دفترچهٔ 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- روژین دروگر- زینب باورنگین
تیم اجرایی			
مدیر تولید آزمون: زهراالسادات غیاثی			
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.

تلگرام : @zistkanoon۲

زیست‌شناسی (۲)

۱– گزینهٔ «۲» *(مهدی‌یار سعادتی‌نیا)*

تنها مورد (ب) صحیح است. بررسی تمامی موارد:
مورد «الف»: دقت کنید استخوان‌های نیم لگن در بخش عقبی بدن با ستون مهره ها مفصل تشکیل می دهند.
مورد «ب»: استخوان ترقوه بالاتر از دندهٔ اول قرار دارد و با استخوان کتف و جناغ مفصل تشکیل می دهد.
مورد «ج» : استخوان نازک نی در تشکیل مفصل زانو شرکت نمی کند.
مورد «د» : دقت کنید که طول دنده های ۱۱ و ۱۲ از سایر دنده ها کوتاه تر است.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی۲، صفحهٔ ۳۸)

۲– گزینهٔ «۳» *(علی داورنیا)*

بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: غده سپری شکل (غده تیروئید) در زیر حنجره (پرده صوتی بخشی از حنجره است) و جلوی نای قرار گرفته است.
گزینهٔ «۲»: اگر ید 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.
گزینهٔ «۳»: ماهیچه‌های داخلی کرهٔ چشم، غیر ارادی عمل می‌کنند و از نوع ماهیچه‌های صاف هستند.
گزینهٔ «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) (زیست‌شناسی۲، صفحهٔ ۵۸)

۳– گزینهٔ «۴» *(محمدصادق روستا)*

ماهیچه‌های توام، سه‌سر بازو، دوسر ران، سرینی در بخش پشتی بدن قرار دارند.
ماهیچه‌های سینه‌ای و چهار سر ران، استخوان جناغ و کشکک در بخش جلویی بدن قرار دارند. *(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی۲، صفحه۴۵)*

۴– گزینهٔ «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 لایهٔ تشکیل‌دهندهٔ دیوارهٔ رگ‌های خونی، بافت پوششی است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: همهٔ 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.
گزینهٔ «۲»: یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی و اسکلتی دارای ظاهر تیره و روشن هستند. یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی برای شروع انقباض نیازی به پیام عصبی مغز و نخاع ندارند. شبکهٔ هادی قلب کنترل‌کنندهٔ شروع انقباض قلب است.
گزینهٔ «۳»: برای مثال ماهیچهٔ حلقوی و صاف در عنبیه بنداره نیست و همیشه منقبض نیست.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۵– گزینهٔ «۲» *(جواد مهدوی قاجار)*

غضروف و پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی در تماس مستقیم با مایع مفصلی قرار دارند. گیرندهٔ حس وضعیت در کپسول مفصلی، ماهیچه و زردپی قرار دارد بنابراین غضروف و پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی نمی‌توانند اطلاعات حسی را به مخچه ارسال کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف به استخوان‌ها امکان می‌دهد که سالیان زیادی در مجاور هم لیز بخورند و اصطکاک چندانی نداشته باشند.
گزینهٔ «۳»: پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی و مایع مفصلی در تماس مستقیم با غضروف هستند. پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی در تولید مایع مفصلی نقش دارد.
گزینهٔ «۴»: اغلب مفصل‌های قرار گرفته در جمجمه ثابت هستند اما مفصل مربوط به آروارهٔ پایین متحرک بوده و در آن پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی و مایع مفصلی دیده می‌شود.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های۴۲ و ۴۳)

۶– گزینهٔ «۴» *(پژمان یعقوبی)*

هم تارهای ماهیچه ای کند و هم تارهای ماهیچه ای تند در ساختار خود پروتئین میوگلوبین را دارند که می‌تواند مقداری اکسیژن را ذخیره کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: هر دو نوع تار می‌توانند با انجام تنفس بی‌هوازی، باعث تولید لاکتیک‌اسید شوند. انباشته‌شدن لاکتیک‌اسید پس از تمرینات ورزشی طولانی‌مدت باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود.
گزینهٔ «۲»: توجه داشته باشید که رنگدانه‌های میوگلوبین، مولکول‌های اکسیژن را ذخیره و آزاد می‌کنند و نقشی در جابه‌جا کردن آن‌ها ندارند.
گزینهٔ «۳»: در عضلات کراتین (نه کراتینین!) فسفات وجود دارد.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های۴۷ ، ۴۹ و ۵۰)

۷– گزینهٔ «۳» *(پژمان یعقوبی)*

به‌دنبال شروع انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای دیوارهٔ میوکارد بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی – بطنی قلب بسته می‌شوند.
حین انقباض ماهیچه‌ها، رشته‌های اکتین و میوزین درهم 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:
گزینهٔ «۱»: در حین انقباض، طول رشته‌های پروتئینی انقباضی ضخیم (میوزین)، رشته‌های نازک (اکتین) و طول نوار تیره سارکومر ثابت باقی می‌ماند.
گزینهٔ «۲»: در هنگام انقباض ماهیچه‌ها، طول بخش روشن سارکومرها کاهش می‌یابد.
گزینهٔ «۴»: دقت کنید که در تارچه‌ها، میتوکندری وجود ندارد.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های۴۷ ، ۴۸ و ۴۹)

۸– گزینهٔ «۱» *(شاهین راضیان)*

بررسی همهٔ 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 نوراپی‌نفرین 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 تجزیهٔ گلیکوژن 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 تجزیهٔ گلیکوژن 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) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۹– گزینهٔ «۱» *(شاهین راضیان)*

در دیابت شیرین یاخته‌ها مجبور هستند که انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به‌دست آورند که به کاهش وزن می‌انجامد. بر اثر تجزیهٔ 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.

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «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 تجزیهٔ پروتئین‌ها و چربی‌ها و کاهش تولید محصولات اسیدی شود.
گزینهٔ «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) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های۶۰ و ۶۱)

۱۰– گزینهٔ «۴» *(مزدا شکوری)*

بررسی موارد:
الف) نادرست؛ ممکن است پیک کوتاه‌بردی که نورون می‌سازد اینترفرون نوع یک باشد، در این صورت باعث تغییر پتانسیل یاختهٔ 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 پایانهٔ آکسونی ترشح صورت می‌گیرد.
ب) نادرست؛ در صورت سؤال گفته شده تولید پیک دوربرد دقت کنید هیپوفیز پسین هورمون اکسی‌توسین را جهت خروج شیر و تسهیل زایمان اگرچه ترشح می‌کند ولی تولید نمی‌کند.
ج) نادرست؛ ممکن است هورمونی که غدهٔ ناحیهٔ گردن ساخته است، منظورش T_3 و T_4 باشد. آن‌ها در تنظیم یون کلسیم نقش ندارند. البته هورمون کلسی-تونین تیروئید و هورمون پاراتیروئیدی که در ناحیهٔ 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) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های۵۴، ۵۷ تا ۵۹)

زیست‌شناسی (۱)

۱۱– گزینهٔ «۴» *(محمدرضا گلزاری)*

الف) دقت کنید مطابق شکل کتاب درسی، هستهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی، در مرکز یاخته قرار ندارد.
ب) قلهٔ 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 نورون‌های حرکتی تحریک می‌شوند.
(تبادلات گازی)(زیست‌شناسی۱، صفحه‌های۴۰ و ۴۱)

۱۲– گزینهٔ «۳» *(محمدرضا گلزاری)*

نایژه های اصلی ساختار هایی هستند که در دیوارهٔ خود دارای غضرف های کامل می باشند. این مجاری در سطح درونی خود با هوای مرده درتماس هستند.
(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های۳۵ و ۳۶)

۱۳– گزینهٔ «۲» *(دانیال نوروزی)*

موارد (ج) و (د) به درستی بیان شده است.
مورد الف) کیسه های هوادار عقبی نسبت به جلویی بزرگتر هستند
مورد ب) همه کیسه های هوادار به جز یکی از کیسه ها به صورت جفت کار می کنند.
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.
(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۴۶)

۱۴– گزینهٔ «۳» *(دانیال نوروزی)*

رد گزینه ۱ :(کولون بالارو ، روده باریک) ، (طحال ، بخش بالایی معده) ،(لوزالمعده ، بخش پایانی معده ، کولون پایین رو و راست روده) از طریق یک سیاهرگ مشترک وارد سیاهرگ باب می شود.
رد گزینه ۲: مولکول های لیپیدی جذب شده ابتدا از طریق لنف به قلب وارد می شوند سپس از طریق خون سرخرگ کبدی واردکبد می شود.
گزینه ۴) بزرگ سیاهرگ زیرین از پشت اندام هایی مثل روده باریک معده و روده بزرگ و لوزالمعده عبور می کند.
(کوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۲۶ و۲۷)

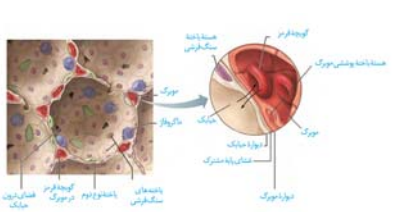
۱۵– گزینهٔ «۳» *(دانیال نوروزی)*

گزینهٔ «۱»: هیدر دهان دارد ولی جریان یک طرفه غذا ندارد. این ویژگی مربوط به جانوران دارای لولهٔ گوارش می‌باشد.
گزینهٔ «۲»: هم پرندهٔ دانه‌خوار و هم ملخ چینه‌دان دارند (بخش انتهایی مری که محل ذخیرهٔ غذا می‌باشد، چینه‌دان نام دارد) اما پیش‌معده در پرندگان دیده نمی‌شود.
گزینهٔ «۳»: نشخوارکنندگان آنزیم تجزیهٔ سلولز را نمی‌سازند اما دقت بفرمایید که منظور گزینه پلی‌ساکارید ذخیره‌ای گلیکوژن یا نشاسته می‌باشد که همهٔ جانوران نشخوارکننده توانایی تجزیهٔ آن‌ها را دارند.
گزینهٔ «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 جذب مواد) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های۳۰ تا ۳۲)

۱۶– گزینهٔ «۲» *(امیرحسین بهروزی فرد)*

بخش مشخص شده در شکل، نای است. در پشت آن، مری قرار دارد.
دیوارهٔ نای از بیرون به درون شامل چهار لایه است:
۱- پیوندی
۲- غضروفی ماهیچه‌ای
۳- زیرمخاط
۴- مخاط
دیوارهٔ بخش‌های مختلف لولهٔ گوارش (از جمله مری)، ساختار تقریباً مشابهی دارند. این لوله، چهار لایه دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: بخش بعد از محل دو شاخه شدن نای، نایژه‌های اصلی می‌باشند. حلقه‌های غضروفی در نای به صورت نعل اسبی و در نایژه‌های اصلی به صورت کامل می‌باشند.
گزینهٔ «۳»: حنجره ابتدای نای قرار دارد. نه حنجره و نه نای هیچ‌کدام به‌طور مستقیم با ساختار خوشه‌ای کیسه‌های حبابکی اتصال ندارد.
گزینهٔ «۴»: حنجره در ابتدای نای قرار دارد. هم حنجره و هم نای (به دلیل داشتن غضروف) مجرای تنفس را باز نگه می‌دارند.
(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های۳۶ و ۳۷)

۱۷– گزینهٔ «۳» *(امیرحسین پایمزد)*



فراوان‌ترین یاخته‌های سازندهٔ دیوارهٔ حبابک، یاخته‌های پوششی نوع ۱ هستند که طبق شکل کتاب هستهٔ بزرگ‌تری نسبت به هستهٔ یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: یاخته‌های دارای ظاهری مانند شش‌ضلعی، همان یاخته‌های نوع ۱ هستند. دقت کنید که طبق شکل، یاخته‌های نوع ۲ هستند که بر روی سطح خود دارای زوائد ریزی می‌باشند.
گزینهٔ «۲»: طبق شکل، منافذ موجود در بین حبابک‌ها تنها بین یاخته‌های نوع ۱ می‌باشند.
گزینهٔ «۴»: دقت کنید که مطابق شکل ضخامت یاخته‌های سنگفرشی در همه جا یکسان نبوده و در محل قرارگیری هسته ضخامت بیشتری دارند.
(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی۱، صفحهٔ۳۸)

۱۸– گزینهٔ «۱» *(امین خوشنویسان)*

داخلی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ نای و لایهٔ مجاور آن، مخاط و زیرمخاط می‌باشد که هر دو، یاخته‌های ترشح کننده در ساختار خود دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «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.
گزینهٔ «۳»:تمام یاخته‌های پوششی نای بر روی غشای پایه قرار دارند ولی گروهی از آن‌ها مژک‌دار می‌باشند.
گزینهٔ «۴»: در فضای بین لایهٔ ماهیچه‌ای نای و مری، لایهٔ پیوندی قرار گرفته است.
(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی۱، صفحهٔ ۳۶)

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

۱۹- گزینهٔ «۱» *(علی بزرگی‌نیا)*

میزان کربن‌دی‌اکسید هوای بازدمی از میزان همین گاز در هوای دمی بیش‌تر 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 کربن‌دی‌اکسید بیشتر است.بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: دانشمندان امروزی به ارتباط همهٔ 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.

گزینهٔ «۳»: عبارت خون فاقد اکسیژن نادرست است! هم خون تیره و هم خون روشن، هر دو اکسیژن دارند.

گزینهٔ «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 الزاما!) سبب تغییر در عملکرد پروتئین‌ها شود.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی۱، صفحهٔ ۳۴)

۲۰- گزینهٔ «۳» *(علی بزرگی‌نیا)*

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.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی۱، صفحه ۳۶، ۴۱ و ۴۴)

زیست‌شناسی (۳)

۲۱- گزینهٔ «۳» *(کارن کنعانی)*

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

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحهٔ ۳)

۲۲- گزینهٔ «۳» *(جلال عیسی خواجه)*

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.

گزینهٔ «۱» نوکلئوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات (نه نوع گروه‌های فسفات) با یکدیگر تفاوت دارند.

گزینهٔ «۲»:همانند سازی از هردو رشته دنا صورت می گیرد.

گزینهٔ «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) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های۴، ۵، ۷)*

۲۳- گزینهٔ «۳» *(پرهام علیمرادپور)*

ویلکینز 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.

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

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

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

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های۴ تا ۷)

۲۴- گزینهٔ «۳» *(مریم سپهی)*

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

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

گزینهٔ «۳»: حاصل آزمایش مزلسون واستال این بود که مدل همانندسازی دنا، نیمه حفاظتی می‌باشد.

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

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های۹ و ۱۰)

۲۵- گزینهٔ «۳» *(محمدرضا عرمتیان)*

گزینهٔ «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.

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

گزینهٔ «۴»: هلیکاز پیوند هیدروژنی میان دو رشتهٔ دنای قدیمی را می‌شکند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های۱۱ و ۱۲)

۲۶- گزینهٔ «۳» *(محمدحسن کریمی‌فرد)*

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

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های۱۱ و ۱۲)

۲۷- گزینهٔ «۲» *(فواد عبدالله‌پور)*

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

الف) نادرست. برای سنجش چگالی دناها در هر فاصلهٔ زمانی دنای باکتری‌ها را استخراج و در محلولی از سزیم‌کلرید (نه منیزیم‌کلرید) در سرعتی بسیار بالا سانتریفیوژ می‌کردند. 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 دنای تشکیل‌شده در هر مرحله را تشخیص دهند.

ب) درست. برای شروع کار آن‌ها می‌بایست بتوانند رشته‌های دنای نوساز را از رشته‌های قدیمی تشخیص دهند. آن‌ها با این هدف دنا را با استفاده از ایزوتوپ سنگین نیتروژن (^{15}N) نشانه‌گذاری کردند. دناهایی که با ^{15}N ساخته می‌شوند نسبت به دنای معمولی که در نوکلئوتیدهای خود ^{14}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}N ساخته می‌شوند نسبت به دنای معمولی که در نوکلئوتیدهای خود ^{14}N دارد، چگالی بیشتری دارند. ^{15}N در ساختار بازهای آلی نیتروژن‌دار که در ساخت دنای باکتری شرکت می‌کنند، وارد شد.

د) نادرست. باکتری‌ها را به محیط کشت حاوی ^{14}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) (زیست‌شناسی۳، صفحهٔ ۱۰)

۲۸- گزینهٔ «۳» *(پوریا فاندار)*

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 کلمهٔ جایگاه‌ها برای دنای 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 دنای خطی و حلقوی آنزیم دنابسپاراز می‌تواند بعد از قرارگیری نوکلئوتید در رشتهٔ نوساخت از صحت رابطهٔ مکملی اطمینان حاصل کند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۳)

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

۲۹- گزینهٔ «۲» *(پوریا هاندار)*

این جمله متن کتاب زیست‌شناسی ۳ در صفحهٔ 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 فسفودی استر تفاوت وجود دارد در کنکور ۱۴۰۱ نیز مورد پرسش قرار گرفته است.

۴) این مورد برای دنای حلقوی صادق نیست

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های۶و۷)

۳۰-گزینهٔ «۲» *(اشکان فرمی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پس از گذشت ۶۰ دقیقه (یعنی سه دور همانندسازی) در الگوی حفاظتی از یک مولکول با دو رشتهٔ حاوی ^{15}N، ۸ مولکول دنا تشکیل می‌شود که فقط یک مولکول دو رشته ^{15}N دارد و ۷ دنا دو رشته با ^{14}N دارند. پس نسبت دناهای سنگین به دناهای سبک برابر $\frac{1}{7}$ می‌شد.

گزینهٔ «۲»: در صورت غیرحفاظتی‌بودن 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}N بودند نصف نوکلئوتیدهای دناهای جدید را تشکیل می‌دهند. پس انتظار می‌رود که نوار تشکیل شده پس از سانتریفیوژ در میانهٔ لوله باشد. در الگوی نیمه‌حفاظتی نیز پس از دور اول یک نوار در میانهٔ لولهٔ 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}N) و دیگری چگالی سنگین (دو رشته با ^{15}N) خواهد داشت. یعنی پس از سانتریفیوژ دو نوار در میانه و پایین لوله تشکیل می‌شود.

گزینهٔ «۳»: در الگوی نیمه حفاظتی 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.

گزینهٔ «۴»: با توجه به افزایش درصد نوکلئوتیدهای دارای ^{14}N در دناهای همانندسازی شده در طرح غیرحفاظتی، جایگاه نوار به تدریج تغییر کرده و بالاتر می‌آید.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه ۱۰)

زیست‌شناسی (۳) – کتاب اول

۳۱- گزینهٔ «۴»

واحدهای سازنده مولکول دنا، دئوکسی ریبونوکلئوتیدها 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:

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

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های۴ و ۵)*

۳۲- گزینهٔ «۴»

تصاویر به‌دست آمده به کمک پرتو $\mathbf{X}$ 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) (زیست‌شناسی۳، صفحهٔ ۶)

۳۳- گزینهٔ «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:

گزینهٔ «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.

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

گزینهٔ «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) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های۴، ۵ و ۷)

۳۴- گزینهٔ «۱»

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «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.»

گزینهٔ «۳»: آنزیم دناپسپاراز سبب افزوده شدن نوکلئوتید به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت می‌شود. این آنزیم از نوکلئوتیدهای سه فسفاته 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 فسفاته می‌شود.

گزینهٔ «۴»: آنزیم دناپسپاراز عمل نوکلئازی 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 پلی نوکلئوتیدی در حال ساخت می‌شود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های۱۱ تا۱۴)

۳۵- گزینهٔ «۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: منظور گریفیت 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.

گزینهٔ «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

گزینهٔ «۳»: به جز گریفیت بقیه دانشمندان پس از او ماهیت مادهٔ وراثتی را می‌دانستند ایوری و چارگاف اطلاعی دربارهٔ بیش از ۱ رشته‌ای بودن دنا نداشتند.

گزینهٔ «۴»: دانشمندان قبل از واتسون و کریک اطلاعی از پیوند فسفودی استر و هیدروژنی در ساختار دنا نداشتند. گریفیت ماهیت مادهٔ وراثتی را نمی‌دانست و ایوری و همکارانش به ماهیت مادهٔ وراثتی پی بردند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های۲، ۳، ۵ و ۶)

۳۶- گزینهٔ «۱»

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: برای مثال، در طرح همانندسازی حفاظتی، این مورد مشاهده نمی‌گردد.

گزینهٔ «۳»: هم در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی و هم در طرح همانندسازی حفاظتی، پیوند فسفودی‌استر در بین نوکلئوتیدهای دنای اولیه شکسته نمی‌شود.

گزینهٔ «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) (زیست‌شناسی۳، صفحهٔ ۹)

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

۳۷- گزینهٔ «۱»

پس از سه نسل همانندسازی؛ ۸ مولکول دنا به‌وجود می‌آید. در روش حفاظتی، به دلیل اینکه هر دو رشتهٔ دنای اولیه (سنگین) به‌صورت دست‌نخورده باقی می‌ماند و مولکول‌های جدید نیز همگی سبک هستند. مولکول متوسط نخواهیم داشت.
در روش نیمه‌حفاظتی ۲ مولکول متوسط و ۶ مولکول نیز سبک خواهند بود.
در صورت حفاظتی بودن، ۱ مولکول سنگین و ۷ مولکول سبک داریم.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۳۸- گزینهٔ «۴»

بررسی همهٔ گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در پایان همانندسازی حفاظتی بین دنای جدید و قدیمی پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود.
گزینهٔ «۲»: در هر دو نوع همانندسازی توالی‌های نوکلئوتیدی ساخته شده مکمل توالی‌های دنای اولیه هستند.
گزینهٔ «۳»: در هیچ یک از دو نوع همانندسازی، بین توالی‌های نوکلئوتیدی دنای اولیه پیوند فسفودی‌استر شکسته نمی‌شود.
گزینهٔ «۴»: بخش‌هایی از دنای اولیه در هر دو نوع همانندسازی در دنای جدید دیده می‌شود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۳۹- گزینهٔ «۳»

بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: تا قبل از آزمایش مزلسون فرضیه‌های مختلف برای همانندسازی وجود داشت مانند (حفاظتی ـ نیمه حفاظتی ـ غیر حفاظتی)
گزینهٔ «۲»: تا قبل از ایوری و همین‌طور به موازات آزمایش‌های اولیهٔ او، دیدگاه بسیاری از دانشمندان این بود که مادهٔ وراثتی پروتئین است. امّا اطلاعی در مورد ترجمه و ژن نداشتند (دقت کنید هنوز ساختار دنا تا آن زمان کشف نشده بود.)
گزینهٔ «۳»: تا قبل از نتایج آزمایشات چارگاف تصور عمومی بر این بود که مقدار ۴ نوع بازهای آلی با هم برابر هستند.
گزینهٔ «۴»: ویلکینز و فرانکلین توانستند مشخص کنند که دنا بیش از یک رشته دارد اما نتوانستند به طور قطع بگویند که دو رشته‌ای است. (این مطلب را واتسون و کریک بیان کردند)

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های۲، ۳، ۵، ۶ ، ۷ ، ۹)

۴۰- گزینهٔ «۴»

طبق متن کتاب درسی « در همانندسازی عوامل متعددی مؤثرند که مهم‌ترین آنها به شرح زیر است:
- مولکول دِنا به عنوان الگو (رد گزینه ۲)
- واحدهای سازندهٔ دِنا که بتوانند در کنار هم نسخه مکمل الگو را بسازند.این واحدها نوکلئوتیدهای آزاد داخل یاخته و سه فسفاته هستند که در لحظهٔ اتصال به رشته پلی‌نوکلئوتید در حال ساخت، دو فسفات خود را از دست می‌دهند. (رد گزینه ۱)
- آنزیم‌های لازم برای همانندسازی که ضمن بازکردن دو رشته نوکلئوتیدها را به‌صورت مکمل روبه‌روی هم قرار می‌دهد و با پیوند فسفودی استر به هم وصل می‌کند. (رد گزینه ۳)

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی۳، صفحهٔ ۱۱)

فیزیک (۲)

۴۱- گزینهٔ «۲» *(مصطفی کیانی)*

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، همهٔ نقاط یک جسم رسانای باردار پتانسیل یکسانی دارند و به شکل جسم بستگی ندارد.
بنابراین، ۲ عبارت درست است.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های۲۵ و ۲۶)

۴۲- گزینهٔ «۳» *(کاظم منشاری)*

تغییرات انرژی جنبشی ذره برابر قرینهٔ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره است و داریم:

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

$$\xrightarrow{\Delta K=-\Delta U} \Delta U = (۲۰-(-۸۰))\times ۴\times ۱۰^{-۶} = ۴\times ۱۰^{-۴}\,J$$

$$\Delta K=\frac{۱}{۲}m(v_B^۲-v_A^۲)$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}\times ۴\times ۱۰^{-۶}(v^۲-۲۰۰۰) = -۴\times ۱۰^{-۴}$$

$$\Rightarrow ۲\times ۱۰^{-۶}v^۲ - ۴۰\times ۱۰^{-۴} = -۴\times ۱۰^{-۴}$$

$$\Rightarrow ۲\times ۱۰^{-۶}v^۲ = ۳۶\times ۱۰^{-۴} \Rightarrow v^۲ = ۱۸۰۰ \Rightarrow v = ۳۰\sqrt{۲}\,\frac{m}{s}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های۲۲ تا ۲۴)

۴۳- گزینهٔ «۱» *(مهدی ملایمردی)*

ابتدا ظرفیت خازن را به‌دست می‌آوریم:

$$C = \kappa\varepsilon_۰\frac{A}{d} \xrightarrow[\varepsilon_۰=۹\times ۱۰^{-۱۲}\frac{F}{m},\,d=۰/۳mm=۳\times ۱۰^{-۴}m]{\kappa=۱,\,A=۴cm^۲=۴\times ۱۰^{-۴}m^۲}$$

$$C = ۹\times ۱۰^{-۱۲}\times\frac{۴\times ۱۰^{-۴}}{۳\times ۱۰^{-۴}} \Rightarrow C = ۱/۲\times ۱۰^{-۱۱}F$$

$$Q = CV \xrightarrow[C=۱/۲\times ۱۰^{-۱۱}F]{Q=۴۰pC=۴\times ۱۰^{-۱۱}C} V = \frac{۴\times ۱۰^{-۱۱}}{۱/۲\times ۱۰^{-۱۱}}$$

$$\Rightarrow V = \frac{۱۰}{۳}V \xrightarrow[d=۰/۳mm=۳\times ۱۰^{-۴}m]{V=Ed} E = \frac{\frac{۱۰}{۳}}{۳\times ۱۰^{-۴}} = \frac{۱۰^۵}{۹}\frac{N}{C}$$

با توجه به این‌که صفحهٔ منفی به زمین متصل است، پتانسیل آن برابر با صفر است و داریم:

$$V_A - V_B = Ed'$$

$$\xrightarrow[d'=۰/۳-۰/۰۹=۰/۲۱mm=۲۱\times ۱۰^{-۵}m]{E=\frac{۱۰^۵}{۹}\frac{N}{C}} V_A - ۰ = \frac{۱۰^۵}{۹}\times ۲۱\times ۱۰^{-۵}$$

$$\Rightarrow V_A = \frac{۷}{۳}V$$

نکته: میدان الکتریکی بین صفحات خازن تخت با دی‌الکتریک هوا از رابطهٔ $E=\frac{q}{\varepsilon_۰A}$ به‌دست می‌آید.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های۲۴ ، ۲۹ و ۳۰)

۴۴- گزینهٔ «۴» *(سیدعلی میرنوری)*

ساختمان خازن تغییری نکرده است، پس ظرفیت خازن ثابت است. در این صورت داریم:

$$U = \frac{۱}{۲}\frac{Q^۲}{C} \xrightarrow{C=\text{ثابت}} \frac{U_۲}{U_۱} = \left(\frac{Q_۲}{Q_۱}\right)^۲$$

$$\xrightarrow{Q_۲=\frac{۶}{۵}Q_۱} \frac{U_۲}{U_۱} = \frac{۳۶}{۲۵} \qquad (*)$$

از طرفی داریم:

$$U_۲ - U_۱ = ۱۱۰ \xrightarrow{(*)} \begin{cases} U_۲ = ۳۶۰\mu J \\ U_۱ = ۲۵۰\mu J \end{cases}$$

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

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

$$U_1=\frac{1}{2}CV_1^2\Rightarrow 250=\frac{1}{2}\times C\times(10)^2\Rightarrow C=5\mu F$$

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

۴۵- گزینهٔ «۲» *(سعید مصی)*

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

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

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

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

$$\Rightarrow (V+2)(V-3)=0\Rightarrow\begin{cases}V=-2V & \text{غ ق ق}\\ V=3V\xrightarrow{C=\frac{12}{V}}C=4\mu F\end{cases}$$

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

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

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

۴۶- گزینهٔ «۱» *(مرتضی جعفری)*

با توجه به رابطهٔ میدان الکتریکی درون خازن، فاصلهٔ بین صفحات آن را به‌دست می‌آوریم:

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

انرژی ذخیره شده در این خازن برابر است با:

$$P=\frac{U}{t}\Rightarrow 1/35\times 10^{-6}=\frac{U}{2\times 10^{-3}}\Rightarrow U=2/7\times 10^{-9}J$$

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 به‌صورت زیر به‌دست می‌آوریم:

$$C=k\varepsilon_0\frac{A}{d}\Rightarrow 6\times 10^{-12}=1\times 9\times 10^{-12}\times\frac{A}{3\times 10^{-3}}$$

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

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۴ و ۳۰ و ۳۳)

۴۷- گزینهٔ «۴» *(زهره آقامحمدی)*

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

ولی با توجه به رابطه $C=k\varepsilon_0\frac{A}{d}$ ظرفیت خازن پس از قرار دادن دی‌الکتریک k برابر خواهد شد.

$$C_2=kC_1$$

در نتیجه با توجه به رابطهٔ انرژی خازن داریم:

$$U=\frac{1}{2}CV^2\xrightarrow{V\text{ثابت}}\Delta U=\frac{1}{2}(C_2-C_1)V^2=\frac{1}{2}(k-1)C_1V^2$$

$$\xrightarrow[V=12V]{k=3}2400=\frac{1}{2}\times 2\times C_1\times 12^2\Rightarrow C_1=\frac{2400}{12\times 12}=\frac{50}{3}\mu F$$

$$\Rightarrow C_2=kC_1=3\times\frac{50}{3}=50\mu F$$

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

۴۸- گزینهٔ «۲» *(زهره آقامحمدی)*

با توجه به رابطهٔ ظرفیت خازن داریم:

$$C=k\varepsilon_0\frac{A}{d}\Rightarrow\frac{C_2}{C_1}=\frac{k_2}{k_1}\times\frac{d_1}{d_2}\xrightarrow[k_1=1,k_2=1/5]{d_2=\frac{3}{4}d_1}\frac{C_2}{C_1}=1/5\times\frac{d_1}{\frac{3}{4}d_1}=2$$

یعنی ظرفیت خازن دو برابر شده یا ۱۰۰ درصد افزایش می‌یابد.(نادرستی گزینهٔ (۴))

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

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

یعنی انرژی ذخیره شده در خازن ۵۰ درصد کاهش می‌یابد. .(نادرستی گزینهٔ (۱)).

برای میدان الکتریکی بین صفحات خازن داریم:

$$C=k\varepsilon_0\frac{A}{d}\Rightarrow\frac{Q}{V}=k\varepsilon_0\frac{A}{d}\Rightarrow\frac{V}{d}=\frac{Q}{k\varepsilon_0 A}\Rightarrow E=\frac{Q}{k\varepsilon_0 A}$$

$$\Rightarrow\frac{E_2}{E_1}=\frac{k_1}{k_2}=\frac{1}{1/5}\Rightarrow\frac{E_2}{E_1}=\frac{2}{3}$$

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

۴۹- گزینهٔ «۳» *(کیارش صانعی)*

$$\Delta q=I\Delta t\begin{cases}\Delta q_A=I_A\Delta t_A\xrightarrow[I_A=2mA=2\times 10^{-3}A]{\Delta q_A=25\times 10^{-2}A.h}\\ \Delta t_A=\frac{25\times 10^{-2}}{2\times 10^{-3}}=125h\\ \Delta q_B=I_B\Delta t_B\xrightarrow[I_B=0/5mA=5\times 10^{-4}A]{\Delta q_B=1/44\times 10^8\mu C=144C}\\ \Delta t_B=\frac{144}{5\times 10^{-4}}=288000s=\frac{288000}{3600}h=80h\end{cases}$$

$$\Delta t_A-\Delta t_B=125-80=45h$$

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

۵۰- گزینهٔ «۱» *(یغنام شاهنی)*

با توجه به قانون اُهم $V=RI$ ، 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.

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

$$\xrightarrow{R_A=4R_B}\frac{3V_1}{I_1}=\frac{4V_1}{I_1+3}\Rightarrow\frac{3}{I_1}=\frac{4}{I_1+3}\Rightarrow I_1=9A$$

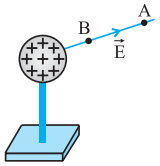
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

فیزیک (۲) – گواه

۵۱- گزینهٔ «۲» *(سراسری خارج از کشور ریاضی -۹۶)*

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

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

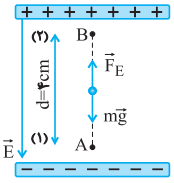


در ضمن، چون ذره با سرعت ثابت حرکت می‌کند و در راستای جابه‌جایی فقط نیروی شخص و نیروی الکتریکی بر ذره وارد می‌شود، این دو نیرو قرینهٔ یکدیگرند، بنابراین کار آن‌ها نیز قرینه می‌باشد. یعنی $W_{\text{شخص}} = -W'_E < 0$ است.

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

۵۲- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی فیزیک جامع رشته تجربی)*

در این جابه‌جایی دو نیرو بر ذرهٔ باردار 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 قضیهٔ کار - انرژی جنبشی، تندی ذره را در نقطهٔ B به‌دست می‌آوریم:



$$E = ۱/۲\times۱۰^{۵}\ \frac{N}{C}$$

$$W_{mg} = mgd\cos\theta = ۱\times۱۰^{-۱۱}\times۱۰\times۴\times۱۰^{-۲}\times\cos۱۸۰^\circ$$

$$\Rightarrow W_{mg} = -۴\times۱۰^{-۱۲}\,J$$

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

$$\Rightarrow W_E = ۱\times۱۰^{-۱۵}\times۱/۲\times۱۰^{۵}\times۴\times۱۰^{-۲}\times\cos۰$$

$$\Rightarrow W_E = ۴/۸\times۱۰^{-۱۲}\,J$$

$$W_t = W_E + W_{mg} = ۴/۸\times۱۰^{-۱۲} + (-۴\times۱۰^{-۱۲})$$

$$\Rightarrow W_t = ۰/۸\times۱۰^{-۱۲}\,J$$

$$W_t = K_B - K_A \Rightarrow W_t = \frac{۱}{۲}mv_B^{۲} - ۰$$

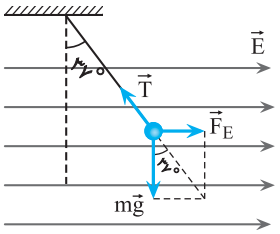
$$\Rightarrow ۰/۸\times۱۰^{-۱۲} = \frac{۱}{۲}\times۱۰^{-۱۱}\times v_B^{۲} \Rightarrow v_B^{۲} = ۰/۱۶$$

$$\Rightarrow v_B = ۰/۴\ \frac{m}{s}$$

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

۵۳- گزینهٔ «۴» *(سراسری خارج از کشور ریاضی- ۹۷)*

مطابق شکل زیر، بر گلولهٔ آونگ نیروی الکتریکی $(F_E = |q|E)$، نیروی وزن $(m\vec{g})$ و نیروی کشش نخ $(\vec{T})$ وارد می‌شود. بنابراین چون $\vec{F}_E$ و $m\vec{g}$ بر هم عمودند و برایند آن‌ها برابر $\vec{T}$ است، ابتدا با استفاده از رابطهٔ سینوس در مثلث، اندازهٔ E را به‌صورت زیر به‌دست می‌آوریم. دقت کنید، چون بار مثبت در جهت میدان الکتریکی منحرف می‌شود، جهت میدان الکتریکی در جهت انحراف گلولهٔ آونگ است.



$$\sin۳۷^\circ = \frac{F_E}{T} \xrightarrow{F_E=|q|E} \frac{۶}{۱۰} = \frac{|q|E}{T}$$

$$\xrightarrow[|q|=۴۰\times۱۰^{-۶}C]{T=۰/۱N} \frac{۶}{۱۰} = \frac{۴۰\times۱۰^{-۶}\times E}{۰/۱} \Rightarrow E = ۱۵۰۰\ \frac{N}{C}\ \text{یا}\ \frac{V}{m}$$

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

$$\Delta V = Ed \xrightarrow{d=۱۰cm=۰/۱m} \Delta V = ۱۵۰۰\times۰/۱$$

$$\Rightarrow \Delta V = ۱۵۰V$$

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

۵۴- گزینهٔ «۱» *(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۸)*

شکل مورد نظر یک کرهٔ رسانای خنثی را نشان می‌دهد که در میدان الکتریکی خارجی قرار گرفته است. این میدان الکتریکی خارجی موجب شده است بارهای مثبت و منفی کرهٔ 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، صفحهٔ ۲۶)

۵۵- گزینهٔ «۱» *(سراسری ریاضی- ۹۷)*

می‌دانیم ظرفیت خازن از رابطهٔ $C = \kappa\varepsilon_0\frac{A}{d}$ به‌دست می‌آید. بنابراین خازنی که نسبت $\frac{\kappa}{d}$ بیش‌تری داشته باشد، ظرفیت بیش‌تری دارد.

شیشه $\begin{cases}\kappa = ۵\\ d = ۰/۲cm\end{cases}$ میکا $\begin{cases}\kappa = ۷\\ d = ۰/۳mm\end{cases}$

پلاستیک $\begin{cases}\kappa = ۳\\ d = ۰/۲mm\end{cases}$ پارافین $\begin{cases}\kappa = ۲\\ d = ۰/۱cm\end{cases}$

$$C = \kappa\varepsilon_0\frac{A}{d} \Rightarrow \begin{cases} C_{\text{میکا}} = \varepsilon_0 A\frac{۷}{۳\times۱۰^{-۴}} = \frac{۷۰۰۰۰}{۳}\varepsilon_0 A \\ C_{\text{شیشه}} = \varepsilon_0 A\frac{۵}{۲\times۱۰^{-۳}} = ۲۵۰۰\varepsilon_0 A \\ C_{\text{پارافین}} = \varepsilon_0 A\frac{۲}{۱۰^{-۳}} = ۲۰۰۰\varepsilon_0 A \\ C_{\text{پلاستیک}} = \varepsilon_0 A\frac{۳}{۲\times۱۰^{-۴}} = ۱۵۰۰۰\varepsilon_0 A \end{cases}$$

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

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

۵۶- گزینهٔ «۴» *(سراسری خارج از کشور تجربی - ۹۹)*

با استفاده از رابطهٔ $U=\frac{1}{2}CV^2$ و با توجه به این‌که $V_2=V_1+1$ و $U_2=U_1+5\times10^{-6}J$، به‌صورت زیر V_1 را می‌یابیم:

$$U_2-U_1=5\times10^{-6}\xrightarrow{U=\frac{1}{2}CV^2}$$

$$\frac{1}{2}CV_2^2-\frac{1}{2}CV_1^2=5\times10^{-6}$$

$$\frac{1}{2}C(V_2^2-V_1^2)=5\times10^{-6}\xrightarrow{C=2\mu F=2\times10^{-6}F}$$

$$\frac{1}{2}\times2\times10^{-6}\times(V_2-V_1)(V_2+V_1)=5\times10^{-6}$$

$$\xrightarrow{V_2-V_1=1V}V_2+V_1=5\xrightarrow{V_2=V_1+1}V_1+1+V_1=5$$

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

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲،صفحه‌های۳۳ و ۳۴)

۵۷- گزینهٔ «۲» *(سراسری تجربی - ۹۹)*

به بررسی تک‌تک موارد می‌پردازیم.

الف) طبق رابطهٔ $E=\frac{V}{d}$ چون اختلاف پتانسیل دو سر خازن ثابت می‌ماند (خازن به باتری وصل است پس اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت می‌ماند) با دو برابر شدن فاصلهٔ بین صفحات میدان بین صفحات خازن نصف می‌شود. (درست)

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

پ) طبق رابطهٔ $C=\kappa\varepsilon_0\frac{A}{d}$ چون ظرفیت خازن با فاصلهٔ بین صفحات رابطهٔ عکس دارد لذا با دو برابر شدن فاصلهٔ بین صفحات ظرفیت آن نصف می‌شود. (نادرست)

ت) طبق رابطهٔ $Q=CV$ چون ظرفیت خازن نصف می‌شود و اختلاف پتانسیل ثابت می‌ماند لذا بار ذخیره شده روی صفحات خازن نیز نصف می‌شود. (درست)

پس فقط مورد (الف) و (ت) صحیح است.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲،صفحه‌های۲۴ ، ۲۹ ، ۳۰ و ۳۸)

۵۸- گزینهٔ «۴» *(سراسری خارج از کشور ریاضی- ۹۳)*

وقتی خازن به باتری وصل باشد، اختلاف پتانسیل آن ثابت می‌ماند. در این‌حالت اگر فاصلهٔ بین دو صفحه n برابر شود، بنابه رابطهٔ $C=\kappa\varepsilon_0\frac{A}{d}$، چون A ثابت است، ظرفیت آن $\frac{1}{n}$ برابر خواهد شد. بنابراین طبق رابطهٔ $U=\frac{1}{2}CV^2$، چون V ثابت و ظرفیت $\frac{1}{n}$ برابر شده است، انرژی خازن نیز $\frac{1}{n}$ برابر می شود.

$$C=\kappa\varepsilon_0\frac{A}{d}\xrightarrow{A=\text{ثابت}}\frac{C'}{C}=\frac{d}{d'}\xrightarrow{d'=nd}\frac{C'}{C}=\frac{d}{nd}$$

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

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

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

با جدا کردن خازن از مولد، بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند، اما چون با n برابر کردن فاصلهٔ بین دو صفحهٔ خازن ظرفیت آن، $\frac{1}{n}$ برابر می‌شود، لذا طبق رابطهٔ $U=\frac{Q^2}{2C}$ می‌توان 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:

$$\frac{U''}{U'}=\frac{nU}{\frac{1}{n}U}\Rightarrow\frac{U''}{U'}=n^2$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲،صفحه‌های۳۰ و ۳۳)

۵۹- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی فیزیک جامع رشته تجربی)*

در واقع وقتی میدان الکتریکی به یک قطعه فلز اعمال می‌شود، الکترون‌ها حرکت کاتوره‌ای خود را کمی تغییر می‌دهند (متوقف نمی‌کنند) و با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق در خلاف جهت میدان به‌طور آهسته‌ای سوق پیدا می‌کنند که این موجب برقراری جریان در رسانا می‌شود.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲،صفحه‌های۴۰ و ۴۱)

۶۰- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی فیزیک جامع رشته تجربی)*

قبل از هر چیز می‌دانیم که سطح محصور بین نمودار $I-t$ و محور زمان برابر Δq است. بنابراین داریم:

$$S_{\text{ذوزنقه}}=(\frac{10+5}{2})\times10\Rightarrow S=\Delta q=75C$$

از طرفی برای تعیین جریان الکتریکی متوسط داریم:

$$\bar{I}=\frac{\Delta q}{\Delta t}=\frac{75}{10}\Rightarrow\bar{I}=7/5A$$

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

فیزیک (۱)

۶۱- گزینهٔ «۳» *(مهری سلطانی)*

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

موارد «الف»، «پ» و «ت» صحیح هستند.

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

(ویژگی‌های فیزیکی مواد)(فیزیک ۱ ،صفحه‌های۲۴ و ۲۵)

۶۲- گزینهٔ «۱» *(زهره آقامحمدی)*

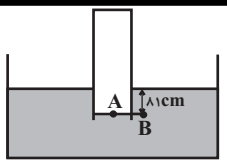
ابتدا با مساوی قرار دادن فشار نقاط هم‌تراز در مایع ساکن شکل (۱)، فشار هوای محیط را محاسبه می‌کنیم. فشار هوای محیط در شکل (۱) معادل فشار ۶/۳ متر از این مایع است.

$$P_{cmHg}=\frac{(\rho h)_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}}=\frac{1/5\times630}{13/5}=70cmHg$$

$$\Rightarrow P_0=70cmHg$$

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

$$P_A=P_B\Rightarrow P_{\text{هوا}}=P_{\text{مایع}}+P_0$$



که در آن $P_{\text{مایع}}$ برابر است با:

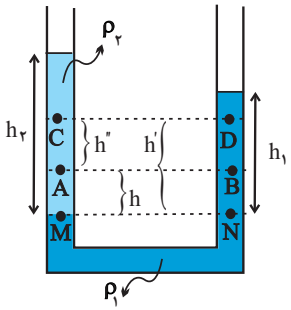
$$P_{\text{مایع}}=\frac{(\rho h)_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}}=\frac{۱/۵\times ۸۱}{۱۳/۵}=۹\,\text{cmHg}$$

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

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۶۳- گزینهٔ «۲» (غلامرضا محبی)

دو نقطهٔ 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:



$$P_M=P_N\Rightarrow P_۰+\rho_۲gh_۲=P_۰+\rho_۱gh_۱\Rightarrow \rho_۲h_۲=\rho_۱h_۱$$

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

بررسی مورد «الف»:

$$P_M=P_N\Rightarrow P_A+\rho_۲gh=P_B+\rho_۱gh$$

$$\Rightarrow P_A-P_B=\rho_۱gh-\rho_۲gh$$

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

$$P_A-P_B>۰\Rightarrow P_A>P_B$$

بنابراین عبارت «الف» درست است.

بررسی مورد «ب»:

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

بنابراین مورد «ب» نادرست است.

بررسی مورد «پ»:

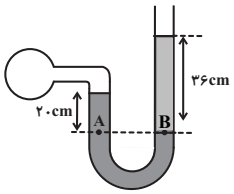
$$\left.\begin{aligned}P_A-P_C&=\rho_۲gh''\\P_B-P_D&=\rho_۱gh''\end{aligned}\right\}\xrightarrow{\rho_۱>\rho_۲}P_B-P_D>P_A-P_C$$

بنابراین مورد «پ» نیز نادرست است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۶۴- گزینهٔ «۴» (مسعود قره‌قانی)

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



$$P_A=P_B\Rightarrow P_{\text{گاز}}+(\rho gh)_{\text{جیوه}}=P_۰+(\rho gh)_{\text{مایع}}$$

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

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

$$\Rightarrow ۱/۷\times ۳۶=۱۳/۶\times h\Rightarrow h=۴/۵\,\text{cm}$$

پس می‌توان نوشت:

$$P_{\text{گاز}}+۲۰\,\text{cmHg}=P_۰+۴/۵\,\text{cmHg}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}}-P_۰=۴/۵\,\text{cmHg}-۲۰\,\text{cmHg}\Rightarrow P_g=-۱۵/۵\,\text{cmHg}$$

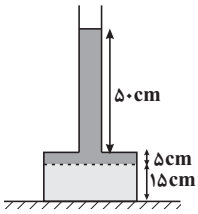
(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۴، ۳۸ و ۳۹)

۶۵- گزینهٔ «۱» (مهری سلطانی)

فضای خالی قسمت پایین ظرف $۲۵۰\,\text{cm}^۳$ است

$(V_{\text{خالی}}=Ah=۵۰\times ۵=۲۵۰\,\text{cm}^۳)$ پس از $۰/۵\,\text{L}=۵۰۰\,\text{cm}^۳$ آبی که اضافه شده، به میزان $۲۵۰\,\text{cm}^۳$ وارد قسمت باریک ظرف می‌شود و به اندازهٔ $۵۰\,\text{cm}$ در قسمت باریک ظرف، آب بالا می‌آید.

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



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

کف ظرف $\Delta F=\Delta P\times A=\rho g\Delta h.A$

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

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

$$\Delta F_{\text{تکیه‌گاه}}=W_{\text{اضافه شده}}=mg=\rho.Vg$$

$$=۱۰۰۰\times ۰/۵\times ۱۰^{-۳}\times ۱۰=۵\,\text{N}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

۶۶- گزینهٔ «۲» (مهری سلطانی)

فشار کل در کف ظرف استوانه‌ای شکل برابر است با:

$$P_t=P_{\text{مایع}}+P_۰\Rightarrow ۸۶\,\text{cmHg}=P_{\text{مایع}}+۷۶\,\text{cmHg}$$

$$P_{\text{مایع}}=۱۰\,\text{cmHg}$$

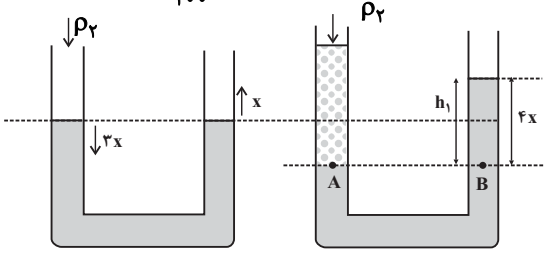
مایع $\rho_۲$ را به شاخهٔ سمت چپ لولهٔ U شکل اضافه می‌کنیم و چون سطح مقطع آن نصف سطح مقطع استوانه است، ارتفاع آن دو برابر می‌شود. از آن‌جا که جرم مایع (۲) ثابت است، فشار مایع (۲) برابر می‌شود با:

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

$$P'_۲ = ۲P_۲ = ۲\times ۱۰ = ۲۰cmHg$$

این فشار را برحسب پاسکال به‌دست می‌آوریم:

$$P'_۲ = ۱۳۶۰۰\times ۱۰\times \frac{۲۰}{۱۰۰} = ۲۷۲۰۰Pa$$



$$P_A = P_B \Rightarrow ۲۷۲۰۰ = ۸۰۰۰\times ۱۰\times h_۱$$
$$\Rightarrow h_۱ = ۰/۳۴m$$
$$h_۱ = ۴x \Rightarrow x = \frac{۰/۳۴}{۴} = ۰/۰۸۵m = ۸/۵cm$$

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

۶۷- گزینهٔ «۲» *(مجتبی نکوئیان)*

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

$$P_C = \rho_C gh_C + P_۰ \xrightarrow[h_C = ۳h]{P_C = P} P = ۳\rho_C gh + P_۰ \quad (۱)$$

طبق رابطهٔ $\rho = \frac{m}{V}$ چگالی مخلوط را می‌توان به‌صورت زیر به‌دست آورد:

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

$$\xrightarrow[\rho_A = ۴\rho_B = ۶\rho_C]{V_C = ۳V_A = \frac{۳}{۲}V_B} \rho_{مخلوط}$$

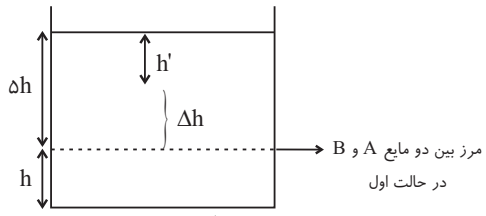
$$= \frac{۶\rho_C V_A + \frac{۳}{۲}\rho_C(۲V_A) + \rho_C(۳V_A)}{V_A + ۲V_A + ۳V_A} = ۲\rho_C$$

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

$$P = \rho_{مخلوط} gh' + P_۰ = ۲\rho_C gh' + P_۰ \quad (۲)$$

$$\xrightarrow{(۱)\ (۲)} ۳\rho_C gh + P_۰ = ۲\rho_C gh' + P_۰$$

$$\Rightarrow h' = \frac{۳}{۲}h \Rightarrow \Delta h = ۵h - h' = \frac{۷}{۲}h$$

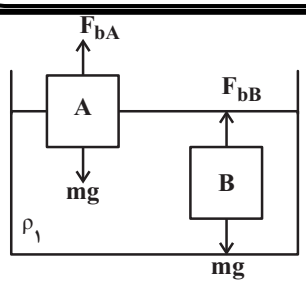


(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۶۸- گزینهٔ «۳» *(زهره آقامحمدی)*

چون هر دو جسم داخل مایع ساکن‌اند، پس داریم:

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



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

$$\begin{cases}\rho_A < \rho_۱ \\ \rho_B = \rho_۱\end{cases}$$

اکنون اگر دو جسم را داخل مایع $\rho_۲$ که $\rho_۲ = \frac{۳}{۴}\rho_۱$ است قرار دهیم، داریم:

$$\rho_۲ < \rho_۱ \xrightarrow{\rho_B = \rho_۱} \rho_۲ < \rho_B$$

پس جسم B داخل مایع $\rho_۲$ پایین می‌رود و داریم: $F'_{bB} < mg$

چون $\rho_A < \rho_۱$ و $\rho_۲ < \rho_۱$ است، پس سه حالت داریم: اگر $\rho_A = \rho_۲$ باشد، در این حالت جسم A داخل مایع $\rho_۲$ غوطه‌ور می‌شود، که در این صورت $F'_{bA} = mg$ خواهد شد. اگر $\rho_A < \rho_۲$ باشد، در این حالت جسم A در سطح مایع $\rho_۲$ شناور می‌شود، در این صورت باز هم $F'_{bA} = mg$ خواهد شد.

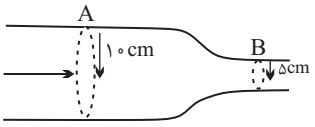
اگر $\rho_A > \rho_۲$ باشد، جسم A داخل مایع به پایین می‌رود و داریم:

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

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۶۹- گزینهٔ «۳» *(مهدی آذرنسب)*

ابتدا آهنگ جریان مایع در مقطع B را برحسب $\frac{m^۳}{s}$ به‌دست می‌آوریم:



$$\text{آهنگ جریان مایع در مقطع } B = ۲۰\frac{lit}{min}\times\frac{۱m^۳}{۱۰^۳ lit}\times\frac{۱min}{۶۰s} = \frac{۱۰^{-۳}}{۳}\frac{m^۳}{s}$$

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

$$\text{آهنگ جریان مایع در مقطع } A = \frac{۱}{۳}\times ۱۰^{-۳}\frac{m^۳}{s} = v_A A_A$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۳}\times ۱۰^{-۳} = v_A \times \pi r_A^۲ \Rightarrow \frac{۱}{۳}\times ۱۰^{-۳} = v_A \times ۳\times (\frac{۱}{۱۰})^۲$$

$$\Rightarrow v_A = \frac{۱}{۹}\times ۱۰^{-۱}\frac{m}{s}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

۷۰- گزینهٔ «۲» *(حسین مخرومی)*

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 مواد) (فیزیک ۱، صفحهٔ ۴۶)

فیزیک (۳)

۷۱- گزینهٔ «۱» *(بهنام رستمی)*

با استفاده از تعریف تندی متوسط داریم:

$$s_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}=\frac{۲۰۰+۳۰۰}{۲۰۰}=۲/۵\frac{m}{s}$$

این عدد (تندی متوسط) یعنی این شخص به طور متوسط در هر ثانیه، $۲/۵m$ از طول مسیر حرکت خود را طی کرده است.

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

۷۲- گزینهٔ «۳» *(علیرضا گونه)*

با توجه به این‌که بردار سرعت متوسط متحرک در SI و در بازه زمانی $t_۱=۰$ تا $t_۲=۴s$ برابر با $۱۰\vec{i}$ و نیز در بازه زمانی $t_۲=۴s$ تا $t_۳=۱۲s$ برابر با $۴\vec{i}$ می‌باشد، می‌توان نوشت:

$$\vec{v}_{av}=\frac{\vec{d}}{\Delta t}\Rightarrow\begin{cases}۱۰\vec{i}=\dfrac{\vec{d}_۴-\vec{d}_۰}{۴-۰}\\ ۴\vec{i}=\dfrac{\vec{d}_{۱۲}-\vec{d}_۴}{۱۲-۴}\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}\vec{d}_۴-\vec{d}_۰=۴۰\vec{i}\\ \vec{d}_{۱۲}-\vec{d}_۴=۳۲\vec{i}\end{cases}$$

$$\Rightarrow\vec{d}_{۱۲}-\vec{d}_۰=۷۲\vec{i}$$

در نهایت بردار سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱=۰$ تا $t_۳=۱۲s$ برابر است با:

$$\vec{v}_{av}=\frac{\vec{d}_{۱۲}-\vec{d}_۰}{۱۲-۰}=\frac{۷۲\vec{i}}{۱۲}=۶\vec{i}\frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴ و ۵)

۷۳- گزینهٔ «۴» *(پوریا علاقه‌منر)*

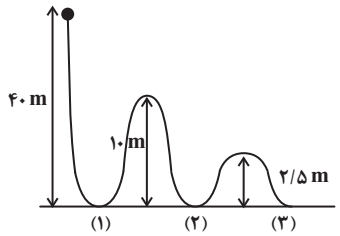
با توجه به شکل و تعریف مسافت و جابه‌جایی، داریم:

$$\text{مسافت}=d=۴۰+۱۰+۱۰+۲/۵+۲/۵=۶۵m$$

$$\text{جابه‌جایی}=|\Delta x|=۴۰m$$

بنابراین:

$$\frac{|\Delta x|}{d}=\frac{۴۰}{۶۵}=\frac{۸}{۱۳}$$



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

۷۴- گزینهٔ «۱» *(مجید میرزایی)*

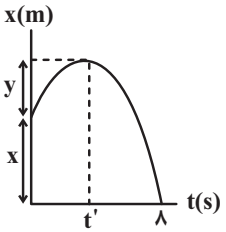
مسافت طی شده برابر با مجموع اندازهٔ جابه‌جایی‌های متحرک در بازه‌های زمانی است که جهت حرکت متحرک تغییر نمی‌کند.

$$\ell=۱۶+(۲۴-(-۱۶))+۲۴=۸۰m$$

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

۷۵- گزینهٔ «۴» *(سعید ناصری)*

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



$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{x_{t=۸s}-x_۰}{۸}=\frac{۰-x}{۸}=-\frac{x}{۸}$$

$$s_{av}=\frac{\Delta L}{\Delta t}=\frac{(x_{t'}-x_۰)+|x_{t=۸s}-x_{t'}|}{۸}=\frac{y+(x+y)}{۸}$$

$$\Rightarrow s_{av}+v_{av}=\frac{۲y+x}{۸}-\frac{x}{۸}=\frac{y}{۴}=۱۶\frac{m}{s}\Rightarrow y=۶۴m$$

متحرک در لحظه t' تغییر جهت می‌دهد و تا این لحظه به اندازه $y=۶۴m$ متر از مبدأ حرکت $(x_۰)$ دور می‌شود.

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

۷۶- گزینهٔ «۱» *(مهدی شریفی)*

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

$$s'_{av}=\frac{\frac{۱}{۳}t'\times۴+\frac{۲}{۳}t'\times۳}{t'}=\frac{۱۰}{۳}\frac{m}{s}$$

سپس تندی متوسط را در کل مسیر حساب می‌کنیم.

$$s_{av}=\frac{d}{\frac{d}{\frac{۲}{۱۰}}+\frac{d}{\frac{۱۰}{۳}}}=\frac{۱}{\frac{۱}{۲۰}+\frac{۳}{۲۰}}=۵\frac{m}{s}$$

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

۷۷- گزینهٔ «۲» *(مسعود فندانی)*

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 لحظهٔ $t_۱$ تا $t_۲$ با شیب خط مماس بر نمودار در لحظه $t_۳$ برابر است، بنابراین سرعت متوسط در بازهٔ $t_۱$ تا $t_۲$ برابر با سرعت لحظه‌ای در لحظهٔ $t_۳$ است ولی دربارهٔ تندی متوسط نمی‌توان اظهار نظر کرد.

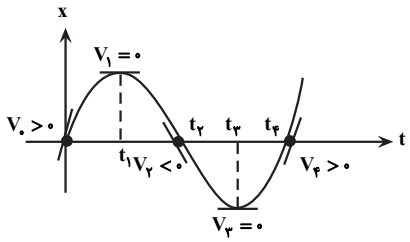
پ) درست: در هرکدام از بازه‌های زمانی صفر تا $t_۱$، $t_۱$ تا $t_۲$ و $t_۲$ تا $t_۳$، مسافتی که متحرک در جهت محور x طی می‌کند، از مسافتی که در خلاف جهت محور x طی می‌کند، بیش‌تر است و بنابراین در مجموع سه بازه یعنی صفر تا $t_۳$، مجموع مسافت‌های طی شده در جهت محور x بیش‌تر از مجموع مسافت‌های طی شده در خلاف جهت محور x است.

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

۷۸- گزینهٔ «۳» *(زهره آقامحمدی)*

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، $t_۱$، $t_۲$، $t_۳$ و $t_۴$ مشخص می‌کنیم.

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon



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.

گزینهٔ (۱)، بازهٔ زمانی صفر تا t_1:

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

گزینهٔ (۲)، بازهٔ زمانی t_2 تا t_3:

$$\Delta x<0\Rightarrow v_{av}<0\ ,\ a_{av}=\frac{v_3-v_2}{\Delta t}\xrightarrow{v_2<0}a_{av}>0$$

گزینهٔ (۳)، بازهٔ زمانی صفر تا t_3:

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

گزینهٔ (۴)، بازهٔ زمانی t_1 تا t_4:

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

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

۷۹- گزینهٔ «۲» *(مهدی فتاحی)*

ابتدا مسافت طی‌شده توسط متحرک در ۶ ثانیهٔ اول را به‌دست 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 ثانیهٔ دوم حرکت به‌دست می‌آوریم:

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

با توجه به رابطهٔ بزرگی سرعت متوسط داریم:

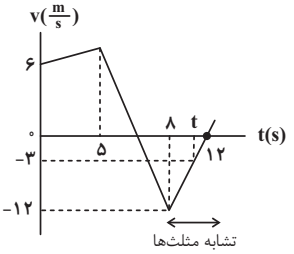
$$v_{av}=\frac{|\vec{d}|}{\Delta t}\xrightarrow{|\vec{d}|=5m\ ,\ \Delta t=3s}v_{av}=\frac{5}{3}\frac{m}{s}\quad(2)$$

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

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

۸۰- گزینهٔ «۲» *(حسام نادری)*

برای سومین بار در لحظه‌ای بین $8s$ و $12s$ تندی متحرک نصف تندی اولیه یعنی $3\frac{m}{s}$ می‌شود. برای محاسبهٔ این زمان، داریم:



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

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

$$a_{av}=\frac{v_{11}-v_0}{11-0}=\frac{-3-6}{11}=\frac{-9}{11}\frac{m}{s^2}\Rightarrow|a_{av}|=\frac{9}{11}\frac{m}{s^2}$$

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

شیمی (۲)

۸۱- گزینهٔ «۳» *(امیر حاتمیان)*

موارد «الف» و «ت» صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست

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

پ) نادرست: مادهٔ اولیه برای تهیهٔ 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.

$$(8\times10^7)\text{بشکه}\times159L=1/272\times10^{10}L$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی۲، صفحه‌های۲۹ و ۳۰)

۸۲- گزینهٔ «۴» *(کیارش معدنی)*

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 می شود.
- گاز طبیعی
- زغال سنگ

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

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی۲، صفحه‌های۲۹ تا ۳۱)

۸۳- گزینهٔ «۱» *(احمدرضا جعفری‌نژاد)*

بررسی عبارت‌ها:

الف) در آلکن‌ها درصد جرمی کربن ثابت و برابر $\frac{6}{7}\times100\simeq\%86$ است.

ب) با افزایش تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن تفاوت نقطهٔ جوش دو آلکان 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 نقطهٔ جوش افزایش می‌یابد.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی۲، صفحه‌های۳۳ تا ۳۷ ، ۴۰ و ۴۲)

۸۴- گزینهٔ«۱» *(هادی مهدی‌زاده)*

الف: (درست)

ب: (درست) آلکان‌ها 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 هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی۲، صفحه‌های۳۳ تا ۳۷)

۸۵- گزینهٔ «۱» *(محمدرضا پورجاوید)*

با توجه به ساختار گستردهٔ این ترکیب، (ترکیب گزینهٔ ۱) نام آن عبارت است از:

۳، ۴- دی‌متیل هگزان

$$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$$

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی۲، صفحه‌های۳۷ تا ۴۰)

۸۶- گزینهٔ «۳» *(میلاد عزیزی)*

معادله سوختن کامل دو هیدروکربن به‌صورت زیر است:

$$\text{آلکین X}: C_nH_{2n-2}+\frac{3n-1}{2}O_2$$

$$\text{آلکان Y}: C_mH_{2m+2}+\frac{3m+1}{2}O_2$$

$$\Rightarrow \frac{3n-1}{2}+\frac{3m+1}{2}=15 \xrightarrow{\times 2} 3n+3m=30 \Rightarrow n+m=10\ (1)$$

$$\frac{\text{جرم مولی } C_nH_{2n-2}}{\text{جرم مولی } C_mH_{2m+2}} \Rightarrow \frac{14n-2}{14m+2}=\frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow 70n-10=28m+4 \Rightarrow 70n-28m=14 \xrightarrow{\div 14} 5n-2m=1\ (2)$$

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

$$0/5\,mol\,C_3H_4 \times \frac{6/02\times10^{23}\ \text{مولکول}}{1\,mol\,C_3H_4} \times \frac{1\ \text{پیوند } C-C}{1\ \text{مولکول } C_3H_4}$$

$$=3/01\times10^{23}\,C-C$$

$$0/5\,mol\,C_7H_{16} \times \frac{6/02\times10^{23}\ \text{مولکول}}{1\,mol\,C_7H_{16}} \times \frac{6\ \text{پیوند } C-C}{1\ \text{مولکول } C_7H_{16}}$$

$$=18/06\times10^{23}\,C-C$$

$$(3/01+18/06)\times10^{23}=21/07\times10^{23}\,C-C$$

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی۲، صفحه‌های۳۳ تا ۳۶، ۴۲)

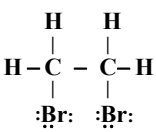
۸۷- گزینهٔ «۴» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

نقطهٔ جوش اتانول کمتر از نقطهٔ جوش آب است.

اتانول یک ترکیب فرّار است.

بررسی گزینه‌های درست:

۱) درست، با توجه به ساختار لوویس آن



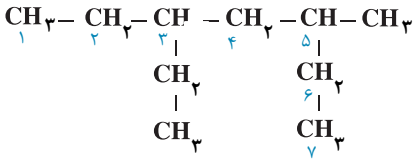
۲) درست ، هر دو مایع هستند.

۳) درست

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی۲، صفحه‌های۴۱ و ۴۲)

۸۸- گزینهٔ «۳» *(فرزاد فتحی‌پور)*

بررسی عبارت‌ها:



الف) درست ⇐ ۳ اتیل - ۵ متیل هپتان

ب) نادرست ⇐ $\begin{cases} C_{10}H_{22}=10\times12+22\times1=142\,g.mol^{-1} \\ C_3H_6=3\times12+6\times1=42 \end{cases}$

$$\frac{142}{42}\simeq 3/38 \Leftarrow \begin{matrix} C_{10}H_{22}=142 \\ C_3H_6=42 \\ \text{(پروپن)} \end{matrix}$$

$$\begin{cases} C_{10}H_{22}=142 \\ C_3H_6=42 \end{cases} \Rightarrow \frac{142}{42}\simeq 3/38$$

پ) درست ⇐ چون ۲-۳ دی متیل اوکتان در مجموع ده اتم کربن دارد پس فرمول مولکولی هر دو ترکیب $C_{10}H_{22}$ است.

ت) نادرست ⇐ در ترکیب داده شده $\begin{cases} CH_2\text{ گروه } 4 \\ CH_3\text{ گروه } 4 \end{cases} \Rightarrow \frac{4}{4}=1$

ث) نادرست ⇐

در این ترکیب ۹ پیوند $C-C$ داریم:

$$\text{شمار پیوندهای کوالانسی}=\frac{(10\times4)+(22\times1)}{2}=31$$

$$31-9=22$$

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی۲، صفحه‌های۳۳ تا ۴۰)

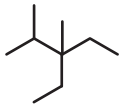
۸۹- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین طیبی)*

$$C_nH_{2n+2}:\ \frac{C_{\text{جرم}}}{H_{\text{جرم}}}=\frac{12n}{2n+2} \Rightarrow \frac{12n}{2n+2}=5/4$$

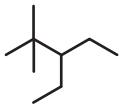
$$\Rightarrow 12n=10/8n+10/8$$

$$\Rightarrow 1/2n=10/8 \Rightarrow n=9 \Rightarrow C_9H_{20}\ \text{(آلکان ۹ کربنه)}$$

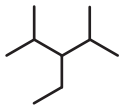
ساختارهایی که می‌توان برای این آلکان در نظر گرفت (۳ ساختار)



۳- اتیل- ۲، ۳- دی‌متیل پنتان



۳-اتیل- ۲، ۲- دی‌متیل پنتان



۳- اتیل – ۴،۲- دی‌متیل پنتان

حداکثر مجموع شمار اعداد به کار رفته در نام‌گذاری آیوپاک:

$$3+2+4=9$$

دومین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها: C_3H_6 ← مجموع تعداد اتم‌ها: $3+6=9$

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی۲، صفحه‌های۳۳ تا ۴۲)

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

۹۰- گزینهٔ «۴» *(امیر حاتمیان)*

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.

$$SO_2(g)+CaO(g)\rightarrow CaSO_3(s)$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی۲ ،صفحه‌های۴۶ و ۴۷)

شیمی (۱)

۹۱- گزینهٔ «۲» *(حمید زیبی)*

عبارت اول: نادرست. این مدل توسط دیگر دانشمندان برای توجیه طیف نشری خطی عناصر غیر از هیدروژن ارائه شد.

عبارت دوم: نادرست. رنگ شعلهٔ لیتیم، سرخ است.

عبارت سوم: نادرست، الکترون‌های موجود در هر لایه در همهٔ فضای اطراف هسته می‌توانند حضور داشته باشد، اما در ناحیهٔ معینی از هر لایه احتمال حضور بیشتری دارند.

- عبارت چهارم: نادرست. الکترون با جذب انرژی معین از لایهٔ پایین‌تر به لایهٔ بالاتر می‌رود.

- عبارت پنجم: نادرست. الکترون‌های اتم برانگیخته الزاماً به لایهٔ اول بر نمی‌گردند.

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی۱ ،صفحه‌های۲۲، ۲۳ و ۲۴ تا ۲۷)

۹۲- گزینهٔ «۳» *(حمید زیبی)*

تنها عبارت چهارم درست است.

عبارت اول: نادرست. $\lambda_{IV}<\lambda_{III}<\lambda_{II}<\lambda_{I}$

عبارت دوم: نادرست. λ_{IV} از همهٔ طول موج‌های دیگر کوچکتر است.

عبارت سوم: نادرست. λ_{III} در ناحیهٔ مرئی قرار دارد.

عبارت چهارم: درست. λ_{II} مربوط به ناحیه فروسرخ و بلندتر از ۷۰۰ نانومتر است.

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی۱ ،صفحهٔ ۲۷)

۹۳- گزینهٔ «۴» *(محمدرضا پورجاوید)*

با دور شدن لایه‌ها از هستهٔ اتم، اختلاف سطح انرژی آن‌ها کاهش می‌یابد.

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی۱ ،صفحه‌های۲۶، ۲۷)

۹۴- گزینهٔ «۲» *(یاسر راش)*

هرچه مجموع $(n+l)$ زیرلایه‌ای کمتر باشد، انرژی آن نیز کمتر است. در صورتی که مجموع $(n+l)$ برای دو زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه‌ای که n کوچکتری دارد، به هسته نزدیک‌تر بوده و انرژی کمتری دارد.

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی۱ ،صفحه‌های۲۹، ۳۰، ۳۱)

۹۵- گزینهٔ «۴» *(امیر حاتمیان)*

$$_{Z}^{52}X:1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^5\,4s^1$$

$$_{Z}^{52}X^{2+}:1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^4$$

$$Z=24\rightarrow {}_{24}Cr \text{ کروم}$$

$=6$ گروه

$=4$ دوره

گزینه ۴: درست

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

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: $7e^-$

گزینه ۲: گروه ۶ و دوره ۴

گزینه ۳:

$$_{24}^{52}X^{2+}:1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^4$$

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

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی۱ ،صفحه‌های۵، ۲۷ تا ۳۴)

۹۶- گزینهٔ «۱» *(حمید زیبی)*

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول درست است. آرایش الکترونی کروم مطابق قاعدهٔ آفبا به صورت $[_{18}Ar]3d^4\,4s^2$ است اما روش‌های طیف سنجی پیشرفته اثبات کرد که این آرایش الکترونی نادرست است و آرایش الکترونی درست کروم به صورت $[_{18}Ar]3d^5\,4s^1$ است.

عبارت دوم نادرست است. مطابق قاعدهٔ آفبا زیرلایه‌ای زودتر از الکترون اشغال می‌شود که $(n+l)$ آن کوچک‌تر باشد.

عبارت سوم درست است.

عبارت چهارم نادرست است. بر اساس روش‌های طیف سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی $_{29}Cu$ به صورت $[_{18}Ar]3d^{10}\,4s^1$ است نه قاعدهٔ آفبا.

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی۱ ،صفحه‌های۲۷ تا ۳۴)

۹۷- گزینهٔ «۱» *(امیرحسین طیبی)*

مورد (الف) درست

$$_{28}Ni:1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^8\,4s^2$$

$$\hookrightarrow \frac{l}{n}<0/5:1s,2s,3s,3p,4s\Rightarrow \text{زیرلایه}5$$

$$_{13}Al:1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^1\Rightarrow \frac{l}{n}<0/5:1s,2s,3s,3p\Rightarrow \text{زیرلایه}4$$

$$\Rightarrow \frac{5}{4}=1/25$$

مورد (ب) درست

$$_{22}Ti:1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^2\,4s^2\Rightarrow n-l=1 \text{ زیرلایه‌های با}$$

$$:1s^2,2p^6,3d^2\Rightarrow 10 \text{ الکترون}$$

$$_{7}N:1s^2\,2s^2\,2p^3\Rightarrow n-l=1 \text{ زیرلایه‌های با}:1s^2,2p^3\Rightarrow 5 \text{ الکترون}$$

$$\Rightarrow \frac{10}{5}=2$$

مورد (پ) نادرست؛ عناصر با یک زیر لایهٔ نیمه پر در دورهٔ چهارم عناصر زیر هستند: (۴ عنصر)

$$_{19}K:[Ar]4s^1,{}_{25}Mn[Ar]3d^5\,4s^2,{}_{29}Cu:[Ar]3d^{10}\,4s^1$$

$$,{}_{33}As:[Ar]3d^{10}\,4s^2\,4p^3$$

تذکر: حواستان باشد که عنصر $_{24}Cr$ با آرایش الکترونی فشردهٔ $[Ar]3d^5 4s^1$، ۲ زیر لایهٔ نیمه پر در آرایش الکترونی خود دارد.

عناصر با یک زیر لایهٔ نیمه پر در دورهٔ دوم عناصر زیر هستند: (۲ عنصر)

$_{11}Na:[Ne]3s^1 \quad , \quad _{15}P:[Ne]3s^2 3p^3$

مورد (ت) نادرست؛

$_{26}Fe:[Ar]3d^6 4s^2 \Rightarrow$ مجموع $n+l$ الکترون‌های ظرفیتی

$= 6(3+2)+2(4+0)=38$

$_{34}Se:[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^4 \Rightarrow$ مجموع $n+l$ الکترون‌های ظرفیتی

$= 2(4+0)+4(4+1)=28$

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۹۸- گزینهٔ «۱» *(سید مهدی غفوری)*

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

$_{24}Cr: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^5 / 4s^1$

زیر لایه‌های $3d$ ، $3p$ و $4s$ دارای $n+l \geq 4$ هستند بنابراین ۱۲ الکترون با $n+l \geq 4$ در اتم کروم وجود دارد و ۵ الکترون با $l=2$ دارد. $\frac{12}{5}=2/4$

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

عبارت سوم: درست. آرایش الکترون - نقطه‌ای عناصر گروه ۱۷ به صورت $:\ddot{\underset{..}{X}}\cdot$ می‌باشد و عناصر فلوئور، کلر، برم و ید در طبیعت به صورت مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شوند. (تمرینات دوره‌ای سوال ۸)

عبارت چهارم: نادرست. فلزات با تبدیل شدن به کاتیون، شعاع و حجمشان کاهش می‌یابد. *(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸ و ۴۳)*

۹۹- گزینهٔ «۲» *(بهنام قازانچایی)*

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

$n=3: \overbrace{3s^2 3p^6 3d^{10}}^{\text{۱۸الکترون}}$

$X: 1s^2 2s^2 \underline{2p^6} 3s^2 \underline{3p^3}$

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

بررسی گزینه‌ها:

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

عنصر $_{15}X$ دارای ۵ الکترون ظرفیتی و عنصر $_{23}B$ نیز دارای ۵ الکترون ظرفیتی است. (دلیل درستی گزینهٔ «۲»)

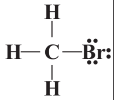
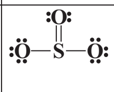
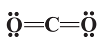
در یون $_{15}X^{3-}$، ۱۸ الکترون و در کاتیون $_{12}C^{2+}$، ده الکترون وجود دارد. (دلیل نادرستی گزینهٔ «۳»)

تعداد الکترون‌های دارای $l=0$ (زیرلایه s) در عنصر X برابر ۶، و در کاتیون $_{13}D^{3+}$، برابر ۴ است. (دلیل نادرستی گزینهٔ «۴»)

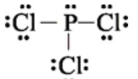
(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۹)

۱۰۰- گزینهٔ «۱» *(سیداحسان حسینی)*

اطلاعات صحیح تمام ردیف‌های نادرست داخل جدول آمده است:

ترکیب	ساختار لوویس	تعداد کل الکترون ظرفیت	تعداد کل الکترون‌های ناپیوندی	تعداد کل الکترون‌های پیوندی
CH_3Br		۱۴	۶	۸
گوگرد تری اکسید		۲۴	۱۶	۸
کربن دی اکسید		۱۶	۸	۸

ساختار لوویس مولکول فسفر تری‌کلرید (PCl_3) هم به این صورت است:



(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی۱، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

شیمی (۳)

۱۰۱- گزینهٔ «۳» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

برای این منظور محلول پتاسیم هیدروکسید لازم است.

بررسی برخی گزینه‌ها:

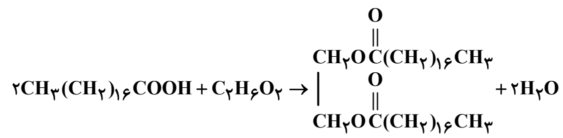
۱) زیرا این ترکیب در آب نامحلول است.

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

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی۳، صفحه‌های ۴ تا ۶)

۱۰۲- گزینهٔ «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:

$\text{درصد جرم اکسیژن در استر O} = \frac{\text{جرم اکسیژن}}{\text{جرم استر}} \times 100 = \frac{64}{594} \times 100 \simeq 10/77$

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

$?g\,H_2O = 1mol\,C_2H_6O_2 \times \frac{2mol\,H_2O}{1mol\,C_2H_6O_2} \times \frac{18g\,H_2O}{1mol\,H_2O} = 36g\,H_2O$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی۳، صفحه‌های ۴ تا ۶)

۱۰۳- گزینهٔ «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 خدمت تندرستی) (شیمی۳، صفحه ۸)

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

۱۰۴– گزینهٔ «۴» *(امیرحسین طیبی)*

منظور از مخلوط ناپایدار که نور را پخش می‌کند، سوسپانسیون می‌باشد.

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: نادرست- اوره یک ماده قطبی است و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را نیز دارد. در نتیجه در حلال‌های قطبی مثل آب محلول تشکیل می‌دهد.

مورد دوم: نادرست- ذره‌های سازندهٔ سوسپانسیون، ذرات ریز ماده است.

مورد سوم: نادرست – برای مثال اگر مخلوط آب و روغن باشد، می‌توانیم با اضافه کردن کمی صابون آن را تبدیل یک مخلوط پایدار (کلوئید) کنیم اما هرگز تبدیل به یک مخلوط همگن (محلول) نمی‌شود.

مورد چهارم: نادرست – سس مایونز یک کلوئید است. مقایسه اندازهٔ ذرات: محلول < کلوئید < سوسپانسیون

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) *(شیمی۳،صفحه‌های۶ و ۷)*

۱۰۵– گزینهٔ «۱» *(ارژنگ فانلری)*

تنها مورد دوم نادرست است.

مورد دوم: SO_3^- در ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی شرکت دارد نه SO_3^{2-}.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) *(شیمی۳،صفحه‌های ۶، ۷ و ۱۰ تا ۱۲)*

۱۰۶– گزینهٔ «۲» *(پیمان خوابوی‌مهر)*

اگر در ترکیب داده شده به جای R گروه اتیل قرار گیرد، ترکیبی به دست می‌آید که در آن بخشی ناقطبی تعداد کربن زیادی ندارد؛ پس نمی‌توان آن را به عنوان یک پاک‌کننده مناسب در نظر گرفت.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) *(شیمی۳،صفحه‌های۱۰ و ۱۱)*

۱۰۷– گزینهٔ «۲» *(میلاد شیخ الاسلامی)*

موارد «الف» و «ب» و «پ» درست هستند. بررسی برخی موارد:

مورد «ب»: افزودن نمک‌های فسفات به صابون‌ها باعث واکنش فسفات با یون‌های کلسیم و منیزیم شده و از سختی آب می‌کاهد؛ بنابراین از این صابون‌ها در آب‌های سخت می‌توان استفاده کرد و نیاز به تولید پاک‌کننده‌های غیرصابونی برای استفاده در آب سخت کاهش می‌یابد.

مورد «پ»: از نوعی صابون سنتی در تنور نان سنگک برای چرب کردن سطح سنگ‌ها استفاده می‌شود.

مورد «ت»: افزودن ترکیب‌های کلردار باعث افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی می‌شود.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) *(شیمی۳،صفحه‌های۱۰ تا ۱۲)*

۱۰۸– گزینهٔ «۳» *(امیرحسین طیبی)*

ابتدا غلظت یون کلسیم را به مولار تبدیل می‌کنیم:

$$a = ppm \times 10^{-4} \Rightarrow a = 64 \times 10^{-4} \Rightarrow C_M = \frac{10 \times a \times d}{\text{جرم مولی}}$$

$$= \frac{10 \times 64 \times 10^{-4} \times 1}{40} = 16 \times 10^{-4} mol.L^{-1}$$

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

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

واکنش موازنه شده:

$$3X^{2+} + 2Na_3PO_4 \rightarrow 6Na^+ + X_3(PO_4)_2$$

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

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

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) *(شیمی۳،صفحه ۹)*

۱۰۹– گزینهٔ «۱» *(فرزین فتحی)*

ابتدا معادله واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم:

$$2NaOH + 2Al + 6H_2O \rightarrow 2NaAl(OH)_4 + 3H_2$$

جرم آلومینیم را x و جرم سدیم هیدروکسید را $30/15 - x$ در نظر می‌گیریم:

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

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

با استفاده از جرم آلومینیم مصرفی، حجم H_2 تولید شده را به‌دست می‌آوریم:

$$?L\, H_2 = 12/15 g\, Al \times \frac{1 mol\, Al}{27 g\, Al} \times \frac{3 mol H_2}{2 mol\, Al} \times \frac{22/4 L\, H_2}{1 mol\, H_2}$$

$$= 15/12 L\, H_2$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) *(شیمی۳،صفحهٔ ۱۳)*

۱۱۰–گزینهٔ «۲» *(حمید زبنی)*

عبارت اول درست است.

$$CaO(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq) \rightarrow Ca^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$$

عبارت دوم نادرست است.

در مورد مقایسهٔ میزان اسیدی بودن محلول‌ها نمی‌توان از نظریهٔ آرنیوس کمک گرفت.

عبارت سوم درست است.

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

عبارت چهارم نادرست است.

اسیدهای آرنیوس می‌توانند در ساختار خود اتم H نداشته باشند مانند، N_2O_5

عبارت پنجم درست است.

محلول HCl یک پاک‌کننده خورنده است.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) *(شیمی۳،صفحه‌های۱۲ تا ۱۶)*

ریاضی پایه – بسته(۱)

۱۱۱–گزینهٔ «۳» *(مهدی ملارمضانی)*

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

از طرفی جواب‌های معادله در خود معادله صدق می‌کنند، یعنی:

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

پس ریشه‌های معادلهٔ مورد نظر را $\alpha' = \frac{\alpha}{5\beta}$ و $\beta' = \frac{\beta}{5\alpha}$ در نظر می‌گیریم:

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

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

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

$$P' = \alpha'\beta' = \frac{\alpha}{5\beta} \times \frac{\beta}{5\alpha} = \frac{1}{25}$$

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 درجه۲) (ریاضی۲، صفحه‌های۱۱ تا ۱۳)

۱۱۲– گزینهٔ «۳» *(عادل حسینی)*

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 درجه۲) (ریاضی۲، صفحه‌های۱۶ و ۱۷)

۱۱۳– گزینهٔ «۴» *(سعید علم‌پور)*

صفرهای تابع را α و β 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.

$$\Rightarrow m^2 = 2m + 3 \Rightarrow m^2 - 2m - 3 = (m-3)(m+1) = 0$$
$$\Rightarrow m = 3, m = -1$$

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:

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

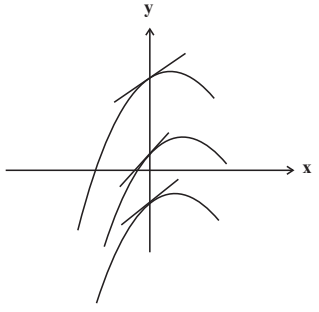
$$= \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{5}{4}$$

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

(ترکیبی) (ریاضی۲، صفحه‌های۱۱ تا ۱۵) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۱۱۴– گزینهٔ «۳» *(عادل حسینی)*

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



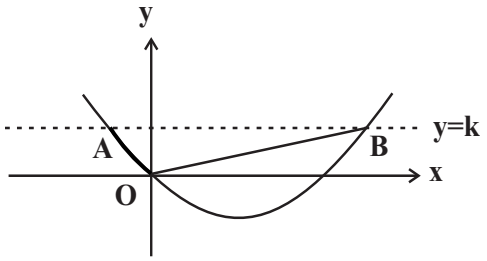
در تمام این سهمی‌ها $b \geq 0, a < 0$ است. پس در این سؤال داریم:

$$\left.\begin{array}{l} 2k - 1 < 0 \Rightarrow k < \frac{1}{2} \\ k^2 - 1 \geq 0 \Rightarrow k \leq -1 \text{ یا } k \geq 1 \end{array}\right\} \xrightarrow{\text{اشتراک}} k \leq -1$$

(تابع و معادله درجه۲) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۱۱۵– گزینهٔ «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 معادلهٔ $x^2 - 2x - k = 0$ هستند. حال شیب خطوط **OA** و **OB** را حساب می‌کنیم:

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

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

مثلث 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**، قاعدهٔ مثلث $|x_2 - x_1|$ و ارتفاع آن k است؛ پس داریم:

$$|x_2 - x_1| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = 2\sqrt{2} \Rightarrow S_{OAB} = \frac{2\sqrt{2} \times 1}{2} = \sqrt{2}$$

(تابع و معادله درجه۲) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۱۱۶– گزینهٔ «۱» *(بهانبخش نیکنام)*

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

$$x_1^2 + x_2^2 = S^2 - 2P = (m-2)^2 + 2(m+3)$$

$$= m^2 - 2m + 10 = (m-1)^2 + 9$$

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:

$$|x_1 - x_2| = \sqrt{S^2 - 4P} = \sqrt{1 + 16} = \sqrt{17}$$

(تابع و معادله درجه۲) (ریاضی۲، صفحه‌های۱۱ تا ۱۳)

۱۱۷- گزینهٔ «۱» *(سراسری داخل کشور ریاضی ۹۹)*

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

بنابراین:

$$۳x^۲+(۲m-۱)x+(۲-m)=۰\Rightarrow\begin{cases}S=-\frac{b}{a}=-\frac{۲m-۱}{۳}\\P=\frac{c}{a}=\frac{۲-m}{۳}\end{cases}$$

$$S=\frac{1}{P}\Rightarrow-\frac{۲m-۱}{۳}=\frac{۳}{۲-m}\Rightarrow(۲m-۱)(m-۲)=۹$$

$$\Rightarrow ۲m^۲-۴m-m+۲=۹\Rightarrow ۲m^۲-۵m-۷=۰$$

$$\Rightarrow(۲m-۷)(m+۱)=۰\Rightarrow m=-۱\ ,\ m=\frac{۷}{۲}$$

اما به ازای $m=-۱$ معادله ریشه‌ی حقیقی ندارد، زیرا Δ ی آن منفی خواهد بود، پس $m=\frac{۷}{۲}$ قابل قبول است.

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲) (ریاضی ۲،صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)

۱۱۸- گزینهٔ «۱» *(سعید پناهی)*

$$۲x^۲+۲x-۳=۰\Rightarrow\begin{cases}\alpha+\beta=-۱\Rightarrow\begin{cases}\beta+۱=-\alpha\\\alpha+۱=-\beta\end{cases}\\\alpha\beta=-\frac{۳}{۲}\end{cases}$$

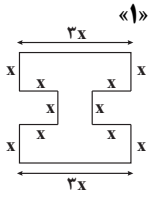
$$\Rightarrow\frac{۲\alpha+k}{-\alpha}+\frac{۲\beta+k}{-\beta}=۴\Rightarrow-۲-\frac{k}{\alpha}-۲-\frac{k}{\beta}=۴$$

$$\Rightarrow-\frac{k(\alpha+\beta)}{\alpha\beta}=۸\xrightarrow[\alpha\beta=-\frac{۳}{۲}]{\alpha+\beta=-۱}-\frac{k(-۱)}{-\frac{۳}{۲}}=۸\Rightarrow-\frac{۲k}{۳}=۸$$

$$\Rightarrow k=-۱۲$$

(تابع و معادله درجه۲) (ریاضی ۲، صفحه‌های۱۱ تا ۱۳)

۱۱۹-گزینهٔ «۱» *(داود ابوالحسنی)*



محیط شکل: $۶x+۱۰x=۱۶x$

مساحت شکل: $(۳x\times۳x)-۲(x\times x)=۷x^۲$

اندازهٔ محیط = اندازهٔ مساحت

$$\Rightarrow ۷x^۲=۱۶x\Rightarrow ۷x^۲-۱۶x=۰\Rightarrow x(۷x-۱۶)=۰\Rightarrow\begin{cases}x=\frac{۱۶}{۷}&\text{قق}\\x=۰&\text{غ‌قق}\end{cases}$$

(تابع و معادله درجه۲) (ریاضی۱، صفحه‌های۷۰ تا ۷۵)

۱۲۰- گزینهٔ «۴» *(رضا سیدنیفی)*

$$y=a(x-h)^۲+k\Rightarrow\begin{cases}k=-۲\\h=۴\end{cases}$$

$$\Rightarrow y=a(x-۴)^۲-۲\xrightarrow{\text{نقطه}(۲,۱۰)}۱۰=a(۲-۴)^۲-۲$$

$$\Rightarrow ۱۲=۴a\Rightarrow a=۳$$

تقاطع با محور عرض‌ها: $x=۰\Rightarrow y=۳(۰-۴)^۲-۲=۴۶$

(تابع و معادله درجه۲) (ریاضی۱، صفحه‌های۷۸ تا ۸۲)

ریاضی پایه – بسته (۲)

۱۲۱- گزینهٔ «۳» *(رحمان پوررحیم)*

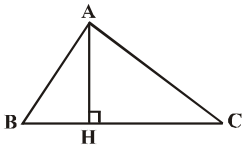
جای خالی اول: شیب هر دو خط برابر با ۱- است، پس موازی هستند. عرض از مبدأ آنها فرق دارد، پس منطبق نیستند.

جای خالی دوم: شیب دو خط برابر نیست، پس حتماً متقاطع هستند. شیب یکی $\frac{-۲}{۳}$ و دیگری $\frac{۳}{۲}$ است (قرینه و معکوس هم) پس عمود بر هم هستند.

(هندسه تحلیلی)(ریاضی۲، صفحه‌های۲ تا ۴)

۱۲۲- گزینهٔ «۲» *(محمد حمیری)*

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



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

$$\Rightarrow BC: y-۰=\frac{۰-(-۲)}{۳-۱}(x-۳)$$

$$\Rightarrow BC: y=x-۳\Rightarrow BC: y-x+۳=۰$$

$$\Rightarrow AH=\frac{|y_A-x_A+۳|}{\sqrt{(-۱)^۲+۱^۲}}=\frac{|۲+۱+۳|}{\sqrt{۲}}=\frac{۶}{\sqrt{۲}}=۳\sqrt{۲}$$

(هندسه تحلیلی) (ریاضی۲، صفحه‌های۸ و ۹)

۱۲۳- گزینهٔ «۳» *(شیوا امین)*

فاصلهٔ رأس A از قطر، برابر نصف قطر است. ابتدا این فاصله را حساب کرده و دو برابر می‌کنیم تا طول قطر مربع را به‌دست آوریم: $x+y-۳=۰$

$$d=\frac{|۱(۱)+۱(-۲)-۳|}{\sqrt{۱^۲+۱^۲}}=\frac{۴}{\sqrt{۲}}=۲\sqrt{۲}$$

نصف قطر $\xrightarrow{\times۲}$ قطر مربع $۴\sqrt{۲}$

با توجه به آن که طول قطر مربع $\sqrt{۲}$ برابر طول ضلع آن است، پس در این‌جا اندازهٔ ضلع مربع ۴ است. بنابراین مساحت آن برابر است با:

$$\text{مساحت مربع}=(\text{اندازهٔ یک ضلع})^۲=(۴)^۲=۱۶$$

(هندسه تحلیلی) (ریاضی۲، صفحه‌های۸ و ۹)

۱۲۴- گزینهٔ «۴» *(عادل حسینی)*

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

$$\begin{cases}x_A=m-۱, x_B=-۱-m\Rightarrow x_Ax_B<۰\\\qquad\Rightarrow(m-۱)(m+۱)>۰\Rightarrow m<-۱\text{ یا }m>۱\\y_A=۳-m, y_B=m\Rightarrow y_Ay_B<۰\Rightarrow m(m-۳)>۰\\\qquad\Rightarrow m>۳\text{ یا }m<۰\end{cases}$$

اشتراک مجموعه‌های بالا، مجموعهٔ $\mathbb{R}-[-۱,۳]$ است. از طرفی پاره‌خط AB نباید از مبدأ مختصات بگذرد، پس نباید نسبت $\frac{y_A}{x_A}$ با نسبت $\frac{y_B}{x_B}$ برابر باشد:

$$\frac{y_A}{x_A}\neq\frac{y_B}{x_B}\Rightarrow\frac{۳-m}{m-۱}\neq\frac{m}{-۱-m}$$

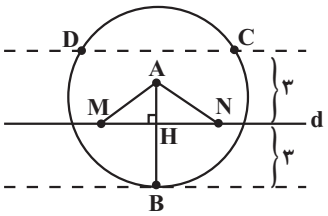
$$\Rightarrow m^۲-m\neq m^۲-۲m-۳\Rightarrow m\neq-۳$$

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

(هندسه تحلیلی) (ریاضی۲، صفحه‌های۲ تا ۴)

۱۲۵- گزینهٔ «۳» *(سهیل حسن‌خان‌پور)*

مجموعه نقاطی از صفحه که از نقطهٔ A به فاصلهٔ ۴ هستند، روی دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۴ است. مجموعه نقاطی که از خط d به فاصلهٔ ۳ است روی دو خط موازی با d و به فاصلهٔ ۳ از آن است.



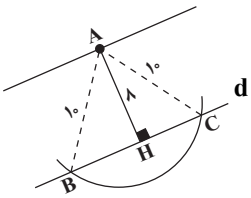
$$\begin{matrix}AB=4\\BH=3\end{matrix}\rightarrow AH=1$$

نقطهٔ N و M از A به فاصلهٔ ۲ قرار دارند زیرا $AH=1<2$ است.

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۲۶- گزینهٔ «۳» *(عباس اسری)*

مطابق شکل، نقطهٔ A در فاصلهٔ ۸ سانتی‌متری از خط d قرار داشته و نقاط B و C 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 محاسبهٔ طول قاعدهٔ BC، از قضیهٔ فیثاغورس در مثلث ACH استفاده می‌کنیم:

$$AC^2=AH^2+HC^2\Rightarrow 10^2=8^2+HC^2\Rightarrow HC^2=100-64=36$$
$$\Rightarrow HC=6, BC=BH+HC$$
$$\xrightarrow{BH=HC}BC=2HC=2(6)=12cm$$

مثلث متساوی الساقین بوده و ارتفاع AH، میانه هم هست.

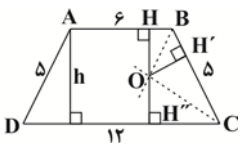
با جایگذاری $BC=12cm$ در رابطهٔ $(*)$ داریم: $S=\frac{8\times 12}{2}=48cm^2$

(هندسه)(ریاضی۲، صفحه‌های۲۶ تا ۳۰)

۱۲۷- گزینهٔ «۱» *(امیرحسین نیکان)*

طبق خاصیت نیمساز داریم:

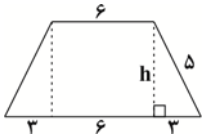
$$\left.\begin{matrix}O: OH=OH'\\ \text{روی نیمساز زاویهٔ } B \text{ است.}\\ O: OH'=OH''\\ \text{روی نیمساز زاویهٔ } C \text{ است.}\end{matrix}\right\}\Rightarrow OH=OH'=OH''$$



ارتفاع ذوزنقه برابر است با:

$$h=OH+OH''\xrightarrow{OH=OH'=OH''}h=2OH'$$

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



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

بنابراین:

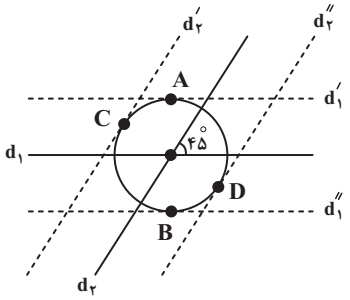
$$2OH'=4\Rightarrow OH'=2$$

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

(هندسه) (ریاضی۲، صفحه‌های۲۶ تا ۳۰)

۱۲۸- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین ابومحبوب)*

نقاطی از صفحه که از نقطهٔ O به فاصلهٔ ۳ واحد باشند، روی دایره‌ای به مرکز O و شعاع ۳ واحد قرار دارند.



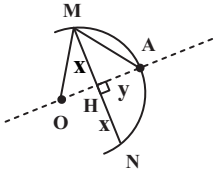
نقاطی از صفحه که از خط d_1 یا d_2 به فاصلهٔ ۳ واحد باشند، روی دو خط موازی با d_1 و دو خط موازی با d_2 و به فاصلهٔ ۳ واحد از این دو خط واقع هستند. مطابق شکل خطوط d'_1 و d''_1 (خطوط موازی با d_1) در نقاط A و B و خطوط d'_2 و d''_2 (خطوط موازی با d_2) در نقاط C و D بر دایرهٔ به مرکز O و شعاع ۳ مماس بوده و در نتیجه این ۴ نقطه جواب مسئله هستند.

توجه داشته باشید که زاویهٔ 45° بین دو خط، تأثیری در تعداد نقاط مورد نظر ندارد.

(هندسه) (ریاضی۲، صفحه‌های۲۶ تا ۳۰)

۱۲۹- گزینهٔ «۲» *(مهرداد ملوندی)*

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



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

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

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

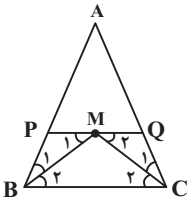
$$48-36=y^2-(6-y)^2\Rightarrow 12y=48\Rightarrow y=4$$

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

(هندسه) (ریاضی۲، صفحه‌های۲۶ تا ۳۰)

۱۳۰- گزینهٔ «۴» *(علی ایمانی)*

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



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

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

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

$$\text{محیط مثلث } APQ = AP + PQ + AQ$$
$$= AP + (PM + MQ) + AQ$$
$$= (AP + PB) + (QC + AQ) = AB + AC$$
$$= 2AB = 2 \times 4/5 = 9$$

(هندسه) (ریاضی۲، صفحه‌های۲۶ تا ۳۰)

ریاضی (۳)

۱۳۱- گزینهٔ «۲» *(سعید هاشمی)*

از اطلاعات صورت سؤال نتیجه می‌شود که نقاط $(-2,2)$ و $(3,0)$ 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 $y = -\frac{7}{4}x^2 + x + 3$ از نقطهٔ $(-3, -\frac{63}{4})$ می‌گذرد.

(تابع)(ریاضی۳، صفحهٔ ۲)

۱۳۲- گزینهٔ «۲» *(مهدی 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 ضابطهٔ تابع خطی f، به‌صورت $f(x) = ax + b$ درنظر گرفته شود، داریم:

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

با جمع دو رابطهٔ بالا خواهیم داشت: $\Rightarrow a + 2b = -1$

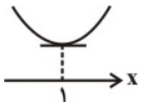
$$\Rightarrow f(x) = ax + b \xrightarrow{x=\frac{1}{2}} f(\frac{1}{2}) = \frac{a}{2} + b \Rightarrow 2f(\frac{1}{2}) = a + 2b = -1$$

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

(تابع)(ریاضی۳، صفحهٔ ۲)

۱۳۳- گزینهٔ «۲» *(سهند ولی‌زاده)*

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



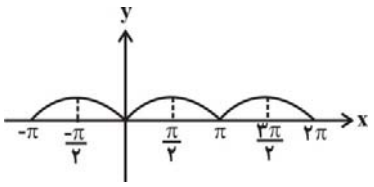
$$f(x) = x^2 + ax + 4 \Rightarrow x_s = \frac{-a}{2(1)} = 1 \Rightarrow a = -2$$

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

(تابع)(ریاضی۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۴- گزینهٔ «۳» *(بهرام ملاج مساس)*

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



با توجه به شکل و با توجه به گزینه‌ها، تابع در فاصلهٔ $[-\frac{\pi}{2}, 0]$ اکیداً نزولی است.

(تابع)(ریاضی۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۵- گزینهٔ «۱» *(علی رستمی‌مهر)*

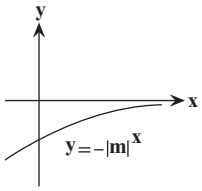
با توجه به صعودی اکیدبودن تابع f داریم:

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

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

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

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



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

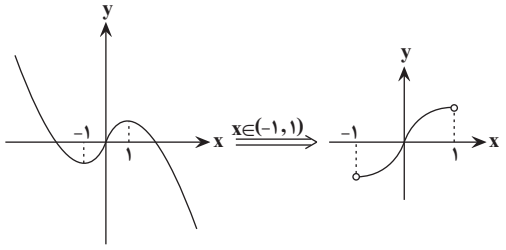
(تابع)(ریاضی۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۶- گزینهٔ «۲» *(نوید دکی)*

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 بازهٔ داده شده، رسم می‌کنیم:



بنابراین تابع در بازهٔ $(-۱,۱)$، صعودی است.

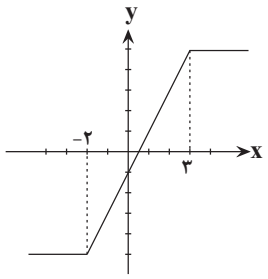
(تابع)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۷- گزینهٔ «۱» *(ابراهیم علی نیفی)*

$$y=|x+۲|-|x-۳|$$

$$x+۲=۰\Rightarrow x=-۲\Rightarrow y=-۵$$

$$x-۳=۰\Rightarrow x=۳\Rightarrow y=۵$$



با توجه به نمودار، تابع در فاصلهٔ $(-۲,۳)$ اکیداً صعودی است.

(تابع)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۳۸- گزینهٔ «۲» *(امیرمحمد باقری نصرآبادی)*

تابع f را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$f=\{(-۴,x),(-۱,۲x-x^۲),(۰,۲x^۲-۱)\}$$

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

$$f(-۴)\le f(-۱)\le f(۰)$$

$$\Rightarrow x\le ۲x-x^۲\le ۲x^۲-۱$$

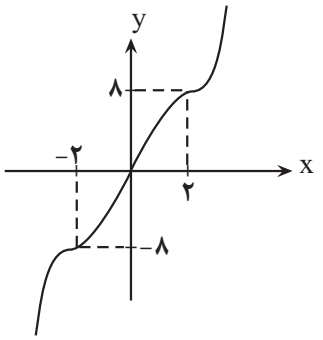
$$\Rightarrow\begin{cases}x\le ۲x-x^۲\Rightarrow x^۲-x\le ۰\Rightarrow ۰\le x\le ۱\\ ۲x-x^۲\le ۲x^۲-۱\Rightarrow ۳x^۲-۲x-۱\ge ۰\Rightarrow x\le -\frac{۱}{۳}\ \text{یا}\ x\ge ۱\end{cases}$$

اشتراک دو مجموعهٔ بالا تنها $x=۱$ است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحهٔ ۷)

۱۳۹- گزینهٔ «۴» *(سروش موئینی)*

نمودار تابع f را رسم می‌کنیم:



$$x\ge ۰\Rightarrow x^۳-۶x^۲+۱۲x=(x-۲)^۳+۸$$

$$x<۰\Rightarrow x^۳+۶x^۲+۱۲x=(x+۲)^۳-۸$$

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

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۴۰- گزینهٔ «۲» *(احسان غنی‌زاده)*

اولاً باید تابع $y=ax-۲$ صعودی باشد، یعنی $a>۰$ باشد، ثانیاً در نقطه $x=۱$ باید تابع $x^۳$ بالای خط $y=ax-۲$ باشد، یعنی:

$$\xrightarrow{x=۱}۱\ge a-۲\Rightarrow a\le ۳$$

$$\Rightarrow a\in(۰,۳]$$

این جواب را با جواب $a>۰$ اشتراک می‌گیریم:

این بازه شامل ۳ عدد صحیح $\{۱,۲,۳\}$ است.

(تابع)(ریاضی ۳،صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

زمین‌شناسی

۱۴۱- گزینهٔ «۳» *(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳)*

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

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

۱۴۲- گزینهٔ «۴» *(سعید زارع)*

در صفحهٔ ۳۱ کتاب درسی، سرفصل اکتشاف معدن، پارگراف دوم اشاره شده است که آب و هوای گرم و خشک مستعد تشکیل سنگ رسوبی تبخیری مانند گچ و نمک و ژیپس است.

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

۱۴۳- گزینهٔ «۴» *(سید مصطفی دهنوی)*

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:

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

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

گزینهٔ «۳»: نوع بنفش رنگ کوارتز را آمتیست می‌نامند.

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

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱ ، ۳۳ و ۳۵)

۱۴۴- گزینهٔ «۴» *(بهزاد سلطانی)*

اگر نفت و گاز در مسیر مهاجرت خود به لایه‌ای از سنگ‌های نفوذناپذیر مانند شیل و گچ برسند، دیگر قادر به ادامهٔ 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، صفحهٔ ۳۷)

۱۴۵- گزینهٔ «۳» *(امیرعلی ملک‌آرا)*

توضیح موارد نادرست:

گزینهٔ «۱»: ماه سیاره نیست و قمر است.

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

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

پس گزینهٔ «۳» صحیح است.

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

۱۴۶- گزینهٔ «۲» *(صغری اصل‌معموری)*

$$A = \frac{۱}{۲}\pi r^۲ = \frac{۱}{۲}(۳/۱۴)(۱۵)^۲ = ۳۵۳/۲۵ m^۲$$

$$Q = A \times V = ۳۵۳/۲۵ \times ۴۰ = ۱۴۱۳۰ \frac{m^۳}{s}$$

(منابع آب و خاک)(زمین‌شناسی، صفحهٔ ۴۳)

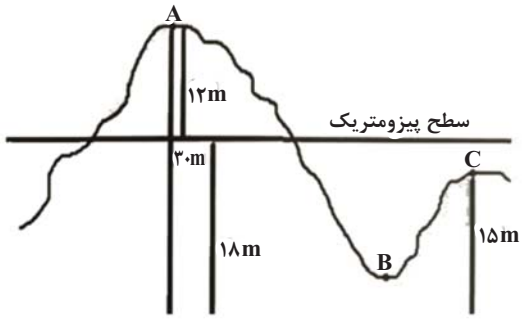
۱۴۷- گزینهٔ «۴» *(خارج از کشور تجربی ۹۹)*

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، صفحهٔ ۴۴)

۱۴۸- گزینهٔ «۳» *(گلنوش 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.



(منابع آب و خاک)(زمین‌شناسی، صفحهٔ ۴۷)

۱۴۹- گزینهٔ «۲» *(ممدوح ثابت اقلیدی)*

در نمودار **B** و **D** در ازای بهره‌برداری و برداشت، تغذیهٔ 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 منطقهٔ **B** کمترین و در منطقهٔ **C** بیشترین است.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۴۹ و ۵۱)

۱۵۰- گزینهٔ «۳» *(گلنوش شمس)*

یکی از روش‌های حفاظت از منابع آب زیرزمینی، تعیین حریم برای آنها است.

منابع آلایندهٔ آب زیرزمینی، به‌صورت نقطه‌ای و یا غیرنقطه‌ای هستند.

کیفیت آب زیرزمینی، بستگی به مقدار املاح موجود در آن دارد.

حریم کمّی، براساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود که حدودا ۵۰۰ متر است.

(منابع آب و خاک)(زمین‌شناسی، صفحهٔ ۵۱)

۳توصیه برای انتخاب منابع مطالعاتی تابستان

چرا کتاب اول، می‌تواند 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.

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد

(دورهٔ دوم)

۱۹ مرداد

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

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

برای مشاهدهٔ پاسخ‌ها، به صفحهٔ شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.

مرجع پخش آزمون های آزمایشی @master_Azmon

استعدادتحلیلی

۲۵۱- گزینهٔ «۳» *(سپهر حسن‌خان‌پور)*

غم‌خانه: خانهٔ غم

تیره‌بخت: دارای بخت تیره / نوکیسه: دارای کیسهٔ نو / بلندقامت: دارای قامت بلند

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینهٔ «۱» *(سپهر حسن‌خان‌پور)*

همهٔ واژه‌های صورت سؤال و گزینهٔ پاسخ از ساختار «بن مضارع + ان» تشکیل شده است:

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

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینهٔ «۲» *(نیلوفر امینی)*

متن به طور کلّی در مخالفت با این اندیشه است که اگر عاقل باشیم، هیجان نخواهیم داشت.

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینهٔ «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 برنمی‌آید.

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینهٔ «۳» *(نیلوفر امینی)*

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

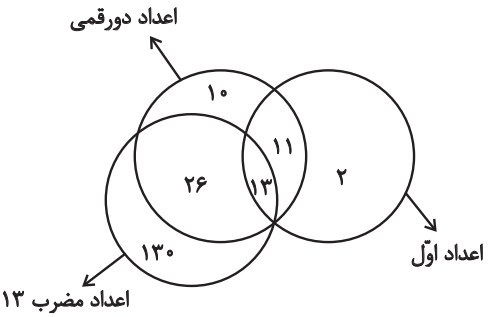
۲۵۶- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

یوزپلنگ‌ها کفتار نیستند، یعنی همهٔ یوزپلنگ‌ها در دستهٔ غیرکفتارها می‌گنجند.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینهٔ «۱» *(حمید اصفهانی)*

خود عدد سیزده، عددی دورقمی، اوّل و مضرب سیزده است. بنابراین سه دسته باید در یک نقطه اشتراک داشته باشند. همچنین نه همهٔ اعداد دورقمی اوّلند و نه همهٔ اعداد اوّل دورقمی و نه همهٔ اعداد مضرب سیزده دورقمی‌اند و نه همهٔ دورقمی‌ها مضرب سیزده. در نهایت، نه همهٔ اعداد مضرب سیزده عدد اوّلند و نه همهٔ اعداد اوّل، مضرب سیزده. امّا نکته‌ای که هست، این‌که هیچ عدد مضرب سیزده عدد اوّل نیست مگر این که دورقمی باشد. مثالی از جدول پرشدهٔ پاسخ:



(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینهٔ «۲» *(محمّدرضا اسفندیار)*

ساعت در هر ۱۲ ساعت، یعنی $۱۲\times۶۰=۷۲۰$ دقیقه، ۳۶ دقیقه عقب می‌ماند، 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 $۳/۵\times۶۰=۲۱۰$ دقیقه، ۲۲۰/۵ دقیقه زمان لازم است:

$$\begin{array}{c|c}۷۲۰ & ۲۱۰\\ ۷۵۶ & ?\end{array}\Rightarrow ?=\frac{۲۱۰\times۷۵۶}{۷۲۰}=۲۲۰/۵$$

(هوش ریاضی)

۲۵۹- گزینهٔ «۴» *(آرین توسل)*

عقربهٔ ساعت‌شمار ۳۶۰ درجه را در ۱۲ ساعت طی می‌کند. پس در هر دقیقه $\frac{۳۶۰}{۱۲\times۶۰}=\frac{۱}{۲}$ درجه حرکت می‌کند. عقربهٔ دقیقه‌شمار در هر دقیقه $\frac{۳۶۰}{۶۰}=۶$ درجه حرکت می‌کند. در ساعت ۶، عقربهٔ ساعت‌شمار روی ساعت ۶ و عقربهٔ 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 معادلهٔ زیر درست باشد:

$$۱۸۰+\frac{n}{۲}=۶n\Rightarrow n=\frac{۳۶۰}{۱۱}=۳۲\frac{۸}{۱۱}$$ دقیقه

(هوش ریاضی)

۲۶۰- گزینهٔ «۱» *(آرین توسل)*

در سال ۱۳۹۵، علی ۱۰ ساله و مسعود ۱۵ ساله است. بر اساس دادهٔ «ج»، سعید در این سال ۲۰ سال دارد: $\frac{۱۰+۱۵+?}{۳}=۱۵\Rightarrow ?=۲۰$

پس سعید متولد $۱۳۹۵-۲۰=۱۳۷۵$ است، زمانی که مادر خانواده ۲۹ ساله بوده است. پس ۲۹ سال بعد سنّ مادر خانواده دو برابر سنّ سعید خواهد بود:

$$۲۹+x=۲x\Rightarrow x=۲۹$$

که این یعنی سالِ $۱۳۷۵+۲۹=۱۴۰۴$.

(هوش ریاضی)

۲۶۱- گزینهٔ «۲» *(فاطمه راسخ)*

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:

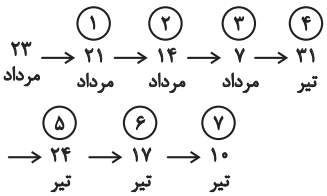
$$\begin{array}{r|l} ۳۰ & ۷ \\ \hline -۲۸ & ۴ \\ \hline ۲ & \end{array}$$

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 سی‌اُم 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- گزینهٔ «۲» *(نازنین صدیقی)*

اوّلین شنبهٔ قبلی، ۲۱ مرداد است. از ان، شش تا هفت روز عقب می‌رویم:



پس هفت تا شنبهٔ قبلی، ۱۰ تیر است. شش روز بعد از آن، ۱۶ تیر است. بنابراین روز تولد شخص مدّنظر 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:

$$۱+۲+۳+\ldots+۱۲+۱۳=\frac{۱۴\times۱۳}{۲}=۹۱$$

(هوش ریاضی)

۲۶۳- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

الف) روزی که دو روز قبلش، جمعهٔ هفتهٔ بعد است: یکشنبهٔ دو هفتهٔ بعد

فردای روزی که دو روز قبلش، جمعهٔ هفتهٔ بعد است: دوشنبهٔ دو هفتهٔ بعد

هفت روز پیش از فردای روزی که دو روز قبلش، جمعهٔ هفتهٔ بعد است: دوشنبهٔ هفتهٔ بعد

ب) روزی که دیروزش سه‌شنبهٔ هفتهٔ قبل بود: چهارشنبهٔ هفتهٔ قبل

فردای روزی که دیروزش سه‌شنبهٔ هفتهٔ قبل بود: پنج‌شنبهٔ هفتهٔ قبل

دوشنبهٔ هفتهٔ بعد، دقیقاً یازده روز پس از پنج‌شنبهٔ هفتهٔ قبل است.

(هوش ریاضی)

۲۶۴- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

نیما و مینا هیچ کدام فرزند نخست نیستند. امین نیز از مبینا 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)

۲۶۵- گزینهٔ «۱» *(کتاب استعدادتحلیلی هوش کلامی)*

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 اوّل راست گفته باشد و چهار نفر ورزش کرده باشند، خودش هم که راستگوست ورزش کرده است، یعنی **۳ = ۱ − ۴** نفر دیگر هم باید ورزش کرده و راست گفته باشند، امّا این با حرف سه نفر دیگر در تناقض است، پس نفر اوّل 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)

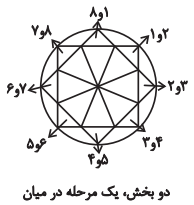
۲۶۶- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

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

(هوش غیرکلامی)

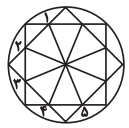
۲۶۷- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

سه الگو در صورت سؤال هست:



دو بخش، یک مرحله در میان

یک، دو، سه و چهار مرحله ساعتگرد



یک مرحله پادساعتگرد

(هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

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)

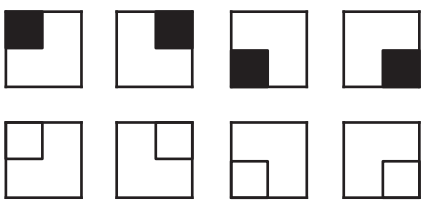
۲۶۹- گزینهٔ «۴» *(حمید اصفهانی)*

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)

۲۷۰- گزینهٔ «۴» *(فاطمه راسخ)*

هشت شکل ۲×۲ در هر ردیف در هر ستون از الگوی صورت سؤال دقیقاً یک بار تکرار می‌شود.



(هوش غیرکلامی)