفت خام در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود و هر بشکه نفت خام هم ارز ۱۵۹ لیتر است.

$$(8 \times 10^7) \text{ بشکه} \times 159 L = 1 / 272 \times 10^1 L$$

(قدر دریای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

**۸۲- گزینه ۴**

(کیارش معزنی)

هر چهار مورد به درستی بیان شده است.  
سوخت‌های فسیلی:

- نفت خام ← مخلوطی از هزاران ترکیب که بخش عمده آن هیدروکربن‌ها هستند و به شکل مایع غلیظ و سیاه رنگ یا قهوه ای مایل به سبز یافت می‌شود.

- گاز طبیعی

- زغال سنگ

\* اتم کربن توانایی برقراری انواع پیوندها را با خود و دیگر اتم‌ها دارد.

(قدر دریای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

**۸۳- گزینه ۱**

(امد رضا پیغمبری نژاد)

بررسی عبارت‌ها:

الف) در آلکن‌ها درصد جرمی کربن ثابت و برابر ۸۶٪ است.

ب) با افزایش تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن تفاوت نقطه جوش دو آلکن متوالی کاهش می‌یابد.

پ) با افزایش تعداد اتم‌های کربن شمار پیوندهای کووالانسی و گرانروی افزایش می‌یابد.

ت) با افزایش تعداد اتم‌های کربن و جرم مولی نقطه جوش افزایش می‌یابد.

(قدر دریای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷، ۴۰ و ۴۲)

**۸۴- گزینه ۱**

(هادی موری زاره)

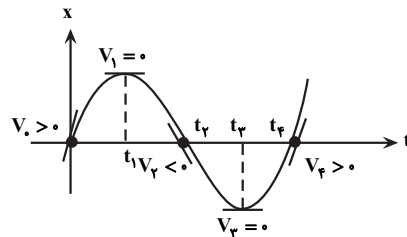
الف: (درست)

ب: (درست) آلکن‌ها به دلیل ناقطبی بودن در آب نامحلول‌اند و از آنها می‌توان برای حفاظت از خوردگی فلزها استفاده کرد.

پ: (نادرست): تجربه نشان می‌دهد که گشتاور دوقطبی مولکول‌های سازنده چربی‌ها حدود صفر است.

ت: (نادرست): پس از شستن دست با بنزین، پوست دست حالت خشکی به خود می‌گیرد.

(قدر دریای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)



از طرفی می‌دانیم وقتی متحرک در جهت محور X حرکت می‌کند، جابه‌جایی و سرعت متوسط آن مثبت و وقتی در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند، جابه‌جایی و سرعت متوسط آن منفی است. در نتیجه با توجه به رابطه‌های  $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$  و  $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  در بازه‌های داده شده، علامت  $v_{av}$  و  $a_{av}$  را مشخص می‌کنیم.

گزینه (۱)، بازه زمانی صفر تا  $t_1$ :

$$\Delta x > 0 \Rightarrow v_{av} > 0, \quad a_{av} = \frac{v_1 - v_0}{\Delta t} \xrightarrow{v_0 > 0} a_{av} < 0$$

گزینه (۲)، بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$ :

$$\Delta x < 0 \Rightarrow v_{av} < 0, \quad a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} \xrightarrow{v_2 < 0} a_{av} > 0$$

گزینه (۳)، بازه زمانی صفر تا  $t_3$ :

$$\Delta x < 0 \Rightarrow v_{av} < 0, \quad a_{av} = \frac{v_3 - v_0}{\Delta t} \xrightarrow{v_3 > 0} a_{av} < 0$$

گزینه (۴)، بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_4$ :

$$\Delta x < 0 \Rightarrow v_{av} < 0, \quad a_{av} = \frac{v_4 - v_1}{\Delta t} \xrightarrow{v_4 > 0} a_{av} > 0$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷ تا ۱۱)

**۷۹- گزینه ۲**

(موری فتاحی)

ابتدا مسافت طی شده توسط متحرک در ۶ ثانیه اول را به دست می‌آوریم:

$$\ell = 1 + 4 + 5 = 10m$$

با توجه به رابطهٔ تندی متوسط داریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \xrightarrow{\ell=10m, \Delta t=6s} s_{av} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3} \frac{m}{s} \quad (1)$$

اکنون بزرگی جابه‌جایی متحرک را در سه ثانیه دوم حرکت به دست می‌آوریم:

$$|\vec{d}| = 5m$$

با توجه به رابطهٔ بزرگی سرعت متوسط داریم:

$$v_{av} = \frac{|\vec{d}|}{\Delta t} \xrightarrow{|\vec{d}|=5m, \Delta t=3s} v_{av} = \frac{5}{3} \frac{m}{s} \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \frac{s_{av}}{v_{av}} = 1$$

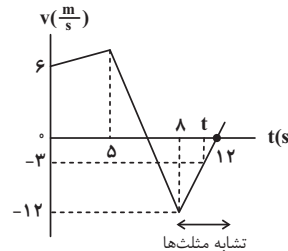
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ و ۶)

**۸۰- گزینه ۲**

(مسام تازری)

برای سومین بار در لحظه‌ای بین ۸s و ۱۲s تندی متحرک نصف تندی اولیه

یعنی  $\frac{3}{5} \frac{m}{s}$  می‌شود. برای محاسبهٔ این زمان، داریم:



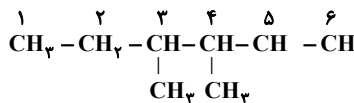
تشابه مثلث‌ها



۸۵- گزینه «۱»

(ممد، شا پورجاوید)

با توجه به ساختار گسترده این ترکیب، (ترکیب گزینه ۱) نام آن عبارت است از:  
۳، ۴-دی متیل هگزان

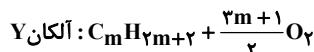
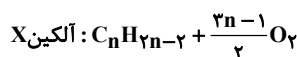


(قرر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۸۶- گزینه «۳»

(میلاد عزیز)

معادله سوختن کامل دو هیدروکربن به صورت زیر است:



$$\Rightarrow \frac{2n-1}{2} + \frac{2m+1}{2} = 15 \Rightarrow 2n+2m = 30$$

$$n+m=10 \quad (1)$$

$$\frac{\text{جرم مولی } \text{C}_n\text{H}_{2n-2}}{\text{جرم مولی } \text{C}_m\text{H}_{2m+2}} = \frac{14n-2}{14m+2} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow 70n - 10 = 28m + 4 \Rightarrow 70n - 28m = 14 \Rightarrow 5n - 2m = 1 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} n+m=10 \\ 5n-2m=1 \end{cases} \Rightarrow n=3, m=7$$

$$\frac{1 \text{ پیوند } \text{C}-\text{C}}{\text{مولکول } \text{C}_3\text{H}_4} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol } \text{C}_3\text{H}_4} \times \frac{1}{\Delta \text{mol } \text{C}_3\text{H}_4}$$

$$= 3/0.1 \times 10^{23} \text{ C}-\text{C}$$

$$\frac{6 \text{ پیوند } \text{C}-\text{C}}{\text{مولکول } \text{C}_7\text{H}_{16}} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol } \text{C}_7\text{H}_{16}} \times \frac{1}{\Delta \text{mol } \text{C}_7\text{H}_{16}}$$

$$= 18/0.6 \times 10^{23} \text{ C}-\text{C}$$

$$(3/0.1 + 18/0.6) \times 10^{23} = 21/0.7 \times 10^{23} \text{ C}-\text{C}$$

(قرر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶، ۴۲)

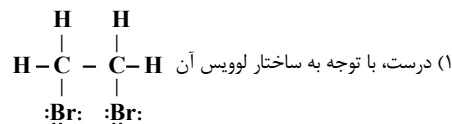
۸۷- گزینه «۴»

(ممد عظیمیان زواره)

نقطه جوش اتانول کمتر از نقطه جوش آب است.

اتانول یک ترکیب فرار است.

بررسی گزینه‌های درست:



(۱) درست، با توجه به ساختار لوویس آن

(۲) درست، هر دو مایع هستند.

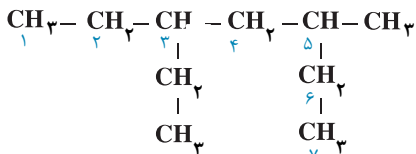
(۳) درست

(قرر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۸۸- گزینه «۳»

(فرزاد فتی پور)

بررسی عبارت‌ها:



(الف) درست  $\leftarrow$  ۳ اتیل - ۵ متیل هبتان

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{C}_{10}\text{H}_{22} = 10 \times 12 + 22 \times 1 = 142 \text{ g.mol}^{-1} \\ \text{C}_7\text{H}_{16} = 7 \times 12 + 16 \times 1 = 100 \end{array} \right. \leftarrow \text{ب) نادرست}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{C}_{10}\text{H}_{22} = 142 \\ \frac{142}{42} = 3/28 \leftarrow \text{C}_7\text{H}_{16} = 100 \end{array} \right\} \text{ (پروپن)}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{C}_{10}\text{H}_{22} = 142 \\ \text{C}_7\text{H}_{16} = 100 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{142}{42} = 3/28$$

(پ) درست  $\leftarrow$  چون ۳-۲ دی متیل اوکتان در مجموع ده اتم کربن دارد پس فرمول مولکولی هر دو ترکیب  $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$  است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{CH}_2 \text{ گروه } 4 \\ \text{CH}_3 \text{ گروه } 4 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{4}{4} = 1 \quad \text{ت) نادرست} \leftarrow \text{در ترکیب داده شده}$$

(ث) نادرست  $\leftarrow$

در این ترکیب ۹ پیوند C-C داریم:

$$\text{شمار پیوندهای کوالانسی} = \frac{(10 \times 4) + (22 \times 1)}{2} = 31$$

$$31 - 9 = 22$$

(قرر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

۸۹- گزینه «۴»

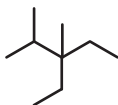
(امیرمسین طیبی)

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+2} : \frac{\text{جرم}}{\text{H جرم}} = \frac{12n}{2n+2} \Rightarrow \frac{12n}{2n+2} = 5/4$$

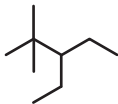
$$\Rightarrow 12n = 10/8n + 10/8$$

$$\Rightarrow 1/2n = 10/8 \Rightarrow n = 9 \Rightarrow \text{C}_9\text{H}_{20} \text{ (آلکان ۹ کربنه)}$$

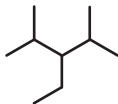
ساختارهایی که می‌توان برای این آلکان در نظر گرفت (۳ ساختار)



۳- اتیل - ۲، ۳- دی متیل پنتان



۳- اتیل - ۲، ۳- دی متیل پنتان



۳- اتیل - ۴، ۲- دی متیل پنتان

حداکثر مجموع شمار اعداد به کار رفته در نام گذاری آیوپاک:

$$3 + 2 + 4 = 9$$

$$3 + 6 = 9 \leftarrow \text{C}_7\text{H}_{16} \text{ مجموع تعداد اتم‌ها:}$$

(قرر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۲)



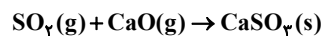


۹۰- گزینه ۴

(امیر خاتمیان)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نادرست، شکل درست: سوخت هواپیما به طور عمده از نفت سفید تهیه می‌شود که شامل آلکان‌هایی با ۲۲ تا ۳۲ اتم هیدروژن است.  
 ۲) نادرست، شکل درست: متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است که هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد احتمال انفجار وجود دارد.  
 ۳) نادرست، شکل درست: یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال‌سنگ به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها با عبور گازهای خروجی از روی کلسیم اکسید است.



(قره‌هرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۴۶ و ۴۷)

شیمی (۱)

۹۱- گزینه ۲

(عمیر زینی)

عبارت اول: نادرست. این مدل توسط دیگر دانشمندان برای توجیه طیف نشری خطی عناصر غیر از هیدروژن ارائه شد.  
 عبارت دوم: نادرست. رنگ شعله لیتیم، سرخ است.  
 عبارت سوم: نادرست، الکترون‌های موجود در هر لایه در همه فضای اطراف هسته می‌توانند حضور داشته باشد، اما در ناحیه معینی از هر لایه احتمال حضور بیشتری دارند.  
 - عبارت چهارم: نادرست. الکترون با جذب انرژی معین از لایه پایین‌تر به لایه بالاتر می‌رود.

- عبارت پنجم: نادرست. الکترون‌های اتم برانگیخته الزاماً به لایه اول بر نمی‌گردند.  
 (کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۲، ۲۳ و ۲۴ تا ۲۷)

۹۲- گزینه ۳

(عمیر زینی)

تنها عبارت چهارم درست است.

$\lambda_{IV} < \lambda_{III} < \lambda_{II} < \lambda_I$

عبارت اول: نادرست.

عبارت دوم: نادرست.  $\lambda_{IV}$  از همه طول موج‌های دیگر کوچکتر است.

عبارت سوم: نادرست.  $\lambda_{III}$  در ناحیه مرئی قرار دارد.

عبارت چهارم: درست.  $\lambda_{II}$  مربوط به ناحیه فروسرخ و بلندتر از ۷۰۰ نانومتر است.  
 (کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه ۲۷)

۹۳- گزینه ۴

(ممد رضا پورجاوید)

با دور شدن لایه‌ها از هسته اتم، اختلاف سطح انرژی آن‌ها کاهش می‌یابد.  
 (کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۶، ۲۷)

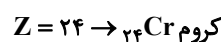
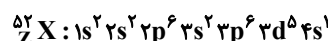
۹۴- گزینه ۲

(یاسر راش)

هرچه مجموع  $(n+1)$  زیرلایه‌ای کمتر باشد، انرژی آن نیز کمتر است. در صورتی که مجموع  $(n+1)$  برای دو زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه‌ای که  $n$  کوچکتری دارد، به هسته نزدیک‌تر بوده و انرژی کمتری دارد.  
 (کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۹، ۳۰، ۳۱)

۹۵- گزینه ۴

(امیر خاتمیان)



گروه = ۶

دوره = ۴

گزینه ۴: درست

$n = A - Z = 52 - 24 = 28$

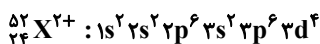
بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱:  $3e^-$

گزینه ۲: گروه ۶ و دوره ۴  
 عنصر X دارای ۷ الکترون با  $I = 0$  است.

گزینه ۳: گروه ۶ و دوره ۴

گزینه ۴:



در بیرونی‌ترین لایه این کاتیون  $12e^- = 2 + 6 + 4$  وجود دارد.

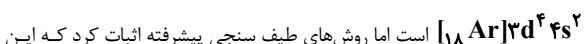
(کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵، ۲۷ تا ۳۴)

۹۶- گزینه ۱

(عمیر زینی)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول درست است. آرایش الکترونی کروم مطابق قاعده آفبا به صورت



آرایش الکترونی نادرست است و آرایش الکترونی درست کروم به صورت



عبارت دوم نادرست است. مطابق قاعده آفبا زیرلایه‌ای زودتر از الکترون اشغال

می‌شود که  $(n+1)$  آن کوچکتر باشد.

عبارت سوم درست است.

عبارت چهارم نادرست است. بر اساس روش‌های طیفسنجی پیشرفته، آرایش

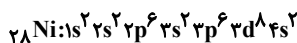
الکترونی  $Cu$  به صورت  $[Ar] 3d^9 4s^1$  است نه قاعده آفبا.

(کیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

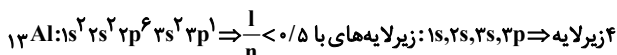
۹۷- گزینه ۱

(امیر مسین طیبی)

مورد (الف) درست

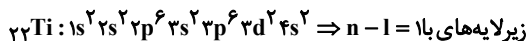


زیرلایه  $\Rightarrow 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 3d, 4s$ : زیرلایه‌های با  $\frac{1}{n} < 0.5$

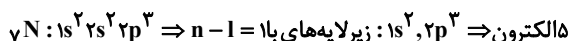


$\Rightarrow \frac{5}{4} = 1.25$

مورد (ب) درست



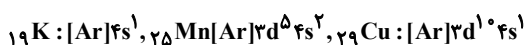
الکترون  $\Rightarrow 1s^2, 2p^6, 3d^2$



$\Rightarrow \frac{1}{5} = 0.2$

مورد (پ) نادرست؛ عناصر با یک زیر لایه نیمه پر در دوره چهارم عناصر زیر هستند:

(۴ عنصر)





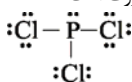
(سیرامسان مسینی)

۱۰۰- گزینه «۱»

اطلاعات صحیح تمام ردیف‌های نادرست داخل جدول آمده است:

ترکیب	ساختار لوویس	تعداد کل الکترون ظرفیت	تعداد کل الکترون های ناپیوندی	تعداد کل الکترون های پیوندی
CH <sub>3</sub> Br		۱۴	۶	۸
گوگرد تری اکسید		۲۴	۱۶	۸
کربن دی اکسید		۱۶	۸	۸

ساختار لوویس مولکول فسفر تری کلرید (PCl<sub>3</sub>) هم به این صورت است:



(کیوان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

شیمی (۲)

۱۰۱- گزینه «۳»

(منمدر عظیمیان زواره)

برای این منظور محلول پتاسیم هیدروکسید لازم است.

بررسی برخی گزینه‌ها:

(۱) زیرا این ترکیب در آب نامحلول است.

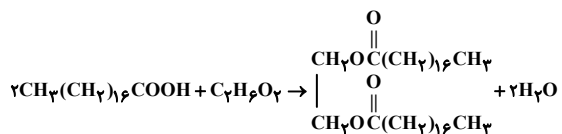
(۴) به ازای هر گروه استری ۲ پیوند یگانه C-O وجود دارد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

۱۰۲- گزینه «۳»

(آرش رمضانیان)

واکنش مورد نظر را می‌نویسیم و سپس موازنه می‌کنیم:



جرم مولی استر حاصل را به‌دست آورده و درصد جرمی اکسیژن را در آن محاسبه می‌کنیم:

$$\text{O} \text{ درصد جرم اکسیژن در استر} = \frac{\text{جرم اکسیژن}}{\text{جرم استر}} \times 100 = \frac{64}{594} \times 100 \approx 10.77\%$$

$$10.77\% \approx 10\%$$

حال جرم آب تولیدی طی مصرف یک مول الکل را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 1 \text{ mol C}_7\text{H}_6\text{O}_2 \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_6\text{O}_2} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 36 \text{ g H}_2\text{O}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

۱۰۳- گزینه «۳»

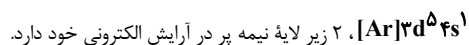
(کتاب آبی جامع شیمی)

با اضافه شدن صابون به مخلوط آب و روغن، مولکول‌های صابون با بخش ناقطبی

(یعنی قسمت چربی‌دوست) خود با مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌کنند.

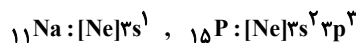
(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۱، صفحه ۸)

تذکر: حواستان باشد که عنصر  $^{24}\text{Cr}$  با آرایش الکترونی فشرده



۲ زیر لایه نیمه پر در آرایش الکترونی خود دارد.

عناصر با یک زیر لایه نیمه پر در دوره دوم عناصر زیر هستند: (۲ عنصر)



مورد (ت) نادرست؛

$$\text{مجموع } n+1 \text{ الکترون‌های ظرفیتی} \Rightarrow 26\text{Fe} : [\text{Ar}]3d^6 4s^2 \\ = 6(3+2) + 2(4+0) = 38$$

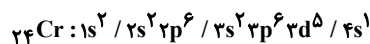
$$\text{مجموع } n+1 \text{ الکترون‌های ظرفیتی} \Rightarrow 34\text{Se} : [\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^4 \\ = 2(4+0) + 4(4+1) = 28$$

(کیوان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۹۸- گزینه «۱»

(سیر معری غفوری)

عبارت اول: درست. آرایش الکترونی کروم به صورت زیر است:



زیر لایه‌های ۲d، ۳p و ۴s دارای  $n+1 \geq 4$  هستند بنابراین ۱۲ الکترون با

$$n+1 \geq 4 \text{ در اتم کروم وجود دارد و } 5 \text{ الکترون با } l=2 \text{ دارد. } \frac{12}{5} = 2.4$$

عبارت دوم: درست. چهار عنصر از هشت عنصر دوره دوم یعنی C، B، Be و Ne در طبیعت یون پایدار ندارند.

عبارت سوم: درست. آرایش الکترون - نقطه‌ای عناصر گروه ۱۷ به صورت



اتمی یافت می‌شوند. (تمرینات دوره‌ای سوال ۸)

عبارت چهارم: نادرست. فلزات با تبدیل شدن به کاتیون، شعاع و حجمشان کاهش می‌یابد.

(کیوان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸ و ۳۳)

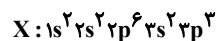
۹۹- گزینه «۲»

(بنام قازانپای)

حداکثر گنجایش لایه با  $n=3$  برابر ۱۸ است.

۱۸ الکترون

$$n=3 : 1s^2 2s^2 2p^6 3d^1$$



بنابراین تعداد الکترون با  $l=1$  (زیر لایه p) برابر ۹ می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

عنصر X دارای عدد اتمی ۱۵ می‌باشد. که در گروه ۱۵ قرار دارد (دلیل نادرستی گزینه «۱»)

عنصر X دارای ۵ الکترون ظرفیتی و عنصر B نیز دارای ۵ الکترون ظرفیتی است. (دلیل درستی گزینه «۲»)

در یون  $X^{3-}$ ، ۱۸ الکترون و در کاتیون  $C^{2+}$ ، ده الکترون وجود دارد. (دلیل نادرستی گزینه «۳»)

تعداد الکترون‌های دارای  $l=0$  (زیر لایه s) در عنصر X برابر ۶، و در کاتیون  $D^{3+}$ ، برابر ۴ است. (دلیل نادرستی گزینه «۴»)

(کیوان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۹)



۱۰۴- گزینه ۴»

(امیرمسین طبی)

منظور از مخلوط ناپایدار که نور را پخش می کند، سوسپانسیون می باشد. بررسی همه موارد:

مورد اول: نادرست- اوره یک ماده قطبی است و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را نیز دارد. در نتیجه در حلال های قطبی مثل آب محلول تشکیل می دهد. مورد دوم: نادرست- ذره های سازنده سوسپانسیون، ذرات ریز ماده است. مورد سوم: نادرست - برای مثال اگر مخلوط آب و روغن باشد، می توانیم با اضافه کردن کمی صابون آن را تبدیل یک مخلوط پایدار (کلوئید) کنیم اما هرگز تبدیل به یک مخلوط همگن (محلول) نمی شود. مورد چهارم: نادرست - سس مایونز یک کلوئید است. مقایسه اندازه ذرات: محلول > کلوئید > سوسپانسیون

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۶ و ۷)

۱۰۵- گزینه ۱»

(ارژنگ فانلری)

تنها مورد دوم نادرست است.

مورد دوم:  $SO_3^{2-}$  در ساختار پاک کننده های غیرصابونی شرکت دارد نه  $SO_4^{2-}$ . (مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۶، ۷ و ۱۰ تا ۱۲)

۱۰۶- گزینه ۲»

(پیمان فواجوی مهر)

اگر در ترکیب داده شده به جای R گروه اتیل قرار گیرد، ترکیبی به دست می آید که در آن بخشی ناقطبی تعداد کربن زیادی ندارد؛ پس نمی توان آن را به عنوان یک پاک کننده مناسب در نظر گرفت.

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۰ و ۱۱)

۱۰۷- گزینه ۲»

(میلاز شیخ الاسلامی)

موارد «الف» و «ب» و «پ» درست هستند. بررسی برخی موارد: مورد «ب»: افزودن نمک های فسفات به صابون ها باعث واکنش فسفات با یون های کلسیم و منیزیم شده و از سختی آب می کاهد؛ بنابراین از این صابون ها در آب های سخت می توان استفاده کرد و نیاز به تولید پاک کننده های غیرصابونی برای استفاده در آب سخت کاهش می یابد. مورد «پ»: از نوعی صابون سنتی در تنور نان سنگک برای چرب کردن سطح سنگ ها استفاده می شود. مورد «ت»: افزودن ترکیب های کلردار باعث افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی می شود.

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۰ تا ۱۲)

۱۰۸- گزینه ۳»

(امیرمسین طبی)

ابتدا غلظت یون کلسیم را به مولار تبدیل می کنیم:

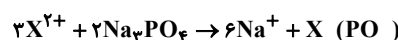
$$a = \text{ppm} \times 10^{-6} \Rightarrow a = 64 \times 10^{-6} \Rightarrow C_M = \frac{10 \times a \times d}{\text{جرم مولی}}$$

$$= \frac{10 \times 64 \times 10^{-6} \times 1}{40} = 16 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[X^{2+}] = [Ca^{2+}] + [Mg^{2+}]$$

$$= 16 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1} + 4 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

واکنش موازنه شده:



$$? g \times \frac{2 \times 10^{-3} \text{ mol } X^{2+}}{1 \text{ L سخت}} \times \frac{2 \text{ mol } Na_3PO_4}{2 \text{ mol } X^{2+}}$$

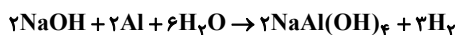
$$\times \frac{164 \text{ g } Na_3PO_4}{1 \text{ mol } Na_3PO_4} \times \frac{100 \text{ g پودر}}{41 \text{ g } Na_3PO_4} = 1/6 \text{ g پودر}$$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۹)

۱۰۹- گزینه ۱»

(فرزین فتی)

ابتدا معادله واکنش را نوشته و موازنه می کنیم:



جرم آلومینیم را X و جرم سدیم هیدروکسید را  $30/15 - X$  در نظر می گیریم:

$$? g NaOH = x g Al \times \frac{1 \text{ mol } Al}{27 \text{ g } Al} \times \frac{2 \text{ mol } NaOH}{2 \text{ mol } Al} \times \frac{40 \text{ g } NaOH}{1 \text{ mol } NaOH}$$

$$= 30/15 - x g \Rightarrow x = 12/15 g Al$$

با استفاده از جرم آلومینیم مصرفی، حجم  $H_2$  تولید شده را به دست می آوریم:

$$? L H_2 = 12/15 g Al \times \frac{1 \text{ mol } Al}{27 \text{ g } Al} \times \frac{3 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } Al} \times \frac{22.4 \text{ L } H_2}{1 \text{ mol } H_2}$$

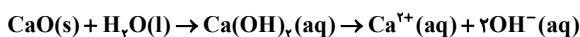
$$= 15/12 L H_2$$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۱۳)

۱۱۰- گزینه ۲»

(عمیر زب)

عبارت اول درست است.



عبارت دوم نادرست است.

در مورد مقایسه میزان اسیدی بودن محلول ها نمی توان از نظریه آرنیوس کمک گرفت.

عبارت سوم درست است.

باریم اکسید (BaO) و لیتیم هیدروکسید (LiOH) باز آرنیوس هستند.

عبارت چهارم نادرست است.

اسیدهای آرنیوس می توانند در ساختار خود اتم H نداشته باشند مانند،  $N_2O_5$

عبارت پنجم درست است.

محلول HCl یک پاک کننده خورنده است.

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۳ تا ۱۶)

ریاضی پایه - بسته (۱)

۱۱۱- گزینه ۳»

(موری ملاصفاتی)

در معادله  $x^2 - 5x - 1 = 0$  داریم:  $S = \alpha + \beta = 5$  و

$$P = \alpha\beta = -1$$

از طرفی جواب های معادله در خود معادله صدق می کنند، یعنی:

$$\alpha^2 - 1 = 5\alpha, \beta^2 - 1 = 5\beta$$

پس ریشه های معادله مورد نظر را  $\alpha' = \frac{\alpha}{5\beta}$  و  $\beta' = \frac{\beta}{5\alpha}$  در نظر می گیریم:

$$S' = \alpha' + \beta' = \frac{\alpha}{5\beta} + \frac{\beta}{5\alpha} = \frac{1}{5} \left( \frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} \right) = \frac{1}{5} \left( \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} \right)$$

$$\Rightarrow S' = \frac{1}{5} \left( \frac{S^2 - 2P}{P} \right) = \frac{1}{5} \left( \frac{5^2 - 2(-1)}{-1} \right) = -\frac{27}{5}$$



در تمام این سهمی‌ها  $b \geq 0, a < 0$  است. پس در این سؤال داریم:

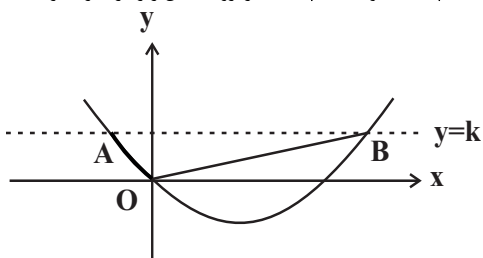
$$\left. \begin{aligned} 2k - 1 < 0 &\Rightarrow k < \frac{1}{2} \\ k^2 - 1 \geq 0 &\Rightarrow k \leq -1 \text{ یا } k \geq 1 \end{aligned} \right\} \text{اشترک} \rightarrow k \leq -1$$

(تابع و معادله درجه ۲، ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۱۱۵- گزینه «۲»

(شاهین پروازی)

نقاط  $A(x_1, k)$  و  $B(x_2, k)$  را روی شکل زیر در نظر بگیرید.



$x_1$  و  $x_2$  طول نقاط تلاقی خط و سهمی یا جواب‌های معادله  $x^2 - 2x - k = 0$  هستند. حال شیب خطوط  $OA$  و  $OB$  را حساب می‌کنیم:

$$m_{OA} = \frac{y_O - y_A}{x_O - x_A} = \frac{k}{x_1}$$

$$m_{OB} = \frac{y_O - y_B}{x_O - x_B} = \frac{k}{x_2}$$

مثلاً در  $O$  قائمه است، پس دو خط بر هم عمودند یعنی شیب‌ها قرینه و معکوس یکدیگر است:

$$\frac{k}{x_1} \times \frac{k}{x_2} = -1 \Rightarrow \frac{k^2}{-k} = -1 \Rightarrow k = 1$$

در مثلث  $OAB$ ، قاعده مثلث  $|x_2 - x_1|$  و ارتفاع آن  $k$  است؛ پس داریم:

$$|x_2 - x_1| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = 2\sqrt{2} \Rightarrow S_{OAB} = \frac{\sqrt{2} \times 2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

(تابع و معادله درجه ۲، ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۱۱۶- گزینه «۱»

(پوانتیش نیکنام)

فرض کنیم  $x_1$  و  $x_2$  ریشه‌های معادله باشند، پس مجموع مربعات آن‌ها برابر است با:

$$\begin{aligned} x_1^2 + x_2^2 &= S^2 - 2P = (m-2)^2 + 2(m+3) \\ &= m^2 - 2m + 10 = (m-1)^2 + 9 \end{aligned}$$

زمانی  $x_1^2 + x_2^2$  کمترین مقدار است که  $m=1$  باشد. در این صورت معادله به صورت  $x^2 - x - 4 = 0$  خواهد بود. در این معادله اختلاف دو ریشه برابر است با:

$$|x_1 - x_2| = \sqrt{S^2 - 4P} = \sqrt{+16} = \sqrt{17}$$

(تابع و معادله درجه ۲، ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

$$P' = \alpha'\beta' = \frac{\alpha}{\delta\beta} \times \frac{\beta}{\delta\alpha} = \frac{1}{25}$$

پس معادله مورد نظر به صورت زیر است:

$$x^2 + \frac{27}{5}x + \frac{1}{25} = 0 \Rightarrow 25x^2 + 135x + 1 = 0$$

(تابع و معادله درجه ۲، ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۱۲- گزینه «۳»

(عادل مسینی)

سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  با شرایط  $a < 0, b > 0, c \leq 0$  و  $\Delta = b^2 - 4ac > 0$  فقط از ناحیه دوم دستگاه مختصات نمی‌گذرد. این شرایط در سهمی گزینه «۳» برقرار است.

(تابع و معادله درجه ۲، ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۱۱۳- گزینه «۴»

(سعید علم‌پور)

صفرهای تابع را  $\alpha$  و  $\beta$  در نظر می‌گیریم و داریم:

$$\beta = \frac{1}{\alpha} \Rightarrow \alpha\beta = 1$$

صفرهای تابع جواب‌های معادله  $m^2x^2 + 3mx + 2m + 3 = 0$  هستند که در آن‌ها  $\alpha\beta = \frac{2m+3}{m^2} = 1$  است.

$$\begin{aligned} \Rightarrow m^2 &= 2m + 3 \Rightarrow m^2 - 2m - 3 = (m-3)(m+1) = 0 \\ \Rightarrow m &= 3, m = -1 \end{aligned}$$

که به ازای  $m=3$  معادله  $f(x) = 0$  جواب حقیقی ندارد، در نتیجه  $m = -1$  قابل قبول است و به ازای آن ضابطه تابع  $f$  به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} f(x) &= x^2 - 3x + 1 = \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{9}{4} + 1 \\ &= \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{5}{4} \end{aligned}$$

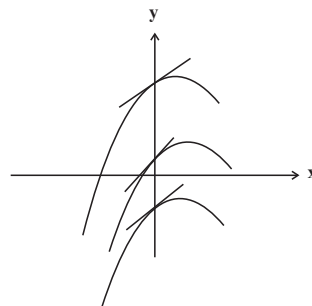
کمترین مقدار این تابع  $-\frac{5}{4}$  است.

(ترکیبی، ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۵) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۱۱۴- گزینه «۳»

(عادل مسینی)

نمودار سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  که ویژگی مورد نظر را داشته باشد، باید به صورت زیر باشد:





۱۱۷- گزینه «۱»

(سراسری داخل کشور، ریاضی ۹۹)

مجموع ریشه‌ها با معکوس حاصل ضرب آن دو ریشه برابر است، یعنی  $S = \frac{1}{P}$ .

بنابراین:

$$3x^2 + (2m-1)x + (2-m) = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = -\frac{b}{a} = -\frac{2m-1}{3} \\ P = \frac{c}{a} = \frac{2-m}{3} \end{cases}$$

$$S = \frac{1}{P} \Rightarrow -\frac{2m-1}{3} = \frac{3}{2-m} \Rightarrow (2m-1)(m-2) = 9$$

$$\Rightarrow 2m^2 - 4m - m + 2 = 9 \Rightarrow 2m^2 - 5m - 7 = 0$$

$$\Rightarrow (2m-7)(m+1) = 0 \Rightarrow m = -1, m = \frac{7}{2}$$

اما به ازای  $m = -1$  معادله ریشه‌ی حقیقی ندارد، زیرا  $\Delta$  آن منفی خواهد بود.

پس  $m = \frac{7}{2}$  قابل قبول است.

(تربیتی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۸)

۱۱۸- گزینه «۱»

(سعی پناهی)

$$2x^2 + 2x - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = -1 \Rightarrow \begin{cases} \beta + 1 = -\alpha \\ \alpha + 1 = -\beta \end{cases} \\ \alpha\beta = -\frac{3}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{2\alpha + k}{-\alpha} + \frac{2\beta + k}{-\beta} = 4 \Rightarrow -2 - \frac{k}{\alpha} - 2 - \frac{k}{\beta} = 4$$

$$\Rightarrow -\frac{k(\alpha + \beta)}{\alpha\beta} = 8 \xrightarrow{\alpha + \beta = -1, \alpha\beta = -\frac{3}{2}} -\frac{k(-1)}{-\frac{3}{2}} = 8 \Rightarrow \frac{2k}{3} = 8$$

$$\Rightarrow k = -12$$

(تابع و معادله درجه ۲) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۱۹- گزینه «۱»

(داود ابوالسنی)

$$\text{محیط شکل: } 6x + 10x = 16x$$

$$\text{مساحت شکل: } (3x \times 3x) - 2(x \times x) = 7x^2$$

اندازه محیط = اندازه مساحت

$$\Rightarrow 7x^2 = 16x \Rightarrow 7x^2 - 16x = 0 \Rightarrow x(7x - 16) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{16}{7} \text{ قق} \\ x = 0 \text{ غقق} \end{cases}$$

(تابع و معادله درجه ۲) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۵)

۱۲۰- گزینه «۴»

(رضا سیدنیفی)

$$y = a(x-h)^2 + k \Rightarrow \begin{cases} k = -2 \\ h = 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow y = a(x-4)^2 - 2 \xrightarrow{\text{نقطه } (2,1)} 1 = a(2-4)^2 - 2$$

$$\Rightarrow 12 = 4a \Rightarrow a = 3$$

$$\text{تقاطع با محور عرض‌ها: } x = 0 \Rightarrow y = 3(0-4)^2 - 2 = 46$$

(تابع و معادله درجه ۲) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

ریاضی پایه - بسته (۲)

۱۲۱- گزینه «۳»

(رهمان پورریسم)

جای خالی اول: شیب هر دو خط برابر با -۱ است، پس موازی هستند. عرض از مبدأ آنها فرق دارد، پس منطبق نیستند.

جای خالی دوم: شیب دو خط برابر نیست، پس حتماً متقاطع هستند. شیب یکی

$\frac{-2}{3}$  و دیگری  $\frac{3}{2}$  است (قرینه و معکوس هم) پس عمود بر هم هستند.

(هندسه تحلیلی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۲۲- گزینه «۲»

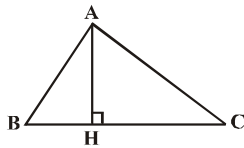
(مهمر ممیری)

یک شکل فرضی از مسأله رسم می‌کنیم، طول ارتفاع AH برابر با فاصله نقطه A از خط گذرنده از دو نقطه B و C است.

$$BC: y - y_B = \frac{y_B - y_C}{x_B - x_C}(x - x_B)$$

$$\Rightarrow BC: y - 0 = \frac{0 - (-2)}{3 - 1}(x - 3)$$

$$\Rightarrow BC: y = x - 3 \Rightarrow BC: y - x + 3 = 0$$



$$\Rightarrow AH = \frac{|y_A - x_A + 3|}{\sqrt{(-1)^2 + 1^2}} = \frac{|2 + 1 + 3|}{\sqrt{2}} = \frac{6}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2}$$

(هندسه تحلیلی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸ و ۹)

۱۲۳- گزینه «۳»

(شیوا امیر)

فاصله رأس A از قطر، برابر نصف قطر است. ابتدا این فاصله را حساب کرده و دو برابر می‌کنیم تا طول قطر مربع را به دست آوریم:

$$d = \frac{|1(1) + 1(-2) - 3|}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} \xrightarrow{\times 2} 4\sqrt{2}$$

با توجه به آن که طول قطر مربع  $\sqrt{2}$  برابر طول ضلع آن است، پس در این جا اندازه ضلع مربع ۴ است. بنابراین مساحت آن برابر است با:

$$\text{مساحت مربع} = (4)^2 = 16$$

(هندسه تحلیلی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸ و ۹)

۱۲۴- گزینه «۴»

(عادل مسینی)

برای اینکه پاره خط AB از سه ربع دستگاه مختصات بگذرد، باید طول نقاط A و B و هم‌چنین عرض آن‌ها غیرهم علامت باشند.

$$\begin{cases} x_A = m - 1, x_B = -1 - m \Rightarrow x_A x_B < 0 \\ \Rightarrow (m - 1)(m + 1) > 0 \Rightarrow m < -1 \text{ یا } m > 1 \\ y_A = 3 - m, y_B = m \Rightarrow y_A y_B < 0 \Rightarrow m(m - 3) > 0 \\ \Rightarrow m > 3 \text{ یا } m < 0 \end{cases}$$

اشتراک مجموعه‌های بالا، مجموعه  $\mathbb{R} - [-1, 3]$  است. از طرفی پاره خط AB

نباید از مبدأ مختصات بگذرد، پس نباید نسبت  $\frac{y_A}{x_A}$  با نسبت  $\frac{y_B}{x_B}$  برابر باشد:

$$\frac{y_A}{x_A} \neq \frac{y_B}{x_B} \Rightarrow \frac{3 - m}{m - 1} \neq \frac{m}{-1 - m}$$

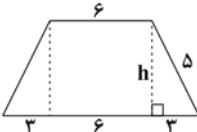
$$\Rightarrow m^2 - m \neq m^2 - 2m - 3 \Rightarrow m \neq -3$$



ارتفاع دوزنقه برابر است با:

$$h \quad OH \quad OH' \quad OH=OH'=OH'' \rightarrow h=2OH'$$

حال با توجه به اندازه‌های داده شده، ارتفاع دوزنقه را می‌یابیم:



$$h^2 = 5^2 - 3^2 = 25 - 9 = 16 \Rightarrow h = 4$$

$$2OH' = 4 \Rightarrow OH' = 2$$

بنابراین:

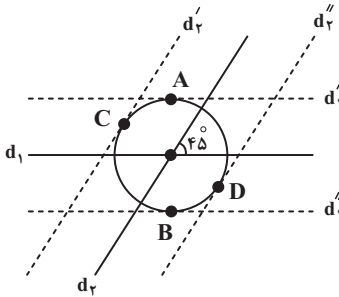
پس فاصله O از ضلع BC که همان OH' است برابر ۲ می‌شود.

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

(امیرمسین ایومبوب)

۱۲۸- گزینه ۳

نقطی از صفحه که از نقطه O به فاصله ۳ واحد باشند، روی دایره‌ای به مرکز O و شعاع ۳ واحد قرار دارند.



نقطی از صفحه که از خط  $d_1$  یا  $d_2$  به فاصله ۳ واحد باشند، روی دو خط موازی با  $d_1$  و دو خط موازی با  $d_2$  و به فاصله ۳ واحد از این دو خط واقع هستند. مطابق شکل خطوط  $d_1'$  و  $d_2'$  (خطوط موازی با  $d_1$ ) در نقاط A و B و خطوط  $d_1''$  و  $d_2''$  (خطوط موازی با  $d_2$ ) در نقاط C و D بر دایره به مرکز O و شعاع ۳ مماس بوده و در نتیجه این ۴ نقطه جواب مسئله هستند.

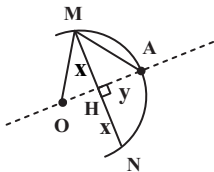
توجه داشته باشید که زاویه  $45^\circ$  بین دو خط، تأثیری در تعداد نقاط مورد نظر ندارد.

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

(مهرداد ملونری)

۱۲۹- گزینه ۲

مرکز دایره (نقطه O) روی عمودمنصف وتر MN قرار دارد. فاصله O از نقاط A و M برابر است با شعاع دایره، بنابراین مطابق شکل و بنا به قضیه فیثاغورس داریم:



$$\Delta AMH : AM^2 = MH^2 + AH^2 \Rightarrow (4\sqrt{3})^2 = x^2 + y^2 \quad (1)$$

$$\Delta OMH : OM^2 = MH^2 + OH^2 \Rightarrow 6^2 = x^2 + (6-y)^2 \quad (2)$$

طرفین رابطه‌های (۱) و (۲) را از هم کم می‌کنیم:

$$48 - 36 = y^2 - (6-y)^2 \Rightarrow 12y = 48 \Rightarrow y = 4$$

پس فاصله A از وتر MN، برابر  $AH = 4$  است.

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

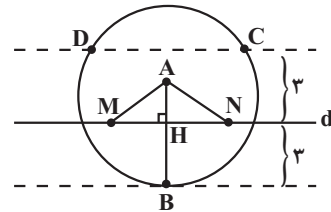
پس مجموعه قابل قبول برای m برابر  $\mathbb{R} - [-1, 3] - \{-3\}$  است. این یعنی  $a = -1, b = 3, c = -3$  و در نتیجه  $a + b + c = -1$  است.

(هندسه تئوری) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۳)

۱۲۵- گزینه ۳

(سویل مسن فان پور)

مجموعه نقطاتی از صفحه که از نقطه A به فاصله ۴ هستند، روی دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۴ است. مجموعه نقطاتی که از خط d به فاصله ۳ است روی دو خط موازی با d و به فاصله ۳ از آن است.



$$AB = 4 \rightarrow AH = 1 \\ BH = 3$$

نقطه A از M و N قرار دارند زیرا  $AH = 1 < 2$  است.

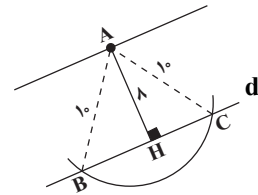
(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۲۶- گزینه ۳

(عباس اسری)

مطابق شکل، نقطه A در فاصله ۸ سانتی‌متری از خط d قرار داشته و نقاط C و B روی خط d قرار دارند که فاصله‌شان از A طبق اطلاعات مسأله برابر ۱۰ سانتی‌متر است. مثلث ABC، متساوی‌الساقین بوده و مساحت آن برابر است با:

$$S = \frac{AH \times BC}{2} \quad (*)$$



برای محاسبه طول قاعده BC، از قضیه فیثاغورس در مثلث ACH استفاده می‌کنیم:

$$AC^2 = AH^2 + HC^2 \Rightarrow 10^2 = 8^2 + HC^2 \Rightarrow HC^2 = 100 - 64 = 36$$

$$\Rightarrow HC = 6, BC = BH + HC$$

$$BH = HC$$

$$\rightarrow BC = 2HC = 2(6) = 12 \text{ cm}$$

مثلث متساوی‌الساقین بوده و ارتفاع AH، میانه هم هست.

$$S = \frac{8 \times 12}{2} = 48 \text{ cm}^2 \quad \text{با جایگذاری } BC = 12 \text{ cm در رابطه } (*) \text{ داریم:}$$

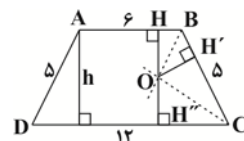
(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

(امیرمسین نیکن)

۱۲۷- گزینه ۱

طبق خاصیت نیمساز داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{روی نیمساز زاویه B است.} \\ \text{روی نیمساز زاویه C است.} \end{array} \right\} \Rightarrow OH = OH' = OH''$$



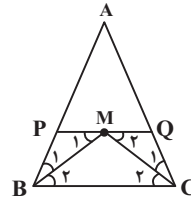




۱۳۰- گزینه «۴»

(علی ایمانی)

عمودمنصف ضلع BC از رأس A عبور می‌کند، پس  $AB = AC$  است. از طرفی نقطه M از سه ضلع مثلث ABC به یک فاصله است، پس نقطه هم‌رسی نیمسازهای داخلی در این مثلث است.



مطابق شکل BM و CM نیمسازهای زوایای B و C هستند و در نتیجه داریم:

$$PQ \parallel BC, \text{ مورب } BM \Rightarrow \widehat{M}_1 = \widehat{B}_2 \xrightarrow{\widehat{B}_1 = \widehat{B}_2} PM = PB$$

$$PQ \parallel BC, \text{ مورب } CM \Rightarrow \widehat{M}_2 = \widehat{C}_2 \xrightarrow{\widehat{C}_1 = \widehat{C}_2} MQ = QC$$

$$APQ \text{ محیط مثلث} = AP + PQ + AQ$$

$$= AP + (PM + MQ) + AQ$$

$$= (AP + PB) + (QC + AQ) = AB + AC$$

$$= 2AB = 2 \times 4 / 2 = 4$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

ریاضی (۳)

۱۳۱- گزینه «۲»

(سعید هاشمی)

از اطلاعات صورت سؤال نتیجه می‌شود که نقاط  $(0, 3)$  و  $(2, -2)$  روی منحنی تابع f واقع‌اند. بنابراین:

$$\begin{cases} f(0) = 3 \Rightarrow a(0)^2 + (0) + b = 3 \Rightarrow b = 3 \\ f(2) = -2 \Rightarrow a(2)^2 + 2 + 3 = -2 \Rightarrow 4a = -7 \Rightarrow a = -\frac{7}{4} \end{cases}$$

به ازای  $x = -3$  مقدار تابع برابر  $-\frac{63}{4}$  است؛ یعنی منحنی

$$y = -\frac{7}{4}x^2 + x + 3 \text{ از نقطه } (-3, -\frac{63}{4}) \text{ می‌گذرد.}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه ۲)

۱۳۲- گزینه «۲»

(موری براتی)

$$f(\sqrt{2}) = \frac{1}{1-\sqrt{2}} = \frac{1}{1-\sqrt{2}} \times \frac{1+\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}+1}{-1} = -\sqrt{2}-1$$

اگر ضابطه تابع خطی f، به صورت  $f(x) = ax + b$  در نظر گرفته شود، داریم:

$$\begin{cases} f(\sqrt{2}) = a\sqrt{2} + b = -\sqrt{2} - 1 \\ f(1-\sqrt{2}) = a(1-\sqrt{2}) + b = \sqrt{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow a + 2b = -1$$

با جمع دو رابطه بالا خواهیم داشت:

$$\Rightarrow f(x) = ax + b \xrightarrow{x=\frac{1}{2}} f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{a}{2} + b \Rightarrow 2f\left(\frac{1}{2}\right) = a + 2b = -1$$

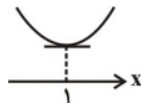
$$\Rightarrow f\left(\frac{1}{2}\right) = -\frac{1}{2}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه ۲)

۱۳۳- گزینه «۲»

(سپهر ولی‌زاده)

اگر بازه  $(-\infty, 1]$  بزرگ‌ترین بازه‌ای باشد که تابع  $f(x) = x^2 + ax + 4$  در آن اکیداً نزولی باشد، نمودار تابع به صورت زیر بوده و تابع در  $x = 1$  دارای مینیمم است.



$$f(x) = x^2 + ax + 4 \Rightarrow x_s = \frac{-a}{2(1)} = 1 \Rightarrow a = -2$$

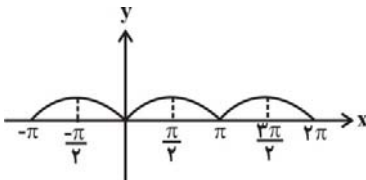
$$\Rightarrow f(x) = x^2 - 2x + 4 \xrightarrow{x=1} y_{\min} = f(1) = 3$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۴- گزینه «۳»

(بهرام ملاح حساس)

تعریف  $x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) > f(x_2)$ ، نشان‌دهنده نزولی اکید بودن تابع f در بازه مورد نظر است. نمودار تابع f به صورت زیر است:



با توجه به شکل و با توجه به گزینه‌ها، تابع در فاصله  $[-\frac{\pi}{4}, 0]$  اکیداً نزولی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۵- گزینه «۱»

(علی رستمی‌مهر)

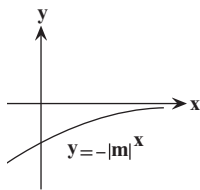
با توجه به صعودی اکید بودن تابع f داریم:

$$f = \{(1, m-2), (2, 2m-1), (3, 1)\}$$

$$2 > 1 \Rightarrow 2m-1 > m-2 \Rightarrow m > -1 \quad (1)$$

$$3 > 2 \Rightarrow 2m-1 < 1 \Rightarrow 2m < 2 \Rightarrow m < 1 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} -1 < m < 1 \Rightarrow 0 < |m| < 1$$



تابع  $y = -|m|x$  ( $m \neq 0$ ) با توجه به نمودار فوق صعودی اکید است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۶- گزینه «۲»

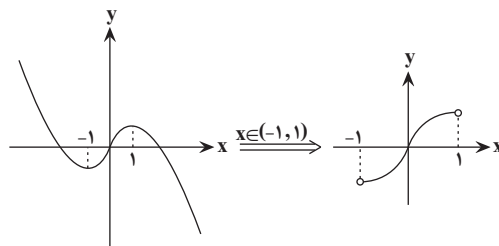
(نوید رگی)

با تعیین علامت  $|x|$ ، داریم:

$$f(x) = 2x - x|x| \Rightarrow f(x) = \begin{cases} -x^2 + 2x & x \geq 0 \\ x^2 + 2x & x < 0 \end{cases}$$



حال تابع  $f(x)$  را در بازه داده شده، رسم می‌کنیم:



بنابراین تابع در بازه  $(-1, 1)$ ، صعودی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

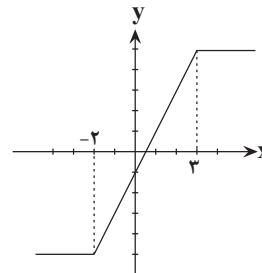
۱۳۷- گزینه «۱»

(ابراهیم علی نغفی)

$$y = |x+2| - |x-3|$$

$$x+2=0 \Rightarrow x=-2 \Rightarrow y=-5$$

$$x-3=0 \Rightarrow x=3 \Rightarrow y=5$$



با توجه به نمودار، تابع در فاصله  $(-2, 3)$  اکیداً صعودی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۸- گزینه «۲»

تابع  $f$  را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$f = \{(-4, x), (-1, 2x - x^2), (0, 2x^2 - 1)\}$$

برای اینکه  $f$  صعودی باشد، رابطه زیر باید برقرار باشد.

$$f(-4) \leq f(-1) \leq f(0)$$

$$\Rightarrow x \leq 2x - x^2 \leq 2x^2 - 1$$

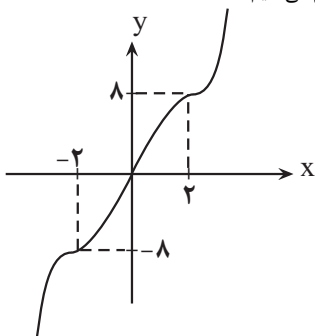
$$\Rightarrow \begin{cases} x \leq 2x - x^2 \Rightarrow x^2 - x \leq 0 \Rightarrow 0 \leq x \leq 1 \\ 2x - x^2 \leq 2x^2 - 1 \Rightarrow 3x^2 - 2x - 1 \geq 0 \Rightarrow x \leq -\frac{1}{3} \text{ یا } x \geq 1 \end{cases}$$

اشتراک دو مجموعه بالا تنها  $x = 1$  است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه ۷)

۱۳۹- گزینه «۴»

نمودار تابع  $f$  را رسم می‌کنیم:



(سروش موئینی)

$$x \geq 0 \Rightarrow x^3 - 6x^2 + 12x = (x-2)^2 + 8$$

$$x < 0 \Rightarrow x^3 + 6x^2 + 12x = (x+2)^2 - 8$$

همانطور که می‌بینید تابع در دامنه خود، اکیداً صعودی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۴۰- گزینه «۲»

(امسان غنی‌زاده)

اولاً باید تابع  $y = ax - 2$  صعودی باشد، یعنی  $a > 0$  باشد، ثانیاً در نقطه

$x = 1$  باید تابع  $x^3$  بالای خط  $y = ax - 2$  باشد، یعنی:

$$\xrightarrow{x=1} 1 \geq a - 2 \Rightarrow a \leq 3$$

این جواب را با جواب  $a > 0$  اشتراک می‌گیریم:

$$\Rightarrow a \in (0, 3]$$

این بازه شامل ۳ عدد صحیح  $\{1, 2, 3\}$  است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

زمین‌شناسی

۱۴۱- گزینه «۳»

(کنکور ارشد ۱۳۰۳)

گوهرها توسط فرایندهای ماگمایی، گرمایی و دگرگونی، اکثراً تحت شرایط خاصی مانند دما و فشار زیاد در اعماق زمین و گاهی با حضور مواد فرار به وجود می‌آیند.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۳)

۱۴۲- گزینه «۴»

(سعید زارع)

در صفحه ۳۱ کتاب درسی، سرفصل اکتشاف معدن، پارکراف دوم اشاره شده است که آب و هوای گرم و خشک مستعد تشکیل سنگ رسوبی تیخیری مانند گچ و نمک و ژیبس است.

(منابع معدنی، ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۱)

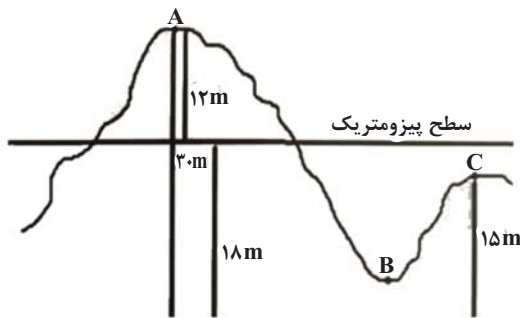
۱۴۳- گزینه «۴»

(سید مصطفی رهنوی)

شکل مورد نظر کالکوپیریت را نشان می‌دهد که مهم‌ترین کانه کانسنگ فلز مس است. کانی زمینه‌ای آن کانی کوارتز می‌باشد. عقیق نوعی کوارتز نیمه‌قیمتی است که رنگ‌های متنوعی دارد. (مثلاً زرد طبق شکل کتاب درسی) و با نام‌ها و تراش‌های مختلف در بازار عرضه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این گزینه به کالکوپیریت اشاره دارد نه کوارتز!



(منابع آب و خاک)(زمین‌شناسی، صفحه ۴۷)

۱۴۹- گزینه «۲»

(معمور ثابت اقلیری)

در نمودار B و D در ازای بهره‌برداری و برداشت، تغذیه آبخوان هم صورت گرفته است که البته در نمودار B میزان تغذیه از بهره‌برداری بیشتر است. در نمودار A میزان تغذیه با افزایش بهره‌برداری ثابت است و در نمودار C با افزایش بهره‌برداری تغذیه هم کاهش یافته است.

بنابراین امکان فرونشست زمین در منطقه B کمترین و در منطقه C بیشترین است.

(منابع آب و خاک)(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۹ و ۵۱)

۱۵۰- گزینه «۳»

(کلنوش شمس)

یکی از روش‌های حفاظت از منابع آب زیرزمینی، تعیین حریم برای آنها است. منابع آلاینده آب زیرزمینی، به‌صورت نقطه‌ای و یا غیرنقطه‌ای هستند. کیفیت آب زیرزمینی، بستگی به مقدار املاح موجود در آن دارد. حریم کمی، براساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود که حدوداً ۵۰۰ متر است.

(منابع آب و خاک)(زمین‌شناسی، صفحه ۵۱)

گزینه «۲» درصد وزنی کوارتز و فلدسپارهای پتاسیم در پوسته زمین برابر و ۱۲ درصد است.

گزینه «۳»: نوع بنفش رنگ کوارتز را آمیتیست می‌نامند.

(منابع معدنی، ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه)

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲ و ۳۵)

۱۴۴- گزینه «۴»

(بغداد سلطانی)

اگر نفت و گاز در مسیر مهاجرت خود به لایه‌ای از سنگ‌های نفوذناپذیر مانند شیل و گچ برسند، دیگر قادر به ادامه مهاجرت نبوده و در داخل سنگ مخزن به دام می‌افتند. اما اگر مانعی در مسیر حرکت آنها نباشد، به سطح زمین راه یافته و چشمه‌های نفتی را به‌وجود می‌آورند. در این صورت ممکن است نفت، در سطح زمین تبخیر شود و یا گاهی این نفت دچار اکسایش و غلیظشدگی شده و ذخایر قیر طبیعی را به‌وجود می‌آورد.

(منابع معدنی، ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۷)

۱۴۵- گزینه «۳»

(امیرعلی ملک‌آرا)

توضیح موارد نادرست:

گزینه «۱»: ماه سیاره نیست و قمر است.

گزینه «۲»: طبق متن کتاب ذخایر آهن و مس هم جزء ذخایر ارزشمند هستند.

گزینه «۴»: کلارک علاوه بر استفاده از ترکیب زمین؛ از ترکیب دیگر سیارات استفاده نمود.

پس گزینه «۳» صحیح است.

(منابع معدنی، ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۹)

۱۴۶- گزینه «۲»

(صغری اصل‌معموری)

$$A = \frac{1}{2} \pi r^2 = \frac{1}{2} (3/14)(15)^2 = 353/25 m^2$$

$$Q = A \times V = 353/25 \times 40 = 1413 \frac{m^3}{s}$$

(منابع آب و خاک)(زمین‌شناسی، صفحه ۴۳)

۱۴۷- گزینه «۴»

(قارچ از کشور تیرینی)

آبدهی رود در بهار به علت ذوب برف‌ها و افزایش بارندگی افزایش می‌یابد در ادامه در طول تابستان معمولاً آبدهی رود کاهش می‌یابد.

(منابع آب و خاک)(زمین‌شناسی، صفحه ۴۴)

۱۴۸- گزینه «۳»

(کلنوش شمس)

در آبخوان تحت فشار اگر دهانه چاه پایین‌تر از سطح پیزومتریک باشد چاه آرتزین است. در این آبخوان اگر در B و C چاه احداث شود دهانه پایین‌تر از سطح پیزومتریک خواهد بود و چاه آرتزین است.

## ۳ توصیه برای انتخاب منابع مطالعاتی تابستان

### چرا کتاب اول، می تواند اولین کتاب شما باشد؟

در بخش نگاه به آینده‌ی آزمون‌های تابستان، شما درس‌های سال بعد را می‌خوانید و پیش‌خوانی می‌کنید. در این کتاب شما با چالش‌های دلپذیر مواجه خواهید شد. سؤال‌هایی که انگیزه‌ی شما را برای پیوستگی در خواندن درس‌های سال بعد بیشتر می‌کند. کیفیت یادگیری شما را بالاتر می‌برد. کتاب اول می‌تواند اولین کتاب شما در تابستان باشد.

### کتاب تابستان؛ هم نگاه به آینده و هم نگاه به گذشته

کتاب تابستان یک منبع کامل برای دانش‌آموزانی است که می‌خواهند در تابستان درس بخوانند. کتاب تابستان می‌تواند یک جمع‌بندی کامل برای بخش نگاه به گذشته و درس‌های سال تحصیلی قبل باشد. در کنار آن کتاب تابستان به بخش نگاه به آینده و درس‌های سال بعد توجه ویژه‌ای دارد. هم درس‌نامه برای آموزش و هم تمرین‌های کافی برای هر مبحث که قرار است در تابستان بخوانید.

### چرا باید کتاب سؤالات پرتکرار را از تابستان شروع کرد؟

حل تمرین تشریحی به شما کمک می‌کند تا یادگیری خودتان را تثبیت کنید. در کتاب سؤالات پرتکرار امتحانی شما با سؤالات پرتکرار در امتحانات مدارس کشور مواجه شده و مطمئن هستید که بهترین سؤال‌ها را در هر درس و هر مبحث کار کرده‌اید. تمرین سؤالات این کتاب از تابستان یعنی آماده شدن از الان برای امتحانات نهایی سال بعد! از همین تابستان برای موفقیت در امتحانات نهایی و کنکور تلاش کنید.



## دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۱۹ مرداد

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰  
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
سپهر حسن‌خان‌پور، حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، نیلوفر امینی، آرین توسل، نازنین صدقی، محمدرضا اسفندیار	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

رای مشاهده پاسخ‌ها، به صفحه شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.

## استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه ۳»

(سپهر مسن فان پور)

غم‌خانه: خانه غم

تیره‌بخت: دارای بخت تیره / نوکیسه: دارای کیسه نو / بلندقامت: دارای

قامت بلند

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۱»

(سپهر مسن فان پور)

همه واژه‌های صورت سؤال و گزینه پاسخ از ساختار «بن مضارع + ان»

تشکیل شده است:

دو + ان / گری + ان / خند + ان / پریش + ان

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۲»

(نیلوفر امینی)

متن به طور کلی در مخالفت با این اندیشه است که اگر عاقل باشیم، همچنان

نخواهیم داشت.

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۴»

(نیلوفر امینی)

متن خشونت را صرفاً ابزار می‌داند و به همین دلیل بیان می‌کند که

نمی‌توان آن را ماهیت چیزی دانست. دیگر گزینه‌ها از متن بر نمی‌آید.

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۳»

(نیلوفر امینی)

متن در انکار لزوم برقراری رابطه بین رفتارهای جانوری و رفتارهای انسانی،

و یا حداقل در بیان بی‌فایده بودن آن است. برای مثال، از ازدحام جمعیت

انسانی که منجر به خشونت می‌شود سخن می‌گوید و می‌گوید برای فهم این

موضوع، نیازی به آزمایش موش‌ها نیست، مناطق پست و کثیف شهر این

موضوع را نشان می‌دهد.

(هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه ۲»

(ممیر اصفهانی)

یوزپلنگ‌ها کفتار نیستند، یعنی همه یوزپلنگ‌ها در دسته غیرکفتارها

می‌گنجند.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه ۱»

(ممیر اصفهانی)

خود عدد سیزده، عددی دورقمی، اول و مضرب سیزده است. بنابراین سه

دسته باید در یک نقطه اشتراک داشته باشند. همچنین نه همه اعداد

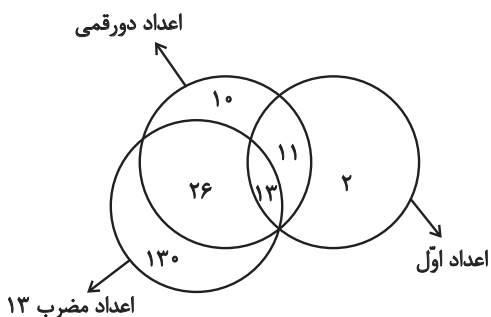
دورقمی اولند و نه همه اعداد اول دورقمی و نه همه اعداد مضرب سیزده

دورقمی‌اند و نه همه دورقمی‌ها مضرب سیزده. در نهایت، نه همه اعداد

مضرب سیزده عدد اولند و نه همه اعداد اول، مضرب سیزده. اما نکته‌ای که

هست، این که هیچ عدد مضرب سیزده عدد اول نیست مگر این که دورقمی

باشد. مثالی از جدول پرشده پاسخ:



(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۲»

(ممن‌رضا اسفندیار)

ساعت در هر ۱۲ ساعت، یعنی  $۱۲ \times ۶۰ = ۷۲۰$  دقیقه، ۳۶ دقیقه عقبمی‌ماند، یعنی برای طی کردن ۱۲ ساعت  $۷۲۰ + ۳۶ = ۷۵۶$  دقیقه زمان

لازم است.

حال در یک تناسب ساده معلوم می‌شود برای طی سه ساعت و نیم در

ساعت ما، یعنی  $۲۱۰ = ۳ / ۵ \times ۶۰$  دقیقه،  $۲۲۰ / ۵$  دقیقه زمان لازم است:

$$\frac{۷۲۰}{۷۵۶} \mid \frac{۲۱۰}{?} \Rightarrow ? = \frac{۲۱۰ \times ۷۵۶}{۷۲۰} = ۲۲۰ / ۵$$

(هوش ریاضی)





## ۲۵۹- گزینه «۴»

(آرین توسل)

عقربه ساعت شمار ۳۶۰ درجه را در ۱۲ ساعت طی می‌کند. پس در هر

$$\text{دقیقه} = \frac{1}{2} = \frac{360}{12 \times 60}$$

$$6 = \frac{360}{6} = \text{درجه حرکت می‌کند. در ۶ ساعت ۶ عقربه ساعت‌شمار روی}$$

ساعت ۶ و عقربه دقیقه‌شمار روی ساعت ۱۲ است، یعنی ۱۸۰ درجه

اختلاف بین دو عقربه. حال اگر  $n$  دقیقه پس از ساعت ۶ این دو عقربه

روی هم منطبق شوند، باید معادله زیر درست باشد:

$$180 + \frac{n}{2} = 6n \Rightarrow n = \frac{360}{11} = 32 \frac{8}{11} \text{ دقیقه}$$

(هوش ریاضی)

## ۲۶۰- گزینه «۱»

(آرین توسل)

در سال ۱۳۹۵، علی ۱۰ ساله و مسعود ۱۵ ساله است. بر اساس داده «ج».

$$\frac{10+15+?}{3} = 15 \Rightarrow ? = 20$$

سعید در این سال ۲۰ سال دارد:

پس سعید متولد  $1395 - 20 = 1375$  است، زمانی که مادر خانواده ۲۹

ساله بوده است. پس ۲۹ سال بعد سن مادر خانواده دو برابر سن سعید

خواهد بود:

$$29 + x = 2x \Rightarrow x = 29$$

که این یعنی سال  $1375 + 29 = 1404$ .

(هوش ریاضی)

## ۲۶۱- گزینه «۲»

(فاطمه اسخ)

در ماه‌های سی روزه، آن روزهای هفته که به روزهای اول و دوم ماه

مربوطند، پنج بار و دیگر روزهای هفته چهار بار وجود دارند:

$$\begin{array}{r} 30 \\ - 28 \\ \hline 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 7 \\ - 4 \\ \hline 3 \end{array}$$

عدد روزهای هر روز هفته نیز در ماه، یکی در میان زوج و فرد است، چرا که

«هفت» خود عددی فرد است. اگر پنج روز هفته در ماه مهر در تاریخ‌هایی

به عددهای زوج است، روزهای دوم، نهم، شانزدهم، بیست‌وسوم و سی‌ام ماه

است. این روزها در این سؤال، یکشنبه است. پس دوشنبه و جمعه چهار بار  
و شنبه نیز پنج بار در ماه وجود دارد.

(هوش ریاضی)

## ۲۶۲- گزینه «۲»

(نازنین صدیقی)

اولین شنبه قبلی، ۲۱ مرداد است. از آن، شش تا هفت روز عقب می‌رویم:

$$\begin{array}{cccc} \textcircled{1} & \textcircled{2} & \textcircled{3} & \textcircled{4} \\ 23 \rightarrow 21 \rightarrow 14 \rightarrow 7 \rightarrow 31 \\ \text{مرداد} & \text{مرداد} & \text{مرداد} & \text{تیر} \\ \textcircled{5} & \textcircled{6} & \textcircled{7} \\ \rightarrow 24 \rightarrow 17 \rightarrow 10 \\ \text{تیر} & \text{تیر} & \text{تیر} \end{array}$$

پس هفت تا شنبه قبلی، ۱۰ تیر است. شش روز بعد از آن، ۱۶ تیر است.

بنابراین روز تولد شخص مدتظر ما، ۱۶ تیر است. تا ۱۵ تیر سال آینده، او

هنوز تولد چهارده سالگی خود را جشن نگرفته است، پس باید جمع

شمع‌های یک تا سیزده سالگی او را حساب کنیم:

$$1+2+3+\dots+12+13 = \frac{14 \times 13}{2} = 91$$

(هوش ریاضی)

## ۲۶۳- گزینه «۲»

(عمیر اصفوانی)

الف) روزی که دو روز قبلش، جمعه هفته بعد است: یکشنبه دو هفته بعد

فردای روزی که دو روز قبلش، جمعه هفته بعد است: دوشنبه دو هفته بعد

هفت روز پیش از فردای روزی که دو روز قبلش، جمعه هفته بعد است:

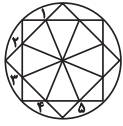
دوشنبه هفته بعد

ب) روزی که دیروز سه‌شنبه هفته قبل بود: چهارشنبه هفته قبل

فردای روزی که دیروز سه‌شنبه هفته قبل بود: پنج‌شنبه هفته قبل

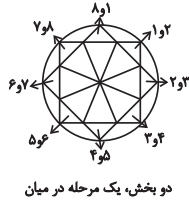
دوشنبه هفته بعد، دقیقاً یازده روز پس از پنج‌شنبه هفته قبل است.

(هوش ریاضی)



یک مرحله پانداستگرد

(هوش غیرکلامی)

یک، دو، سه و چهار  
مرحله سامتگرد

دو بخش، یک مرحله در میان

(فاطمه راسخ)

۲۶۸- گزینه «۴»

در انتقال از چپ به راست در هر ردیف از الگوی صورت سؤال، طرح سقف ثابت می‌ماند. طرح شکل وسط به پایه می‌رسد و طرح قسمت کمان‌دار، به طرح شکل وسط می‌رسد.

(هوش غیرکلامی)

(عمیر اصفهانی)

۲۶۹- گزینه «۴»

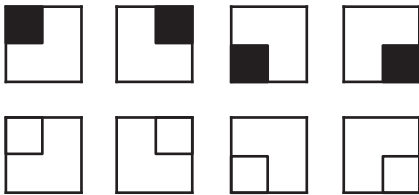
قسمت‌های مشترک ستون‌های چپ و راست در هر ردیف از الگوی صورت سؤال، با ۱۸۰ درجه دوران، در ستون وسط آن ردیف رسم شده است.

(هوش غیرکلامی)

(فاطمه راسخ)

۲۷۰- گزینه «۴»

هشت شکل  $2 \times 2$  در هر ردیف در هر ستون از الگوی صورت سؤال دقیقاً یک بار تکرار می‌شود.



(هوش غیرکلامی)

(عمیر اصفهانی)

۲۶۴- گزینه «۲»

نیما و مینا هیچ کدام فرزند نخست نیستند. امین نیز از مینا کوچکتر است، پس فقط مبیناست که ممکن است در جایگاه نخست قرار گیرد. امین در جایگاه چهارم نیست، چرا که از نیما بزرگتر است. مینا نیز در جایگاه چهارم نیست، پس نیماست که چهارمین فرزند خانواده است. امین و مینا، در جایگاه‌های دوم و سوم هستند ولی جایگاه دقیق آنها معلوم نیست.

(هوش ریاضی)

(کتاب استعداد(تلفیلی هوش کلامی)

۲۶۵- گزینه «۱»

پاسخ‌های افراد حاضر در کلاس با هم متفاوت است؛ اما حقیقت یکی است، پس حتماً فقط و فقط یک نفر درست می‌گوید که آن یک نفر نمی‌تواند نفر پنجم باشد، زیرا اگر هیچ‌یک از افراد ورزش نکرده باشند، یعنی هر پنج نفر دروغ گفته و کسی ورزش نکرده است.

اگر نفر اول راست گفته باشد و چهار نفر ورزش کرده باشند، خودش هم که راستگوست ورزش کرده است، یعنی  $4 - 1 = 3$  نفر دیگر هم باید ورزش کرده و راست گفته باشند، اما این با حرف سه نفر دیگر در تناقض است، پس نفر اول دروغ گفته و ورزش نکرده است. به همین ترتیب ثابت می‌شود افراد دوم و سوم هم دروغ گفته‌اند و ورزش نکرده‌اند. فرد چهارم راست گفته است، خودش تنها شخصی بوده است که ورزش کرده است.

(هوش ریاضی)

(عمیر اصفهانی)

۲۶۶- گزینه «۲»

تصویر در آینه وارون جانبی و در آب، معکوس است. در دیگر گزینه‌ها جایگاه پاها و یا جایگاه شاخک‌ها عوض شده است.

(هوش غیرکلامی)

(فاطمه راسخ)

۲۶۷- گزینه «۴»

سه الگو در صورت سؤال هست: