دفترچهٔ پاسخ تشریحی

آزمون هدیه ۱۳تیرماه

دوازدهم تجربی

نام درس	نام مسئول درس آزمون	نام مسئول درس مستندسازی
زیست‌شناسی	مهدی جباری	مهسا هاشمی
فیزیک	پرهام امیری	حسام نادری
شیمی	ارشیا انتظاری	الهه شهبازی
ریاضی	مانی موسوی	سمیه اسکندری
مدیر تولید آزمون: زهرا سادات غیاثی – مسئول دفترچه تولید آزمون : عرشیا حسین‌زاده		
مدیر مستندسازی: محیا اصغری – مسئول دفترچه مستندسازی : سمیه اسکندری		

با تلگرام گروه تجربی همراه باشید

تلگرام : @zistkanoon2

زیست‌شناسی ۱

۱- گزینهٔ «۳» *(علی پوهری)*

تولیدمثل برای اولین بار در سطح سلول مشاهده می‌شود. در جانداران تک‌سلولی، در اولین سطح سازمان‌یابی حیات (یعنی یاخته که در این جانداران معادل فرد است)، تولیدمثل رخ می‌دهد. واحدهای ساختار و عمل در جانداران، سلول‌ها هستند. اگر جاندار را تک‌سلولی را در نظر بگیریم، بعد از سطح فرد (یا همان یاخته)، تعامل بین افراد هم‌گونه (سطح جمعیت) مشاهده می‌شود و اگر جاندار را پرسلولی را در نظر بگیریم، پس از سطح سلول، به تعامل سلول‌ها برای تشکیل بافت می‌رسیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به شکل ۳ فصل ۱ کتاب زیست ۱، سطح جمعیت (سطح ۶) اولین سطحی است که در آن گوزن‌هایی (پستاندار) با ظاهر متفاوت مشاهده می‌شود. تعامل عوامل زنده و غیرزنده در سطح بوم‌سازگان (سطح ۸) دیده می‌شود.

گزینهٔ «۲»: اقلیم‌های متفاوت در زیست‌کره مشاهده می‌شود. در زیست‌بوم بخش‌های غیرزنده‌ای مشاهده می‌شوند که این بخش‌ها توانایی کنترل محیط درونی خود (هم‌ایستایی) را ندارند.

گزینهٔ «۴»: با توجه به شکل ۳ فصل ۱ کتاب زیست ۱، زیست‌بوم از چند بوم سازگان تشکیل شده اند. جاندارانی که نمی‌توانند با هم تولیدمثل کنند، مربوط به یک گونه نیستند. در اجتماع برای اولین بار جاندارانی از گونه‌های متفاوت مشاهده می‌شوند.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷ و ۸)

۲- گزینهٔ «۱» *(امیررضا صدریکتا)*

هر نایژک انتهایی در انتها به نایژک‌های مبادله‌ای ختم می‌شود و هر نایژک مبادله‌ای در انتها به حبابک‌ها و کیسه‌های حبابکی منتهی می‌شود که هر دو ساختار توانایی تبادل گازهای تنفسی را دارند. پس نایژک‌های انتهایی و مبادله‌ای هر دو به ساختارهایی با توانایی تبادل گازهای تنفسی ختم می‌شوند.(یاخته‌های سازندهٔ نایژک مبادله‌ای، توانایی تبادل گازهای تنفسی با خون را دارند.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: مژک‌های نایژهٔ انتهایی ذرات را به دام انداخته و به سمت حلق (نه لزوماً بالا) می‌رانند تا دفع شود. در مورد نایژک‌های بالاتر از محل دو شاخه شدن نای برای این‌کار ذرات را به سمت پایین هدایت می‌کنند.

گزینهٔ «۳»: نایژک انتهایی و مبادله‌ای هر دو در ساختار خود فاقد غضروف هستند و به همین دلیل با تنگ و گشاد شدن خود می‌توانند مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کنند.

گزینهٔ «۴»: مخاط مژک‌دار در نایژک مبادله‌ای به پایان می‌رسد؛ بنابراین به طور طبیعی در کیسه‌های حبابکی، ترشحات مخاطی وجود ندارد.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۳- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین خرم)*

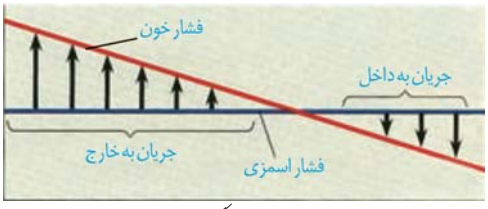
تبادل مواد بین خون و بافت‌ها در مویرگ‌ها انجام می‌شود. مولکول‌های مواد ممکن است از غشای یاخته‌های پوششی مویرگ و یا از فاصله‌های بین این یاخته‌ها عبور کنند. در ابتدای سرخرگی مویرگ، فشارخون که به آن فشار تراوشی می‌گویند. باعث خروج مواد از مویرگ می‌شود. در این‌جا بخشی از خوناب به جز مولکول‌های درشت از مویرگ خارج و به بافت وارد می‌شوند. در نتیجهٔ خروج خوناب، فشاراسمزی درون مویرگ به تدریج افزایش می‌یابد؛ به طوری که در بخش سیاهرگی مویرگ، فشار اسمزی درون مویرگ از فشاراسمزی بافت‌های اطراف آن بیشتر است، در حالی که فشار تراوشی خون نیز کمتر است. در نتیجه آب همراه با مولکول‌های متفاوت از جمله مواد دفعی یاخته‌ها وارد مویرگ می‌شوند. کمبود پروتئین‌های خون و افزایش فشارخون درون سیاهرگ‌ها می‌تواند سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون را کاهش دهد. در نتیجه، بخش‌هایی از بدن، متورم می‌شوند که به این حالت «خیز» یا «اِدم» می‌گویند. مصرف زیاد نمک و مصرف کم مایعات نیز می‌تواند به خیز منجر شود. در صورت بروز سکتهٔ قلبی، فشار تراوشی کمتر شده و در نتیجه خروج مواد از خون نیز کاهش می‌یابد. در نتیجه، می‌توان گفت که احتمال ایجاد ادم یا خیز کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید که برابری فشاراسمزی و فشار تراوشی، با توجه به شکل ۱۳ فصل ۴ کتاب زیست ۱، در نقطه‌ای نزدیک به انتهای سیاهرگی رخ می‌دهد، نه سرخرگی!

گزینهٔ «۲»: با کاهش میزان آب موجود در خون، فشار اسمزی خوناب افزایش می‌یابد.

گزینهٔ «۳»: با توجه به شکل زیر، مشخص است که فشار اسمزی در انتهای سیاهرگی، بیش‌تر از فشار تراوشی می‌باشد.



(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۵۸)

۴- گزینهٔ «۳» *(علیرضا رهبر)*

حجم ۴ نشان‌دهندهٔ هوای باقی‌مانده است. هوای باقی‌مانده مقدار هوایی است که پس از یک بازدم عمیق در شش‌ها باقی می‌ماند. در بازدم عمیق ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در حال استراحت و ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در حال انقباض هستند. دقت کنید که در روش دم‌سنجی امکان محاسبه حجم هوای باقی‌مانده وجود ندارد، زیرا این حجم هیچگاه از شش‌ها خارج نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: حجم ۱ نشان‌دهندهٔ حجم ذخیرهٔ دمی است. حجم ذخیرهٔ دمی مقدار هوایی است که پس از یک دم معمولی، با یک دم عمیق وارد شش‌ها می‌شود. هوای

مرده بخشی از آخرین هوای دمی است که در بخش هادی باقی مانده و به حبابک‌ها وارد نمی‌شود. بنابراین پس از یک دم عمیق، هوای مرده جزئی از حجم ذخیرهٔ دمی خواهد بود.

گزینهٔ «۲»: در دم‌نگارهٔ داده شده،شمارهٔ ۲ حجم جاری و شمارهٔ ۳ حجم ذخیرهٔ بازدمی را نشان می‌دهند. حجم جاری مقدار هوایی است که در یک دم

عادی (انقباض دیافراگم و ماهیچهٔ بین دنده‌ای خارجی) وارد و در یک بازدم عادی (استراحت دیافراگم و ماهیچهٔ بین دنده‌ای خارجی) خارج می‌شود تا پس از عبور از دستگاه دم‌سنج، مقدار آن مشخص شود. حجم ذخیرهٔ بازدمی نیز مقدار هوایی است که با یک بازدم عمیق (استراحت دیافراگم و ماهیچهٔ بین دنده‌ای خارجی و انقباض ماهیچهٔ بین دنده‌ای داخلی و شکمی) خارج می‌شود. بنابراین هر دو حجم برای ثبت شدن نیاز به استراحت دیافراگم دارند.

گزینهٔ «۴»: منطقهٔ مشخص شده برای شمارهٔ۵، نشان‌دهنده مجموع چند حجم تنفسی است که به آن ظرفیت تنفسی گفته می‌شود.

شمارهٔ ۵نشان‌دهندهٔ ظرفیت حیاتی است که برای ثبت آن لازم است ابتدا ماهیچه‌های دیافراگم، بین دنده‌ای خارجی و گردنی منقبض شوند تا حجم ذخیرهٔ دمی ثبت شود و سپس این ماهیچه‌ها به حالت استراحت درآمده و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و شکمی منقبض شوند تا حجم ذخیرهٔ بازدمی ثبت شود و مجموع این حجم‌ها ظرفیت حیاتی را تشکیل دهد. یعنی برای ثبت ظرفیت حیاتی به انقباض همهٔ ماهیچه‌های درگیر در فرایند تنفس نیاز است.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۵- گزینهٔ «۲»

(شروین مصورعلی)

در بخش‌های سبز گیاه، یاخته‌های نگهبان روزنه در سامانهٔ بافت پوششی و یاخته‌های بافت پارانشیمی در سامانهٔ بافت زمینه‌ای، دارای سبزینه بوده و می‌توانند به فتوسنتز بپردازند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در سامانهٔ بافت زمینه‌ای، یاخته‌های اسکرانشیم دارای دیوارهٔ چوبی شدهٔ ضخیم می‌باشند. در سامانهٔ بافت آوندی هم یاخته‌های آوند چوبی این ویژگی را دارند.

گزینهٔ «۳»: کلاهک موجود در انتهای ریشه به محافظت از مریستم نخستین ریشه می‌پردازد. سامانهٔ بافت پوششی هم با احاطه کردن یاخته‌های سازندهٔ ریشه از آن‌ها در برابر عوامل بیماری‌زا و تخریب‌گر محافظت می‌نماید.

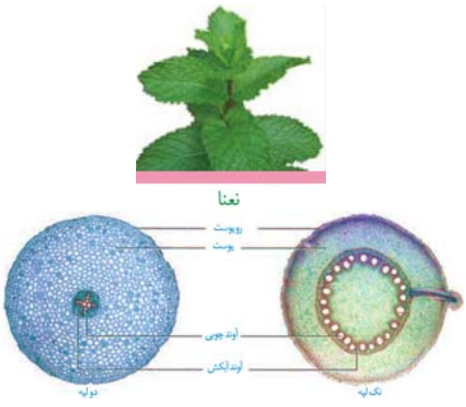
گزینهٔ «۴»: یاخته‌های آوند آبکش، هستهٔ خود را از دست داده‌اند اما زنده می‌باشند. در کلاهک ریشه یاخته‌های زندهٔ فاقد هسته مشاهده نمی‌شود.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

۶- گزینهٔ «۴»

(رضا نوری)

ابتدا توجه کنید که با توجه به مطالب و شکل‌های کتاب زیست ۱، نعنا، گوجه‌فرنگی و خرزهره دولپه‌ای هستند و گندم تک‌لپه‌ای می‌باشد. ساقهٔ گونرا با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارد. ادامهٔ این گزینه ویژگی ساقهٔ گیاهان تک‌لپه‌ای است و در ارتباط با گیاه نعنا صدق نمی‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در سویا ریشه با ریزوبیوم همزیستی دارد. ریشهٔ دو لپه‌ای‌ها دارای آوندهای چوبی ستاره‌ای‌شکل و پوست ضخیم می‌باشد.

گزینهٔ «۲»: واکنش تبدیل نیترات به آمونیوم درون ریشه رخ می‌دهد. در ریشهٔ تک‌لپه‌ای‌ها می‌توان ساختار منشعب از استوانهٔ آوندی مشاهده کرد. همچنین یاخته‌های سطح خارجی ریشه نسبت به یاخته‌های درونی‌تر، کوچک‌ترند.

گزینهٔ «۳»: عدسک‌های درخت گردو در ساقه وجود دارند. در ساقه دولپه‌ای‌ها، دسته‌های آوندی به‌صورت قرار گرفته بر روی یک دایره مشاهده می‌شوند و یاخته‌های پارانشیمی در مرکز آن (مغز ساقه) دیده می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳ و ۹۹ و ۱۰۳)

۷- گزینهٔ «۱»

(امیررضا صدریکتا)

هر نایژک انتهایی در انتها به نایژک‌های مبادله‌ای ختم می‌شود و هر نایژک مبادله‌ای در انتها به کیسه‌های حبابکی منتهی می‌شود که هر دو ساختار توانایی تبادل گازهای تنفسی را دارند. پس نایژک‌های انتهایی و مبادله‌ای هر دو به ساختارهایی با توانایی تبادل گازهای تنفسی ختم می‌شوند.بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در حبابک‌ها گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن به نام ماکروفاژها مستقر شده‌اند که باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند، نابود می‌کنند. این یاخته‌ها نه فقط در کیسه‌های حبابکی شش‌ها، بلکه در دیگر نقاط بدن (مانند نایژک‌های انتهایی) نیز حضور دارند.

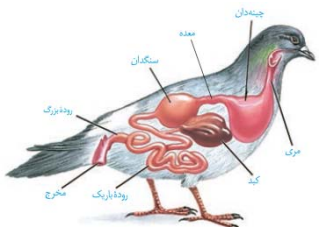
گزینهٔ «۳»: نایژک انتهایی و مبادله‌ای هر دو در ساختار خود فاقد غضروف هستند و به همین دلیل با تنگ و گشاد شدن خود می‌توانند مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کنند.

گزینهٔ «۴»: در گردش خون ساده خون اکسیژن‌دار به یکباره به تمام مویرگ‌های اندام‌ها منتقل می‌شود. پرندگان سیستم گردش خون مضاعف دارند.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۸- گزینهٔ «۳»

(حسن‌علی ساقی)



شکل مربوط به لولهٔ گوارش پرندهٔ دانه‌خوار است و بخش‌های شمارهٔ ۱ تا ۴، به‌ترتیب چینه‌دان، معده، کبد و رودهٔ باریک هستند.

بخشی از دستگاه گوارش گاو که معادل بخش شمارهٔ ۲ در شکل سؤال است، معده می‌باشد. در لولهٔ گوارش گاو، بخش‌هایی که غذا بیش از یکبار وارد آن‌ها می‌شود، عبارتند از دهان، مری، سیرابی و نگاری. بخش‌های بعدی لولهٔ گوارش صرفاً غذای کاملاً جویده شده را از درون خود عبور می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بخشی از رودهٔ بزرگ که به راست‌روده منتهی می‌شود، کولون پایین‌رو است که در نیمهٔ چپ بدن قرار دارد.

گزینهٔ «۲»: بخشی از دستگاه گوارش ملخ که معادل بخش شماره ۴ است، روده می‌باشد. رودهٔ ملخ همانند راست‌رودهٔ آن، نقشی در جذب موادغذایی گوارش‌یافته ندارد.

گزینهٔ «۴»: بخش ۱ معادل چینه‌دان ملخ است. در ملخ، چینه‌دان فاقد توانایی تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی است.

(گوارش و جذب مواد)(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۶، ۳۱ و ۳۲)

۹- گزینهٔ «۲» *(رضا آرامش‌اصل)*

دریچه‌های سینی در زمان انقباض بطنی باز می‌شوند و حدود ۰/۳ ثانیه باز می‌مانند. این دریچه‌ها طی استراحت عمومی (۰/۴ ثانیه) و انقباض دهلیز (۰/۱ ثانیه) بسته هستند؛ بنابراین می‌توان گفت این دریچه‌ها در پایان استراحت بطنی بسته هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دریچه‌های دهلیزی بطنی در اوایل استراحت عمومی باز می‌شوند و به هنگام انقباض دهلیزها نیز باز هستند.

گزینهٔ «۳»: در هنگام انقباض بطنی و استراحت عمومی، دهلیزها در حال استراحت هستند. در زمان انقباض بطنی، خون از دهلیزها وارد بطن‌ها نمی‌شود، ولی در زمان استراحت عمومی به دلیل باز بودن دریچه‌های دهلیزی بطنی، خون به درون بطن‌ها وارد می‌شود.

گزینهٔ «۴»: صدای اول (پوم) قوی، گنگ و طولانی‌تر است و ناشی از بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگام شروع انقباض بطن‌ها می‌باشد.

(گردش مواد در بدن)(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۱۰- گزینهٔ «۳» *(علی پوهری)*

تولیدمثل برای اولین بار در سطح سلول مشاهده می‌شود. در جانداران تک‌سلولی، در اولین سطح سازمان‌یابی حیات (یعنی یاخته که در این جانداران معادل فرد است)، تولیدمثل رخ می‌دهد. واحدهای ساختار و عمل در جانداران، سلول‌ها هستند. اگر جاندار را تک‌سلولی را در نظر بگیریم، بعد از سطح فرد (یا همان یاخته)، تعامل بین افراد هم‌گونه (سطح جمعیت) مشاهده می‌شود و اگر جاندار را پرسلولی را در نظر بگیریم، پس از سطح سلول، به تعامل سلول‌ها برای تشکیل بافت می‌رسیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به شکل ۳ فصل ۱ کتاب زیست ۱، سطح جمعیت (سطح ۶) اولین سطحی است که در آن گوزن‌هایی (پستاندار) با ظاهر متفاوت مشاهده می‌شود. تعامل عوامل زنده و غیرزنده در سطح بوم‌سازگان (سطح ۸) دیده می‌شود.

گزینهٔ «۲»: اقلیم‌های متفاوت در زیست‌کره مشاهده می‌شود. در زیست‌بوم بخش‌های غیرزنده‌ای مشاهده می‌شوند که این بخش‌ها توانایی کنترل محیط درونی خود (هم‌ایستایی) را ندارند.

گزینهٔ «۴»: با توجه به شکل ۳ فصل ۱ کتاب زیست ۱، در زیست‌کره می‌توانیم جاندارانی را مشاهده کنیم که کمترین تشابه را به هم دارند. جاندارانی که نمی‌توانند با هم تولیدمثل کنند، مربوط به یک گونه نیستند. در اجتماع برای اولین بار جاندارانی از گونه‌های متفاوت مشاهده می‌شوند.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۸)

زیست‌شناسی ۲

۱۱- گزینهٔ «۲» *(نیما بابامیری)*

موارد «د» و «ب» درست است.بررسی موارد:

مورد «الف»: در قله نمودار پتانسیل عمل، هر دو نوع کانال دریچه‌دار بسته بوده و کانال‌های نشتی و پمپ سدیم-پتاسیم در تبادل یون‌ها نقش دارند.

مورد «ب»: زمانی که اختلاف پتانسیل غشا از **۷۰-** به سوی صفر می‌رود، یا زمانی که از **۳۰+** به سوی صفر می‌رود (به طور کلی نزدیک شدن به اختلاف پتانسیل صفر) شاهد کاهش اختلاف پتانسیل هستیم. که در هر دو حالت از طریق کانال‌های نشتی شاهد خروج پتاسیم هستیم.

مورد «ج»: اگر نیفتادی تو دام یعنی کارت درسته. صورت سؤال گفته دندریت یک نورون حرکتی، ما در دندریت نورون حرکتی میلین نداریم چه برسه به هدایت جهشی.

مورد «د»: ورود سدیم به داخل یاخته همواره از طریق کانال‌های نشتی رخ می‌دهد.

(تنظیم عصبی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های۴ تا ۶)

۱۲- گزینهٔ «۱» *(سعید شرفی)*

ذکر شود که تنها مورد «د» درست است.بررسی موارد:

مورد «الف»: یاخته‌های عدسی و قرینه دارای اندامکی بنام میتوکندری هستند که دو غشا دارد و تأمین انرژی را انجام می‌دهد.

مورد «ب»: هستهٔ یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی اطراف کرهٔ چشم در حاشیه یاخته قرار دارد.

مورد «ج»: عنبیه در دو طرف خود با زلالیه در ارتباط است که ماهیچه‌های حلقوی و شعاعی آن تحت‌تأثیر اعصاب خود مختار هستند.

مورد «د»: عدسی فقط از سطح پشتی با زجاجیه در تماس است که توسط تارهای آویزی به ماهیچه‌های صاف جسم مژگانی متصل است.

(حواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های۲۳ تا ۲۵)

۱۳- گزینهٔ «۳» *(وحید کریم‌زاده)*

گیرنده‌های حسی انسان بر اساس نوع محرک در پنج دستهٔ کلی طبقه‌بندی می‌شوند: گیرنده‌های مکانیکی، شیمیایی، دمایی، نوری و درد.

فعالیت گیرنده‌های مکانیکی حس وضعیت موجب می‌شود که مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد. نشستن (حالت سکون) طولانی مدت موجب آسیب دیدن پوست و در نتیجه تحریک گیرنده‌های درد می‌شود. اما گیرنده‌های درد در دستهٔ گیرنده‌های مکانیکی قرار ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: گیرنده‌های حس وضعیت در پوست یافت نمی‌شوند و جزو حواس پیکری هستند. این گیرنده‌ها از نوع مکانیکی می‌باشند. گیرنده‌هایی که در شنیدن نقش دارند نیز، مکانیکی هستند.

گزینهٔ «۲»: تعداد گیرنده‌های تماس در بخش‌هایی مانند نوک انگشتان و لب‌ها بیشتر است. پدیدهٔ سازش گیرنده‌های فشار در پوست، موجب می‌شود وجود لباس را روی بدن حس نکنیم. گیرنده‌های تماس و فشار هر دو از نوع مکانیکی هستند.

گزینهٔ «۴»: مطابق شکل ۲ فصل ۲ کتاب زیست ۲، گیرنده‌های فشار نسبت به سایر گیرنده‌های موجود در پوست در عمق بیشتری قرار دارند. گیرنده‌های فشار از نوع مکانیکی هستند. همچنین، گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، به کشیده شدن (نوعی محرک مکانیکی) حساس‌اند.

(حواس) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲ و ۳۰)

۱۴- گزینهٔ «۴» *(حسن قائمی)*

پرتوهای نوری که از اجسام به چشم می‌رسند، به‌ترتیب از محیط‌های شفاف اشک، قرنیه، زلالیه، عدسی و زجاجیه عبور می‌کنند و در انتها به شبکیه که

نازک‌ترین لایه کرهٔ چشم انسان است، برخورد می‌کنند. دومین شکست نور هنگامی رخ می‌دهد که این پرتوها از محیط اشک خارج و به قرنیه وارد می‌شوند. قرنیه به طور مستقیم توسط زلالیه تغذیه می‌شود. زلالیه از مویرگ‌های مربوط به دومین لایه کرهٔ چشم (لایهٔ میانی) ترشح می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت که قرنیه به طور غیرمستقیم (نه مستقیم) توسط لایهٔ میانی کرهٔ چشم تغذیه می‌شود.بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: سومین شکست نور هنگامی رخ می‌دهد که پرتوهای نور از قرنیه خارج و به زلالیه وارد شوند که توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها را در هسته دارند.

گزینهٔ «۲»: اولین شکست نور هنگامی رخ می‌دهد که نور از هوا وارد اشک می‌شود. اشک دارای آنزیم لیزوزیم است که دیوارهٔ یاخته‌ای باکتری‌ها را تخریب می‌کند و در نخستین خط دفاع غیراختصاصی بدن نقش دارد.

گزینهٔ «۳»: چهارمین شکست نور هنگامی رخ می‌دهد که پرتوهای نوری از زلالیه خارج و به عدسی وارد شوند. زلالیه دائماً توسط مویرگ‌های خونی تولید می‌شود تا علاوه بر تغذیه یاخته‌های قرنیه و عدسی، مواد زائد و دفعی آن‌ها را نیز دور کند.

(هواس)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

۱۵- گزینهٔ «۴»

(پیمان رسولی)

نورون‌های رابط و حرکتی دارینه‌های منشعب در دستگاه عصبی مرکزی دارند، اما تنها نورون‌های حرکتی با سلول‌های ماهیچه‌ای سیناپس تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به شکل ۳ فصل ۱ زیست۲، نورون‌های رابط و حسی هستهٔ گرد دارند. هستهٔ نورون‌ها در جسم یاخته‌ای قرار دارد و جسم یاخته‌ای نورون حسی قطعاً خارج از دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد. نورون‌های حسی می‌توانند پیام‌های عصبی را از گیرنده‌های حسی دریافت کنند.

گزینهٔ «۲»: آسهٔ نورون رابط به طور کامل درون دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد. نورون رابط بین نورون‌های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کند.

گزینهٔ «۳»: طبق شکل ۳ فصل ۱ زیست۲، دارینه و آسه به یک نقطه از جسم یاخته‌ای نورون حسی متصل هستند. نورون حسی می‌تواند پیام را به دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) ارسال کند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های۳ و ۱۵)

۱۶- گزینهٔ «۲»

(علی عبدالهی‌مقدم)

موارد «ج» و «د» صحیح هستند.بررسی موارد:

مورد «الف»: در این انعکاس، یک ماهیچهٔ اسکلتی (دو سر بازو) منقبض می‌شود. بخش پیکری (نه خودمختار) دستگاه عصبی حرکتی، پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند.

مورد «ب»: دقت کنید که در این انعکاس، نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ سه‌سر توسط ناقل عصبی آزادشده از نورون رابط پیش از خود، مهار شده و در نتیجه اساساً ناقل عصبی آزاد نمی‌کند.

مورد «ج»: در سیناپس مهاری بین نورون رابط و نورون حرکتی منتهی به ماهیچهٔ سه‌سر در نخاع، از نورون رابط ناقل عصبی مهاری آزاد می‌شود و پتانسیل الکتریکی یاختهٔ پس سیناپسی را تغییر می‌دهد، اما موجب ایجاد پتانسیل عمل در آن نمی‌شود.

مورد «د»: با اتصال ناقل عصبی آزاد شده از پایانهٔ آکسون یاختهٔ عصبی در سیناپس بین نورون و یاختهٔ ماهیچه‌ای، به گیرنده‌های موجود در سطح تار ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود. با تحریک یاختهٔ ماهیچه‌ای، یون‌های کلسیم (یون مؤثر در فرایند انعقاد خون) از شبکهٔ آندوپلاسمی آن آزاد می‌شود. توجه داشته باشید که بین یاختهٔ عصبی و تار ماهیچه‌ای، هیچگاه سیناپس مهاری نداریم و استراحت ماهیچه‌ها با عدم ارسال پیام عصبی به آن‌ها رقم می‌خورد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های۱۶ و ۱۷)

۱۷- گزینهٔ «۲»

(جواد اباذرلو)

موارد «ب» و «ج» عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: هورمون‌های سیتوکینین و جیبرلین با تحریک تقسیم یاخته‌ای باعث کاهش مدت زمان چرخه سلولی می‌شوند. این هورمون‌ها برخلاف هورمون اکسین، در پدیدهٔ نورگرایی نقشی ندارند.

مورد «ب»: هورمون‌های اکسین و جیبرلین باعث تولید میوه‌های بدون دانه می‌شوند؛ در حالی که هورمون‌های اکسین و اتیلن در چیرگی راسی نقش دارند.

مورد «ج»: هورمون‌های جیبرلین و اتیلن به ترتیب در هنگام رویش دانه و ریزش برگ، باعث آزادسازی آنزیم‌های تجزیه کننده می‌شوند. در این میان، فقط جیبرلین باعث درشت شدن میوه‌ها می‌شود.

مورد «د»: هورمون اکسین باعث جلوگیری از ریزش برگ‌ها می‌شود. هورمون‌های اکسین، جیبرلین و اتیلن با اثر بر یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ میوه، باعث تغییر فعالیت آن‌ها می‌شوند.

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۵)

۱۸- گزینهٔ «۳»

(علی شریفی آرخلو)

شکل سؤال، مرحلهٔ متافاز میوز ۱ را نشان می‌دهد.

با توجه به شکل، سلول جانوری است؛ زیرا دارای سانتریول است. در سلول‌های جانوری برخلاف گیاهی، رشته‌های دوک توسط سانتریول‌های عمود برهم، در مرحلهٔ پروفاز ساخته می‌شوند.بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در پروفاز نیز پروتئازهایی در حال تجزیهٔ غشای هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی می‌باشند.

گزینهٔ «۲»: در مرحلهٔ متافاز میوز ۲، کروموزوم‌ها همچنان دوکروماتیدی هستند.

گزینهٔ «۴»: شکل نشان‌دهندهٔ سلول جانوری است؛ تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری توسط ریزکیسه‌های پایه‌گذار لان انجام نمی‌شود.

(تقسیم یاخته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های۸۴ تا ۸۶ ، ۹۲، ۹۳)

۱۹- گزینهٔ «۲»

(نیما شکورزاده)

موارد «الف» و «ج» نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: در روز ۱۴ دورهٔ جنسی طی تخمک‌گذاری، مایع اشغال‌کنندهٔ بخش اعظم فضای مرکزی انبانک بالغ آزاد می‌شود. هورمون جنسی مؤثر در تنظیم بازخوردی مثبت استروژن می‌باشد. (پروژسترون نقشی در تنظیم

بازخوردی مثبت ندارد) هورمون استروژن قبل از تخمک‌گذاری، توسط یاخته‌های فولیکولی تحت تأثیر هورمون **FSH** ترشح می‌شود و بعد از تخمک‌گذاری، توسط جسم زرد تحت تأثیر هورمون **LH** تولید و ترشح می‌شود.

مورد «ب»: کوریون و آمنیون پرده‌های اصلی محافظت‌کننده از جنین هستند. کوریون پردهٔ بیرونی محسوب می‌شود. توجه کنید که آنزیم‌های هضم‌کننده دیوارهٔ رحم حین جایگزینی، توسط یاخته‌های تروفوبلاست ترشح می‌شود، نه کوریون.

مورد «ج»: طبق شکل ۱۵ فصل ۷ کتاب زیست ۲، پیش از جایگزینی بلاستوسیت، تودهٔ درونی تقسیمات میتوزی را آغاز کرده است.

مورد «د»: آغاز کاهش ضخامت دیوارهٔ رحم، در هفتهٔ چهارم و چند روز مانده به آغاز خون ریزی رخ می‌دهد. اووسیت اولیه در حوالی روز تخمک‌گذاری (۱۴) دورهٔ جنسی بعدی تقسیم میوز ۱ را تکمیل می‌کند و دو یاختهٔ هاپلوئید (اووسیت ثانویه و جسم قطبی اول) را تشکیل می‌دهد. در حد فاصل بین این دو اتفاق، افزایش ترشح پروژسترون مشاهده نمی‌شود.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷، ۱۰۹، ۱۱۰)

۲۰- گزینهٔ «۴» *(محمدامین بیگی)*

در روش قلمه زدن، می‌توان از هورمون اکسین به منظور تحریک ریشه‌زایی استفاده کرد.بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در ریشهٔ درخت آلبالو و زمین‌ساقهٔ زنبق و غده می‌توان جوانه‌هایی را مشاهده کرد که در زیر خاک قرار گرفته‌اند. درخت آلبالو توسط ساقه‌های تمایزیافته تولیدمثل غیرجنسی نمی‌کند.

گزینهٔ «۲»: زنبق گیاهی تک‌لپه بوده و در برش عرضی ساقهٔ آن، مغز ساقه مشاهده نمی‌شود.

گزینهٔ «۳»: در ارتباط با گیاهان تک‌لپه (مانند زنبق) صحیح نمی‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۰ و ۹۲)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲، ۱۲۷ و ۱۲۸، ۱۴۰ تا ۱۴۳)

فیزیک ۱

۲۱- گزینهٔ «۴» *(شارمان ویسی)*

دو کمیت فیزیکی را زمانی می‌توان با یکدیگر جمع کرد که از یک جنس باشند. در این حالت حاصل جمع دو کمیت نیز از همان جنس خواهد شد. داریم:

$$[A] = W = \frac{J}{s} = \frac{N.m}{s} = \frac{kg\frac{m}{s^2}m}{s} = \frac{kg.m^2}{s^3} \qquad (*)$$

$$[A] = \frac{[B][C]^2}{[D]^3} \qquad (**)$$

$$\xrightarrow{(*)(**)} [B] = kg\ ,\ [C] = m\ ,\ [D] = s$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ۱،صفحه‌های ۷ تا ۱۱)

۲۲- گزینهٔ «۲» *(بهنام رستمی)*

با استفاده از رابطهٔ چگالی داریم:

$$m = \rho V \Rightarrow \rho_{آب} V_{آب} + \rho_{نفت} V_{نفت} = ۸/۱kg$$

$$\Rightarrow ۱۰۰۰\times\frac{۱}{۲}V + ۸۰۰\times\frac{۱}{۲}V = ۸/۱kg \Rightarrow ۹۰۰V = ۸/۱$$

$$\Rightarrow V = ۹\times۱۰^{-۳}m^۳ = ۹L$$

اگر بخواهیم به حجم مساوی از هر مایع درون ظرف بریزیم:

$$V_{آب} = V_{روغن} = V_{نفت} = ۳L$$

$$m_{کل} = \rho_{آب}V_{آب} + \rho_{نفت}V_{نفت} + \rho_{روغن}V_{روغن}$$

$$\Rightarrow m_{کل} = ۱۰۰۰\times\frac{۳}{۱۰۰۰} + ۸۰۰\times\frac{۳}{۱۰۰۰} + ۷۰۰\times\frac{۳}{۱۰۰۰}$$

$$\Rightarrow m_{کل} = ۳ + ۲/۴ + ۲/۱ = ۷/۵kg$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ۱ ، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۲۳- گزینهٔ «۳» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

ابتدا ارتفاع ستون آب معادل فشار $۵cmHg$ را حساب می‌کنیم:

$$\Delta P = (\rho gh)_{آب} = ۵cmHg \Rightarrow (\rho_۱h_۱)_{آب} = (\rho_۲h_۲)_{جیوه}$$

$$\Rightarrow ۱\times h = ۵\times۱۳/۶ \Rightarrow h = ۶۸cm$$

یعنی ارتفاع ستون آب درون ظرف باید به $۶۸cm$ برسد، داریم:

$$\Delta h = ۷۶ - ۶۸ = ۸cm$$

بنابراین باید $۸cm$ از ارتفاع آب بکاهیم. داریم:

$$m = \rho\Delta V = \rho A\Delta h = ۱\times۱۰\times۸ = ۸۰g$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد)(فیزیک ۱ ، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

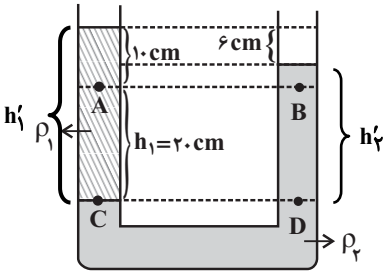
۲۴- گزینهٔ «۱» *(زهره آقامحمدی)*

فشار در دو نقطهٔ هم تراز C و D برابر است، بنابراین:

$$P_C = P_D \Rightarrow P_A + \rho_۱gh_۱ = P_B + \rho_۲gh_۱$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = (\rho_۲ - \rho_۱)gh_۱ \Rightarrow ۴۰۰ = (\rho_۲ - \rho_۱)\times۱۰\times۰/۲$$

$$\Rightarrow \rho_۲ - \rho_۱ = ۲۰۰\frac{kg}{m^۳} \qquad (۱)$$



از طرفی در نقاط C و D همچنین می‌توان نوشت:

$$P_C = P_D \Rightarrow \rho_۱h'_۱ = \rho_۲h'_۲ \xrightarrow[h'_۲=۲۴cm]{h'_۱=۳۰cm} \rho_۱\times۳۰ = \rho_۲\times۲۴$$

$$\Rightarrow \rho_۲ = ۱/۲۵\rho_۱$$

$$\xrightarrow{(۱)} ۰/۲۵\rho_۱ = ۲۰۰ \Rightarrow \rho_۱ = ۸۰۰\frac{kg}{m^۳} = ۰/۸\frac{g}{cm^۳}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۲۵- گزینهٔ «۱» *(سعید طاهری‌بروجنی)*

با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، گلوله در لحظهٔ پرتاب فقط انرژی جنبشی و در حالتی که در ارتفاع اوج خود قرار دارد، فقط انرژی پتانسیل گرانشی دارد.

با استفاده از قانون پایستگی انرژی داریم:

$$W_{\text{مقاومت هوا}} = E_۲ - E_۱ \Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = (K_۲ + U_۲) - (K_۱ + U_۱)$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = (۰ + mgh_۲) - (\frac{۱}{۲}mv_۱^۲ + ۰)$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = m \times ۱۰ \times ۱۶ - \frac{۱}{۲}m \times ۲۰^۲ = -۴۰m$$

از آن جایی که طبق رابطهٔ کار $(W = Fd\cos\theta)$، کار نیروی مقاومت در مسیر رفت و برگشت برابر است، در نتیجه در مسیر برگشت نیز $۴۰m$ از انرژی مکانیکی کاهش می‌یابد: $E_۳ = E_۲ - ۴۰m = ۱۲۰m$

در نتیجه داریم:

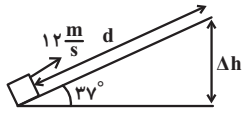
$$E_۳ = K_۳ + U_۳ = \frac{۱}{۲}mv_۳^۲ + ۰ \Rightarrow \frac{۱}{۲}mv_۳^۲ = ۱۲۰m$$

$$\Rightarrow v_۳ = \sqrt{۲۴۰} = ۴\sqrt{۱۵}\frac{m}{s}$$

(کار، انرژی و توان)(فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۲)

۲۶- گزینهٔ «۱» *(زهره آقامحمدی)*

ابتدا تغییر ارتفاع جسم را محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta U = mg\Delta h \xrightarrow[m=\frac{۳}{۲}kg]{\Delta U=۹۰J}$$

$$۹۰ = \frac{۳}{۲} \times ۱۰ \times \Delta h \Rightarrow \Delta h = ۶m$$

اکنون حداکثر جابه‌جایی جسم روی سطح شیبدار را محاسبه می‌کنیم:

$$\sin ۳۷^\circ = \frac{\Delta h}{d} \Rightarrow d = \frac{۶}{۰/۶} = ۱۰m$$

حال با استفاده از قانون پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$W_{f_k} = E_۲ - E_۱ = \Delta U + \Delta K \xrightarrow[W_{f_k} = -f_k d]{K_۲ = ۰}$$

$$-f_k d = \Delta U - \frac{۱}{۲}mv_۱^۲ \Rightarrow -f_k \times ۱۰ = ۹۰ - \frac{۱}{۲} \times \frac{۳}{۲} \times ۱۴۴$$

$$\Rightarrow -۱۰f_k = ۹۰ - ۱۰۸ \Rightarrow f_k = ۱/۸N$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۲)

۲۷- گزینهٔ «۴» *(مسعود قره‌خانی)*

ابتدا توان خروجی آسانسور را به‌دست می‌آوریم:

$$m = ۸۰۰ + ۴۰۰ = ۱۲۰۰kg$$

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W}{t} = \frac{mg\Delta h}{t} = \frac{۱۲۰۰ \times ۱۰ \times ۱۰}{۶} = ۲۰۰۰۰W = ۲۰kW$$

حال می‌توان بازدهٔ آسانسور را به‌دست آورد:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{مصرفی}}} \times ۱۰۰ = \frac{۲۰}{۵۰} \times ۱۰۰ = ۴۰٪$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۲۸- گزینهٔ «۱» *(غلامرضا محبی)*

به کمک رابطهٔ کلوین برحسب درجهٔ سلسیوس، داریم:

$$\frac{T_۲}{T_۱} = \frac{\theta_۲ + ۲۷۳}{\theta_۱ + ۲۷۳} \xrightarrow[\theta_۲ = ۳\theta_۱]{\frac{T_۲}{T_۱} = \frac{۳}{۲}} \frac{۳}{۲} = \frac{۳\theta_۱ + ۲۷۳}{\theta_۱ + ۲۷۳} \Rightarrow \theta_۱ = ۹۱^\circ C$$

این دما برحسب درجه فارنهایت برابر است با:

$$F = \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲ \xrightarrow{\theta = ۹۱^\circ C} F = \frac{۹}{۵} \times ۹۱ + ۳۲ = ۱۹۵/۸^\circ F$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۲۹- گزینهٔ «۲» *(سیدبلال میری)*

در شکل (۱) با کاهش دمای یکسان، توپ وارد حلقه می‌شود یعنی کاهش قطر توپ بیشتر است و بنابراین ضریب انبساط طولی A بیشتر است. در شکل (۲) با افزایش دمای یکسان، توپ از حلقه عبور می‌کند، پس افزایش قطر حلقهٔ C بیشتر است. یعنی ضریب انبساط طولی بیشتری دارد. بنابراین:

$$\alpha_C > \alpha_A > \alpha_B$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴)

۳۰- گزینهٔ «۱» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

آب صفر درجهٔ سلسیوس به عنوان جسم گرم، گرما از دست می‌دهد و ابتدا به یخ صفر درجهٔ سلسیوس تبدیل و یخ صفر درجهٔ سلسیوس به‌دست آمده نیز به یخ $-۲^\circ C$ تبدیل می‌شود. از طرفی یخ $-۱۰^\circ C$ به یخ $-۲^\circ C$ تبدیل می‌شود.

$$\text{آب } ۰^\circ C \xrightarrow{Q_۱} \text{یخ } ۰^\circ C \xrightarrow{Q_۲} \text{یخ } -۲^\circ C \xleftarrow{Q_۳} \text{یخ } -۱۰^\circ C$$

جرم آب که به یخ صفر درجهٔ سلسیوس تبدیل می‌شود را m' می‌نامیم:

$$Q_۱ + Q_۲ + Q_۳ = ۰ \Rightarrow -m'L_F + m'c\Delta\theta' + (m_{\text{یخ}}c\Delta\theta) = ۰$$

$$\Rightarrow -m'(۳۲۰) + m' \times ۲ \times (-۲) + ۸۱۰ \times ۲ \times (۸) = ۰$$

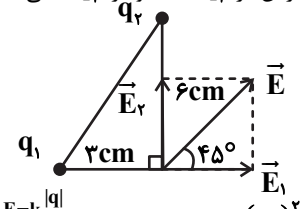
$$\Rightarrow -۳۲۴m' = -۱۲۹۶۰ \Rightarrow m' = ۴۰g$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۶)

فیزیک ۲

۳۱- گزینهٔ «۲» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

مطابق شکل زیر، میدان الکتریکی $\vec{E}$ برایند دو میدان الکتریکی عمود بر هم $\vec{E}_۱$ و $\vec{E}_۲$ است، بنابراین بار $q_۱$ مثبت و بار $q_۲$ منفی است.



$$\tan ۴۵^\circ = \frac{E_۲}{E_۱} \xrightarrow{E = k\frac{|q|}{r^۲}} \tan ۴۵^\circ = \frac{|q_۲|}{|q_۱|} \times \left(\frac{r_۱}{r_۲}\right)^۲$$

$$\Rightarrow ۱ = \frac{|q_۲|}{|q_۱|} \times \left(\frac{۳}{۶}\right)^۲ \Rightarrow \frac{|q_۲|}{|q_۱|} = ۴ \Rightarrow \frac{q_۲}{q_۱} = -۴$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۳۲- گزینهٔ «۱» *(مجتبی خلیل‌ارجمندی)*

نیروی بین دو بار q_1 و q_3 دافعه است، پس دو بار هم‌نام‌اند.

$$F_{13}=\frac{k|q_1||q_3|}{r_{13}^2}\xrightarrow[r_{13}=3cm]{F_{13}=90N}$$

$$90=\frac{9\times10^9\times|q_1q_3|\times10^{-12}}{9\times10^{-4}}\Rightarrow|q_1q_3|=9\mu C^2\ \ (I)$$

به همین ترتیب داریم:

$$F_{23}=\frac{k|q_3||q_2|}{r_{23}^2}\xrightarrow[r_{23}=6cm]{F_{23}=15N}$$

$$15=\frac{9\times10^9\times|q_3q_2|\times10^{-12}}{36\times10^{-4}}\Rightarrow|q_3q_2|=6\mu C^2\ \ (II)$$

چون نیرو جاذبه است پس q_2 و q_3 ناهم‌نام‌اند.

طبق اصل پایستگی بار الکتریکی داریم:

$$q_1+q_2=q_1'+q_2'\xrightarrow{q_1'=q_2'=0/5\mu C}q_1+q_2=1\mu C\ \ (III)$$

$$\xrightarrow[(III)]{(I)(II)}\begin{cases}q_1q_3=9\\q_3q_2=-6\\q_1+q_2=1\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}\frac{q_1}{q_2}=-\frac{3}{2}\\q_1+q_2=1\end{cases}$$

$$\Rightarrow q_1=3\mu C, q_2=-2\mu C, q_3=3\mu C$$

$$\Rightarrow q_1+q_3-q_2=3+3-(-2)=8\mu C$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲ ، صفحه‌های ۲ تا ۶)

۳۳- گزینهٔ «۲» *(زهره آقامحمدی)*

با توجه به رابطهٔ ظرفیت خازن داریم:

$$C=\kappa\varepsilon_0\frac{A}{d}\Rightarrow\frac{C_2}{C_1}=\frac{\kappa_2}{\kappa_1}\times\frac{d_1}{d_2}\xrightarrow[\kappa_1=1,\kappa_2=1/5]{d_2=\frac{3}{4}d_1}$$

$$\frac{C_2}{C_1}=1/5\times\frac{d_1}{\frac{3}{4}d_1}=2$$

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:

$$C=\kappa\varepsilon_0\frac{A}{d}\Rightarrow\frac{Q}{V}=\kappa\varepsilon_0\frac{A}{d}\Rightarrow\frac{V}{d}=\frac{Q}{\kappa\varepsilon_0A}\Rightarrow E=\frac{Q}{\kappa\varepsilon_0A}$$

$$\Rightarrow\frac{E_2}{E_1}=\frac{\kappa_1}{\kappa_2}=\frac{1}{1/5}\Rightarrow\frac{E_2}{E_1}=\frac{2}{3}$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲ ،صفحه‌های ۲۸ تا ۳۵)

۳۴- گزینهٔ «۲» *(عسام نادری)*

از رابطهٔ $R=\rho\frac{L}{A}$ استفاده می‌کنیم که در اینجا A مساحت وجهی از مکعب مستطیل است که به باتری وصل شده و L طول آن است.

در حالت‌های بیشینه و کمینه داریم:

$$\left.\begin{aligned}R_{max}&=\rho\frac{L_{max}}{A_{min}}\\R_{min}&=\rho\frac{L_{min}}{A_{max}}\end{aligned}\right\}\Rightarrow\frac{R_{max}}{R_{min}}=\frac{L_{max}}{L_{min}}\times\frac{A_{max}}{A_{min}}$$

$$\Rightarrow\frac{R_{max}}{R_{min}}=\frac{3L}{L}\times\frac{3L\times2L}{2L\times L}=9$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲ ،صفحه ۴۵)

۳۵- گزینهٔ «۱» *(بهنام رستمی)*

با استفاده از تعریف جریان الکتریکی داریم:

$$I=\frac{\Delta q}{\Delta t}=\frac{ne}{t}=\frac{25\times10^{19}\times1/6\times10^{-19}}{10}=4A$$

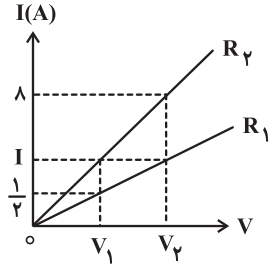
$$E=\frac{|\Delta V|}{d}\Rightarrow E=\frac{IR}{L}=\frac{I\times\frac{\rho L}{A}}{L}\Rightarrow E=\frac{\rho}{A}I$$

$$\Rightarrow A=\frac{I\rho}{E}=\frac{4\times2/5\times10^{-7}}{2/5\times10^{3}}=4\times10^{-10}m^2=400\mu m^2$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

۳۶- گزینهٔ «۲» *(معصومه افضلی)*

با استفاده از قانون اهم برای مقاومت‌های R_1 و R_2، داریم:



$$R_1=\frac{V_2}{I}=\frac{V_1}{\frac{1}{2}}\Rightarrow V_1=\frac{V_2}{2I}\qquad(*)$$

$$R_2=\frac{V_2}{8}=\frac{V_1}{I}\Rightarrow V_1=\frac{V_2I}{8}\qquad(**)$$

$$\xrightarrow{(**),(*)}\frac{V_2}{2I}=\frac{V_2I}{8}\Rightarrow I^2=4\Rightarrow I=2A$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲ ، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

۳۷- گزینهٔ «۳» *(پوریا علاقه‌مند)*

$$I=\frac{\varepsilon}{R+r}=\frac{14}{6+1}=2A$$

$$I=\frac{q}{t}\xrightarrow{t=60s}2=\frac{q}{60}\Rightarrow q=120C\xrightarrow[e=1/6\times10^{-19}C]{q=ne}$$

$$\Rightarrow n=75\times10^{+19}$$

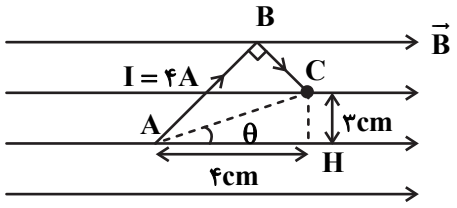
جهت قراردادی جریان ساعتگرد ← جهت حرکت الکترون‌ها پادساعتگرد

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲ ، صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۵۰ تا ۵۳)

۳۸- گزینهٔ «۲» *(مصطفی کیانی)*

برای محاسبهٔ نیروی وارد بر سیم خمیدهٔ ABC، کافی است نیروی وارد بر قطعه سیمی که ابتدا و انتهای سیم خمیده را به هم وصل می‌کند، محاسبه نماییم.

به همین منظور، ابتدا طول سیم AC را می‌یابیم. با توجه به شکل زیر داریم:



$$AC^2 = AH^2 + CH^2$$

$$\Rightarrow AC^2 = 4^2 + 3^2 = 25 \Rightarrow AC = 5cm$$

اکنون اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم را پیدا می‌کنیم:

$$F = I\ell B\sin\theta \xrightarrow[B=0/2T,\sin\theta=\frac{CH}{AC}=\frac{3}{5}]{I=4A,\ell=AC=0/05m}$$

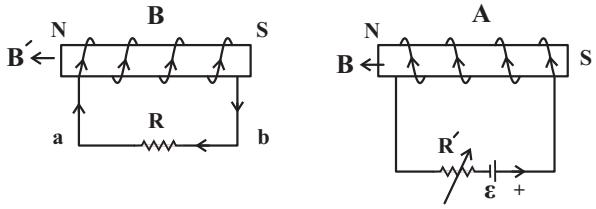
$$F = 4\times 0/05\times 0/2\times\frac{3}{5} = 0/024N$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲ ، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۳۹- گزینهٔ «۴» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

با افزایش مقاومت رئوستا در پیچهٔ A، جریان الکتریکی در این پیچه کاهش یافته و در نتیجه میدان مغناطیسی ایجاد شده در این پیچه کاهش می‌یابد. طبق قانون لنز جهت جریان القایی در پیچهٔ B باید به‌گونه‌ای باشد که از کاهش میدان در پیچهٔ A جلوگیری کند. بنابراین جریان القایی از b به a خواهد بود.

از طرفی مطابق شکل، دو قطب ناهم‌نام کنار یکدیگر قرار دارند و نیروی جاذبه به هم وارد می‌کنند.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲ ، صفحه‌های۹۱ تا ۹۳)

۴۰- گزینهٔ «۴» *(مسعود قره‌طانی)*

موادی که در میدان مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند همان مواد پارامغناطیسی هستند که اورانیوم، آلومینیم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن از جملهٔ این مواد هستند.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲ ، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

شیمی ۱

۴۱- گزینهٔ «۲» *(آروین شجاعی)*

$$S_A = S_B \Rightarrow -0/3\theta + 70 = 1/4\theta + 36$$

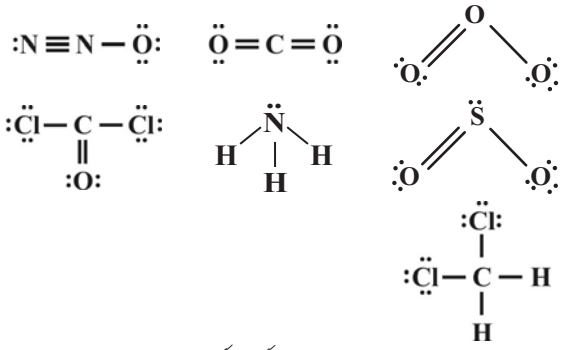
$$\Rightarrow 1/7\theta = 34 \Rightarrow \theta = 20^\circ C$$

نمک **A** شیب منفی داشته و فرآیند انحلال آن در آب گرماده است. بنابراین با کاهش دما نه تنها در محلول رسوب نمی‌دهد. بلکه انحلال‌پذیری آن بیشتر می‌شود. بنابراین مقدار رسوب برابر صفر است.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۴۲- گزینهٔ «۴» *(مهلا تابش‌نیا)*

مولکول O_2 همانند مولکول‌های N_2O، SO_2، NH_3، $COCl_2$ و CH_2Cl_2 در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند. ساختار لوویس ترکیبات داده شده در سوال به‌صورت زیر است:



(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

۴۳- گزینهٔ «۴» *(حمید زبحی)*

گزینه اول نادرست است. غلظت یون سولفات در آب دریا، بیشتر از سایر یون‌های چند اتمی است.

گزینه دوم نادرست است. از انحلال هر مول آمونیوم سولفات $((NH_4)_2SO_4)$ در آب، ۳ مول یون آزاد می‌شود.

گزینه سوم نادرست است. به تقریب ۹۷ درصد آب‌های موجود در آب کره، منابع اقیانوسی هستند و کم‌تر از ۳ درصد باقی‌مانده شامل آب شور دریاچه‌ها نیز می‌شود.

گزینه چهارم درست است. برخی یون‌ها مانند یون فلوئورید را در تصفیه‌خانه به آب اضافه می‌کنند.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۵)

۴۴- گزینهٔ «۲» *(پیمان فوادوی‌مهر)*

یون‌های باریم (Ba^{2+}) با یون سولفات و یون‌های کلرید (Cl^-) با یون نقره رسوب می‌کنند. تنها در گزینهٔ «۲» این دو یون وجود دارند.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۴۵- گزینهٔ «۱» *(محمدرضا پورجاوید)*

با توجه به نماد $^{79}A^{2-}$ و اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها در این یون می‌توان گفت:

$$\begin{cases} n - e = 9 \Rightarrow n - (p+2) = 9 \rightarrow n - p = 11 \\ n + p = 79 \\ e = p + 2 \end{cases}$$

حال با حل دو معادله و دو مجهول زیر، تعداد ذره‌های زیر اتمی سازندهٔ این یون به دست می‌آید:

$$\begin{cases} n-p=11 \\ n+p=79 \end{cases}$$

$$2n=90 \Rightarrow n=45\ ,\ p=34$$

با توجه به آرایش الکترونی اتم A، آخرین زیرلایهٔ آن $4p$ بوده که مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی آن عبارتند از:

$$_{34}A: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$$

$$4p \rightarrow n=4, l=1 \Rightarrow n+l=5$$

از آنجا که در این زیرلایه ۴ الکترون وجود دارد، مجموع n و l آن‌ها برابر است با:

$$4\times 5=20$$

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵ و ۲۸ تا ۳۱)

۴۶- گزینهٔ «۲» *(علی‌رضا کیانی‌دوست)*

عبارت (۱) نادرست است. تعداد نوارهای رنگی هلیم (D) بیشتر از هیدروژن (A) است.

عبارت (۲) درست است.

عبارت (۳) نادرست است. عنصری که برای آن در جدول جرم اتمی میانگینی ذکر نشده است، تکنسیم است که عنصر هم گروه آن منگنز با عدد اتمی ۲۵ می‌باشد؛ نه عنصر آهن.

عبارت (۴) نادرست است. $19=5-24$ و عدد اتمی ۱۹ برابر عدد اتمی اولین عنصر دورهٔ چهارم $(_{19}K)$ است.

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶ تا ۲۳)

۴۷- گزینهٔ «۱» *(پیمان خواجوی‌مجد)*

فرض می‌کنیم a گرم CH_4 و $(12-a)$ گرم O_2 داریم. مخلوط آن‌ها ۱۱/۲ لیتر حجم دارد. (یعنی ۰/۵ مول)

$$\frac{a}{16}+\frac{12-a}{32}=0/5 \Rightarrow a=4$$

پس $4g$ متان و $8g$ اکسیژن در مخلوط داریم:

$$\text{درصدجرمی } CH_4 = \frac{4}{12}\times 100 \simeq \%33/3$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

۴۸- گزینهٔ «۴» *(امیر هاتمیان)*

$$1)\ 2C_8H_{18}+25O_2 \rightarrow 16CO_2+18H_2O$$

$$\Rightarrow \frac{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب فراورده‌ها}}=\frac{27}{34}$$

$$2)\ 4KNO_3 \rightarrow 2K_2O+2N_2+5O_2 \Rightarrow \frac{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب فراورده‌ها}}=\frac{4}{9}$$

$$3)\ (NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow Cr_2O_3+4H_2O+N_2$$

$$\Rightarrow \frac{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب فراورده‌ها}}=\frac{1}{6}$$

$$4)\ 2Al+6HBr \rightarrow 2AlBr_3+3H_2 \Rightarrow \frac{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب فراورده‌ها}}=\frac{8}{5}$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۴۹- گزینهٔ «۲» *(یاسر راش)*

نقطهٔ جوش آلوتروپ‌های اکسیژن یعنی O_2 و O_3، به‌ترتیب برابر -183 و -112 درجهٔ سلسیوس است. پس در دمای $-200^\circ C$، هر دوی آن‌ها به حالت مایع هستند و با بالا بردن دما تا $-136/5^\circ C$، اکسیژن از مخلوط مایع جدا شده و به حالت گاز درآمده است که جرم آن برابر ۴۸ گرم معادل با ۱/۵ مول است.

باقی‌ماندهٔ مخلوط در واقع همان اوزون (O_3) است. برای بدست آوردن تعداد مولکول‌های باقی مانده در آن داریم:

$$32g\,O_3 \times \frac{1mol\,O_3}{48g\,O_3} \times \frac{6/02\times 10^{23}\ \text{مولکول}\ O_3}{1mol\,O_3}$$

$$\simeq 4\times 10^{23}\ \text{مولکول}\ O_3$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۴ تا ۸۰)

۵۰- گزینهٔ «۴» *(روزبه رضوانی)*

$_{31}E \rightarrow$ دورهٔ ۴ و گروه ۱۳

$X \rightarrow 15$ دورهٔ ۴ و گروه

$_{35}F \rightarrow$ دورهٔ ۴ و گروه ۱۷

$_{23}A \rightarrow 5$ دورهٔ ۴ و گروه

$_5B \rightarrow 13$ دورهٔ ۲ و گروه

$_7C \rightarrow 15$ دورهٔ ۲ و گروه

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

شیمی ۲

۵۱- گزینهٔ «۳» *(روزبه رضوانی)*

m گرم آلومینیم سولفات ناخالص داریم، اول از روی جرم آلومینیم سولفات ناخالص، جرم گاز SO_3 خارج شده را محاسبه می‌کنیم، بدیهی است، تفاضل جرم گاز خارج شده از ظرف با جرم آلومینیم سولفات ناخالص اولیه، جرم مواد باقی‌مانده در ظرف را نمایش می‌دهد.

$$Al_2(SO_4)_3 \rightarrow Al_2O_3+3SO_3$$

$$?\,gr\,SO_3 = m\,g\,Al_2(SO_4)_3 \times \frac{80}{100}\times \frac{1mol\,Al_2(SO_4)_3}{342g\,Al_2(SO_4)_3}$$

$$\times \frac{3mol\,SO_3}{1mol\,Al_2(SO_4)_3}\times \frac{80g\,SO_3}{1mol\,SO_3}\times \frac{60}{100} \simeq 0/337m\,g\,SO_3$$

$$\text{درصد جرمی مواد باقی مانده} = \frac{m-0/337m}{m}\times 100 = \%66/3$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۵)

۵۲- گزینهٔ «۳» *(علیرضا کیانی‌دوست)*

بررسی موارد:

مورد آ: نادرست است. چون واکنش انجام‌پذیر است بنابراین پایداری فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌هاست.

مورد ب درست است. با توجه به فرمول اکسید فلز می‌توان دریافت این فلز سدیم از دورهٔ سوم جدول تناوبی است. فعالیت شیمیایی کربن کمتر از سدیم و واکنش انجام‌ناپذیر است.

مورد پ نادرست است. زیرا در واکنش، محلول‌های آهن **(III)** کلرید و آهن **(II)** کلرید حاصل می‌شود که بار کاتیون آهن به ترتیب ۳+ و ۲+ است که تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه یعنی **3d** در آن‌ها متفاوت است.

مورد ت درست است. در هر دو واکنش گاز کربن‌دی‌اکسید حاصل می‌شود.

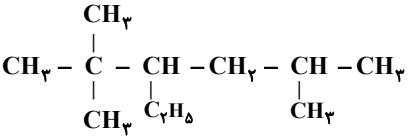
$$C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g)$$

$$Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$$

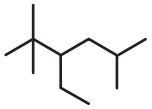
(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱ تا ۲۸)

۵۳- گزینهٔ «۲» *(محمدرضا پورجاوید)*

ابتدا فرمول گسترده ترکیب داده شده را رسم می‌کنیم:



به این ترتیب فرمول پیوند – خط آن به صورت زیر است (که در صورت سؤال برعکس رسم شده است):



(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحهٔ ۳۳)

۵۴- گزینهٔ «۱» *(پیمان فوادوی‌مهر)*

تنها عبارت اول صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

* شستشوی زغال‌سنگ برای حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر انجام می‌شود.
* برای به دام انداختن SO_2 حاصل از سوختن زغال‌سنگ می‌توان از CaO استفاده کرد.
* متان گازی بی‌بو است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحهٔ ۴۵)

۵۵- گزینهٔ «۲» *(روزبه رضوانی)*

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول) دما نشانگر میانگین انرژی جنبشی است و نه مجموع آن.

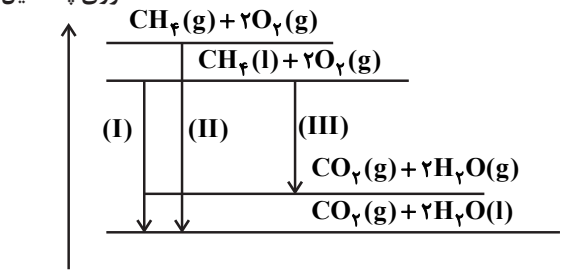
عبارت سوم) انرژی گرمایی به دما و تعداد ذرات (جرم) بستگی دارد.

عبارت چهارم) از آنجا که تعداد ذره‌های استخر خیلی بیشتر است، انرژی گرمایی بیشتری دارد.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۵۶- گزینهٔ «۴» *(امیر حاتمیان)*

در واکنش‌های گرماده هرچه اختلاف انرژی پتانسیل فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها بیشتر باشد مقدار گرمای آزاد شده بیشتر خواهد بود همان‌طور که در معادلهٔ واکنش‌های داده شده مشاهده می‌شود تفاوت واکنش‌ها در حالت فیزیکی CH_4 و H_2O است. با رسم نمودار انرژی، اختلاف انرژی پتانسیل فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها را مقایسه می‌کنیم:



مقدار گرمای آزاد شده : $(II) > (I) > (III)$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

۵۷- گزینهٔ «۴» *(روزبه رضوانی)*

$$C_3H_4 + 4O_2 \rightarrow 3CO_2 + 2H_2O$$

$$1mol\,CO_2 \times \frac{1mol\,C_3H_4}{3mol\,CO_2} \times \frac{40g\,C_3H_4}{1mol\,C_3H_4} \times \frac{48/45kJ}{1g\,C_3H_4} = 646kJ$$

$$646kJ \times \frac{1mol\,Cu_2O}{11/4kJ} \times \frac{144g\,Cu_2O}{1mol\,Cu_2O} \times \frac{1kg}{1000g} = 8/16kg\,Cu_2O$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحهٔ ۷۱)

۵۸- گزینهٔ «۳» *(محمدرضا پورجاوید)*

با توجه به معادله‌های داده شده، ΔH همهٔ واکنش‌ها منفی است. برای تعیین ΔH واکنش خواسته شده، کافی است واکنش سوم در $-\frac{1}{2}$، واکنش اول در $\frac{1}{2}$ و واکنش دوم در ۳ ضرب شود. به این ترتیب خواهیم داشت:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = -\frac{1}{2}(-1376) + \frac{1}{2}(-490) + 3(-184) = -109kJ.mol^{-1}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۵۹- گزینهٔ «۱» *(امیر حاتمیان)*

بررسی گزینه‌ها:

معادلهٔ واکنش گاز نیتروژن مونواکسید (NO) و گاز اکسیژن (O_2) به صورت زیر است:

$$\underset{\text{بی‌رنگ}}{2NO(g)} + O_2(g) \rightarrow \underset{\text{قهوه‌ای رنگ}}{2NO_2(g)}$$

۱) ضریب استوکیومتری NO دو برابر ضریب استوکیومتری O_2 است. نمودار گاز قهوه‌ای رنگ NO_2 برابر **a** و نمودار O_2 برابر c و نمودار NO برابر **b** می‌باشد.

۲) از آن جا که ضریب استوکیومتری O_2 نصف NO_2 است بنابراین سرعت مصرف O_2 نیز، نصف سرعت تولید NO_2 است.

$$\frac{|\overline{R}_{O_2}|}{|\overline{R}_{NO_2}|} = \frac{1}{2} \rightarrow |\overline{R}_{O_2}| = \frac{1}{2}|\overline{R}_{NO_2}|$$

۳) در بازهٔ زمانی ۳ تا ۷ ساعت، سرعت مصرف گاز NO، با سرعت تولید گاز NO_2 برابر است، چون تغییرات یکسان و ضریب دو ماده نیز با هم برابر است.

۴) همان طور که مشاهده می‌شود طی ۱۴ ساعت ۰/۰۴ مول NO_2 تولید شده است که از این مقدار ۰/۰۲ آن طی ۳ ساعت اول تولید شده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در ۳ ساعت اول نیمی از NO_2 تشکیل شده است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۶۰- گزینهٔ «۴» *(احمدرضا جعفری‌نژاد)*

فقط عبارت چهارم نادرست است. بررسی عبارات:

عبارت اول: طبق نمودار صفحه ۹۹ کتاب درسی درست است.

عبارت دوم: پلی‌اتن سبک، شاخه دار است.

عبارت سوم: در این حالت پلی‌اتنی با بیشترین جرم مولی بدست می‌آید و جرم مولی بیشتر یعنی جاذبهٔ بین مولکولی بیشتر و نقطه جوش بالاتر!

عبارت چهارم: خیر، به علت نقش کاتالیزوری مولکول‌های شوینده، آبکافت تسریع می‌شود.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۹، ۱۱۷ و ۱۱۹)

ریاضی ۱

۶۱- گزینهٔ «۱» *(عادل حسینی)*

در ابتدا باید مجموعه‌های A و B بازه باشند، یعنی $2a > -a$ و $a-2 > -3$ باشد:

$$\begin{cases} 2a > -a \Rightarrow a > 0 \\ a-2 > -3 \Rightarrow a > -1 \end{cases} \Rightarrow a > 0 \qquad (I)$$

برای این‌که اجتماع دو بازه، یک بازه شود، لازم است که جدا از هم نباشند، پس ابتدا فرض می‌کنیم دو بازه جدا از هم‌اند، سپس جواب‌های به دست آمده را از (I) کم می‌کنیم.

دو حالت داریم که A و B جدا از هم باشند:

$$\begin{cases} 2a \le -3 \Rightarrow a \le -\frac{3}{2} \\ \text{یا} \\ a-2 \le -a \Rightarrow a \le 1 \end{cases} \xrightarrow{\text{اجتماع}} a \le 1$$

این یعنی به ازای $a \le 1$ ، بازه‌های A و B جدا هستند، در نتیجه با توجه به (I) به ازای $a > 1$ ، اجتماع بازه‌های A و B یک بازه می‌شود.

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲ تا ۷)

۶۲- گزینهٔ «۴» *(عادل حسینی)*

شکل nاُم از $n+1$ ستون دایره تشکیل شده است که ستون‌های فرد را دایره‌های سفید و ستون‌های زوج را دایره‌های سیاه می‌سازند.

با توجه به رابطهٔ $1+3+5+\ldots+2k-1=k^2$، می‌توانیم دنبالهٔ دایره‌های سفید را به صورت زیر بنویسیم:

$$w_n = \begin{cases} (\frac{n+1}{2})^2 & ; \ n \text{ فرد} \\ (\frac{n+2}{2})^2 & ; \ n \text{ زوج} \end{cases}$$

پس داریم: $w_{10} = (\frac{10+2}{2})^2 = 36$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

۶۳- گزینهٔ «۲» *(سامان سلامیان)*

قدرنسبت دنباله برابر است با:

$$r = \frac{\frac{1}{4\sqrt{2}}}{\frac{1}{8}} = \frac{8}{4\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

پس جملهٔ عمومی دنباله به صورت زیر است:

$$t_n = \frac{1}{8}(\sqrt{2})^{n-1} = 2^{-3}\left(\right) = 2^{\frac{1}{2}n-\frac{7}{2}}$$

حال باید $t_n < 4$ باشد:

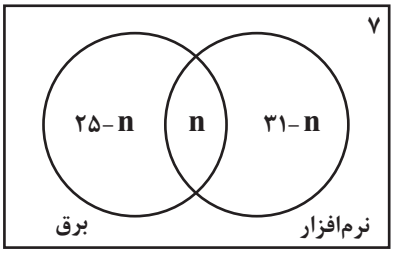
$$\Rightarrow 2^{\frac{n-7}{2}} < 4 = 2^2 \Rightarrow \frac{n-7}{2} < 2 \Rightarrow n < 11$$

۱۰ جملهٔ این دنباله کمتر از ۴ است.

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۶۴- گزینهٔ «۴» *(عادل حسینی)*

نمودار ون زیر وضعیت این کلاس را در علاقمندی به رشته‌های برق و نرم‌افزار نمایش می‌دهد.



که n تعداد افراد علاقمند به هردو رشته است.

این کلاس ۴۳ نفر جمعیت دارد، پس داریم:

$$25-n+n+31-n+7=43 \Rightarrow n=20$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۶۵- گزینهٔ «۴» *(میلاد منصوری)*

عبارت را باید برحسب توان ۲ و ۳ بنویسیم:

$$\frac{27^n \times (\frac{1}{6})^{\frac{5}{3}}}{12^m \times (\frac{2}{3})^{\frac{7}{6}}} = \frac{3^{3n} \times 2^{-\frac{5}{3}} \times 3^{-\frac{5}{3}}}{2^{2m} \times 3^m \times 2^{\frac{7}{6}} \times 3^{-\frac{7}{6}}}$$

$$= ۲^{(-\frac{۵}{۳}-۲m-\frac{۷}{۶})} \times ۳^{(۳n-\frac{۵}{۳}-m+\frac{۷}{۶})} = ۲^{\frac{۳}{۲}}$$

توان عدد ۲ باید برابر $\frac{۳}{۲}$ و توان عدد ۳ باید برابر صفر شود:

$$-\frac{۵}{۳}-۲m-\frac{۷}{۶}=\frac{۳}{۲} \Rightarrow m=-\frac{۱۳}{۶}$$

$$۳n-\frac{۵}{۳}-m+\frac{۷}{۶}=۰ \Rightarrow ۳n=\frac{۵}{۳}-\frac{۱۳}{۶}-\frac{۷}{۶} \Rightarrow n=-\frac{۵}{۹}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۶۶- گزینهٔ «۱» *(سامان سلامیان)*

می‌توان نوشت:

$$\sqrt{۸-۲\sqrt{۲}}=\sqrt{۸-\sqrt{۸}}=\sqrt{\frac{۸+\sqrt{۵۶}}{۲}}-\sqrt{\frac{۸-\sqrt{۵۶}}{۲}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{۸-۲\sqrt{۲}}=\sqrt{۴+\sqrt{۱۴}}-\sqrt{۴-\sqrt{۱۴}}$$

از طرفی عبارت $\sqrt{۹-۴\sqrt{۲}}$ نیز برابر $۲\sqrt{۲}-۱$ است. زیرا داریم:

$$(۲\sqrt{۲}-۱)^۲=۸+۱-۴\sqrt{۲}=۹-۴\sqrt{۲}$$

پس عبارت صورت سؤال را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\frac{-\sqrt{۴-\sqrt{۱۴}}+\sqrt{۴+\sqrt{۱۴}}}{\sqrt{۴-\sqrt{۱۴}}}-۲\sqrt{۲}+۱$$

$$=-۱+\frac{\sqrt{۴+\sqrt{۱۴}}}{\sqrt{۴-\sqrt{۱۴}}}-۲\sqrt{۲}+۱$$

$$=-۲\sqrt{۲}+\frac{\sqrt{۴+\sqrt{۱۴}}\times\sqrt{۴+\sqrt{۱۴}}}{\sqrt{۴-\sqrt{۱۴}}\times\sqrt{۴+\sqrt{۱۴}}}$$

$$=-۲\sqrt{۲}+\frac{۴+\sqrt{۱۴}}{\sqrt{۲}}=-۲\sqrt{۲}+۲\sqrt{۲}+\sqrt{۷}=\sqrt{۷}$$

نکته:

$$\sqrt{x\pm\sqrt{y}}=\sqrt{\frac{x+\sqrt{x^۲-y}}{۲}}\pm\sqrt{\frac{x-\sqrt{x^۲-y}}{۲}}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۶۷- گزینهٔ «۲» *(وحید امیرکیایی)*

هر کدام از عبارت‌ها را تجزیه می‌کنیم:

۱) $x^۳-۶۴=x^۳-۴^۳=(x-۴)(x^۲+۴x+۱۶)$

۲) $x^۴+۶۴=x^۴+۱۶x^۲+۶۴-۱۶x^۲=(x^۲+۸)^۲-(۴x)^۲$

$$=(x^۲+۴x+۸)(x^۲-۴x+۸)$$

۳) $x^۳+۶۴=x^۳+۴^۳=(x+۴)(x^۲-۴x+۱۶)$

۴) $x^۴-۶۴=(x^۲)^۲-۸^۲=(x^۲+۸)(x^۲-۸)$

$$=(x^۲+۸)(x+۲\sqrt{۲})(x-۲\sqrt{۲})$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۶۸- گزینهٔ «۱» *(عادل حسینی)*

با توجه آنکه $x=c$ ریشه صورت و مرتبه زوج است و $x=۱$ ریشه مخرج (و شاید مشترک با صورت) و مرتبه فرد است، تنها حالت زیر برای $p(x)$ قابل قبول است:

$$p(x)=\frac{(x-۱)(x-c)^۲}{(x-۱)^۲}=\frac{(x-۱)(x^۲-۲cx+c^۲)}{x^۲-۲x+۱}$$

$$\Rightarrow \frac{x^۳-ax^۲+(a+۳)x-۴}{x^۲-۲bx+b}$$

$$=\frac{x^۳-(۲c+۱)x^۲+(c^۲+۲c)x-c^۲}{x^۲-۲x+۱}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b=۱ \\ c^۲=۴ \xrightarrow{c>۱} c=۲ \Rightarrow a=۵ \end{cases} \Rightarrow a+b+c=۸$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۶۹- گزینهٔ «۱» *(عادل حسینی)*

برای اینکه نامعادله برقرار باشد، در مرحله اول باید $x>۰$ باشد، زیرا $|u|<a$ فقط زمانی برقرار است که $a>۰$ باشد.

حال با توجه به عبارت $(x-۱)$، در دو بازهٔ $(۰,۱)$ و $[۱,+\infty)$ نامعادله را حل می‌کنیم:

جواب ندارد: $۰<x<۱ : |-x+۱+\frac{x}{۲}-۱|<\frac{۱}{۲}x \Rightarrow |\frac{x}{۲}|<\frac{x}{۲}$

$$x\geq ۱ : |x-۱+\frac{x}{۲}-۱|<\frac{۱}{۲}x \Rightarrow |\frac{۳}{۲}x-۲|<\frac{۱}{۲}x$$

$$\Rightarrow -\frac{۱}{۲}x<\frac{۳}{۲}x-۲<\frac{۱}{۲}x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{۳}{۲}x-۲>-\frac{۱}{۲}x \Rightarrow x>۱ \\ \frac{۳}{۲}x-۲<\frac{۱}{۲}x \Rightarrow x<۲ \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} ۱<x<۲$$

اشتراک جواب آخر با دامنهٔ $x\geq ۱$ ، همان بازهٔ $(۱,۲)$ می‌شود.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

۷۰- گزینهٔ «۲» *(مهدی ملارمضانی)*

ترجمه صورت سؤال این است که در مجموعهٔ $(-\infty,c]\cup(a,b]$ نامساوی $x\leq\frac{ax+b}{x+۲}$ برقرار است.

$$\Rightarrow x-\frac{ax+b}{x+۲}=\frac{x^۲+(۲-a)x-b}{x+۲}\leq ۰$$

مجموعهٔ جواب‌های این نامعادله $(-\infty,c]\cup(a,b]$ است، این یعنی b و c ریشه‌های صورت و a ریشه مخرج است.

پس $a=-۲$ است و با جای‌گذاری آن، معادله به صورت زیر خواهد شد:

$$\frac{x^۲+۴x-b}{x+۲}\leq ۰$$

که $x=b$ ریشهٔ صورت است:

$$b^۲+۴b-b=b^۲+۳b=۰\Rightarrow b=۰ \text{ یا } b=-۳$$

که چون $b>a$ است، $b=۰$ را قبول می‌کنیم. با جای‌گذاری $b=۰$، عبارت صورت $x^۲+۴x$ خواهد شد که ریشه دیگر آن یعنی c برابر -۴ می‌شود $(c=-۴)$، پس داریم:

$$\frac{۲b-c}{a}=\frac{+۴}{-۲}=-۲$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

ریاضی ۲

۷۱- گزینهٔ «۴» (علی شهرابی)

جواب‌های معادله در خود معادله صدق می‌کنند، پس داریم:

$$\alpha^۲+۳\alpha=۱\Rightarrow \alpha^۲=۱-۳\alpha$$

حال در عبارت داده شده داریم:

$$A=(\alpha^۲+\alpha)(\beta-\frac{۱}{۲})=\alpha^۲\beta+\alpha\beta-\frac{۱}{۲}\alpha^۲-\frac{۱}{۲}\alpha$$

$$A=\alpha^۲\beta+\alpha\beta-\frac{۱}{۲}(۱-۳\alpha)-\frac{۱}{۲}\alpha$$

$$=\alpha\beta(\alpha+۱)+\frac{۳}{۲}\alpha-\frac{۱}{۲}\alpha-\frac{۱}{۲}$$

از طرفی معادله به صورت $x^۲+۳x-۱=۰$ است که در آن حاصل ضرب جواب‌ها $\alpha\beta=-۱$ است.

$$\Rightarrow A=-(\alpha+۱)+\alpha-\frac{۱}{۲}=-\frac{۳}{۲}$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۷۲- گزینهٔ «۳» (جهانبخش نیکنام)

$x=۳$ جواب معادله است، پس در آن صدق می‌کند:

$$(۳)^۲-(۳)+\frac{۴}{(۳)^۲-(۳)-۲}+m=۰\Rightarrow ۶+۱+m=۰$$

$$\Rightarrow m=-۷$$

پس معادله به صورت روبرو است: $x^۲-x+\frac{۴}{x^۲-x-۲}-۷=۰$

با تغییر متغییر $x^۲-x-۲=A$ داریم:

$$A+۲+\frac{۴}{A}-۷=۰\xrightarrow{A\neq ۰}A^۲-۵A+۴=۰$$

$$\Rightarrow (A-۴)(A-۱)=۰\Rightarrow A=۱ \text{ یا } ۴$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A=x^۲-x-۲=۱\Rightarrow x^۲-x-۳=۰\Rightarrow x=\frac{۱\pm\sqrt{۱۳}}{۲} \\ A=x^۲-x-۲=۴\Rightarrow x^۲-x-۶=۰\Rightarrow x=۳ \text{ یا } -۲ \end{cases}$$

کوچک‌ترین جواب $x=-۲$ است.

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۹ تا ۲۴)

۷۳- گزینهٔ «۴» (پویان طهرانیان)

$$\log^{x^۲+۲}-\log^{۲x-۲}=۱۰^{x+۱}$$

$$\Rightarrow \log\frac{x^۲+۲}{۲x-۲}=\log^{x+۱}$$

$$\Rightarrow \frac{x^۲+۲}{۲x-۲}=x+۱\Rightarrow x^۲+۲=۲x^۲-۲$$

$$\Rightarrow x^۲=۴\Rightarrow \begin{cases} x=۲ \\ x=-۲ \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

بنابراین:

$$۲^{۳x-۱}=۲^{۳(۲)-۱}=۲^۵=۳۲$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۷۴- گزینهٔ «۳» (عادل حسینی)

روش اول: $x=۱$ در دامنه تابع قرار ندارد، پس گزینه‌های «۱» و «۲» نادرست‌اند. از طرفی $x=۲$ نیز باید در دامنه قرار داشته باشد، پس گزینهٔ «۳» درست است.

روش دوم:

$$f(x)=\sqrt{\frac{(x-۲)\log(۲x-۱)}{\log x}}$$

برای هر سه عبارت جدول تعیین علامت را تشکیل می‌دهیم:

	۰		۰		$\frac{۱}{۲}$		۱		۲	
$x-۲$	−		−		−		−	۰	+	
$\log(۲x-۱)$					−	۰	+		+	
$\log x$			−		−	۰	+		+	
عبارت					−	تان	−	۰	+	

عبارت زیر رادیکال باید نامنفی باشد، پس با توجه به جدول بالا $D_f=[۲,+\infty)$ است.

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

۷۵- گزینهٔ «۲» (افشین خاصه‌خان)

$$\bar{x}=۱۶\Rightarrow \frac{x_۱+x_۲+\ldots+x_{۲۵}}{۲۵}=۱۶\Rightarrow x_۱+x_۲+\ldots+x_{۲۵}=۴۰۰$$

حال ۱۲۵ را از مجموع نمرات کم کرده و ۱۲/۵ را به آن اضافه می‌کنیم. اگر میانگین جدید را با $\bar{y}$ نمایش دهیم، داریم:

$$\bar{y}=\frac{۴۰۰-۱۲۵+۱۲/۵}{۲۵}=\frac{۲۸۷/۵}{۲۵}=۱۱/۵$$

(آمار) (ریاضی۲، صفحه‌های۱۵۳ تا ۱۶۱)

۷۶- گزینهٔ «۳» *(عادل حسینی)*

سهمی $y = ax^۲ + bx + c$ با شرایط $a < ۰$، $b > ۰$، $c \le ۰$ و $\Delta = b^۲ - ۴ac > ۰$ فقط از ناحیه دوم دستگاه مختصات نمی‌گذرد. این شرایط در سهمی گزینه «۳» برقرار است.

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۸)

۷۷- گزینهٔ «۳» *(مهدی ملارمضانی)*

در معادلهٔ $x^۲ - ۵x - ۱ = ۰$ داریم: $S = \alpha + \beta = ۵$ و $P = \alpha\beta = -۱$.

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

$$\alpha^۲ - ۱ = ۵\alpha \ , \ \beta^۲ - ۱ = ۵\beta$$

پس ریشه‌های معادلهٔ مورد نظر را $\alpha' = \frac{\alpha}{۵\beta}$ و $\beta' = \frac{\beta}{۵\alpha}$ در نظر می‌گیریم:

$$S' = \alpha' + \beta' = \frac{\alpha}{۵\beta} + \frac{\beta}{۵\alpha} = \frac{۱}{۵}\left(\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha}\right) = \frac{۱}{۵}\left(\frac{\alpha^۲ + \beta^۲}{\alpha\beta}\right)$$

$$\Rightarrow S' = \frac{۱}{۵}\left(\frac{S^۲ - ۲P}{P}\right) = \frac{۱}{۵}\left(\frac{(۵)^۲ - ۲(-۱)}{(-۱)}\right) = -\frac{۲۷}{۵}$$

$$P' = \alpha'\beta' = \frac{\alpha}{۵\beta} \times \frac{\beta}{۵\alpha} = \frac{۱}{۲۵}$$

پس معادله مورد نظر به صورت زیر است:

$$x^۲ + \frac{۲۷}{۵}x + \frac{۱}{۲۵} = ۰ \Rightarrow ۲۵x^۲ + ۱۳۵x + ۱ = ۰$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۷۸- گزینهٔ «۲» *(سامان سلامیان)*

با تغییر متغیر $t = x + \frac{۱}{x}$، معادلهٔ گویای داده شده به یک معادله درجه دوم تبدیل می‌شود:

$$t^۲ - ۲ = ۲t \Rightarrow t^۲ - ۲t - ۲ = ۰$$

$$\Rightarrow t = ۱ \pm \sqrt{۳}$$

اما باید دقت کنیم که $\left|x + \frac{۱}{x}\right| \ge ۲$ است، پس جواب $t = ۱ - \sqrt{۳}$ قابل قبول نیست.

$$\Rightarrow t = x + \frac{۱}{x} = ۱ + \sqrt{۳}$$

$$\Rightarrow x^۲ - (۱ + \sqrt{۳})x + ۱ = ۰$$

در این معادله Δ، S و P هر سه مثبت هستند، پس معادله دو جواب مثبت دارد.

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ و ۱۹ تا ۲۱)

۷۹- گزینهٔ «۴» *(امیرمحمد باقری‌نصرآبادی)*

می‌دانیم، $\log_a b = \frac{۱}{\log_b a}$، پس داریم:

$$\frac{۱}{\log_b a} + \frac{۱}{\log_a b} = \log_a^b + \log_b^a \quad (*)$$

از طرفی $ab = ۱$ و $b = \frac{۱}{a}$ است. پس داریم:

$$\log_a^b + \log_b^a = \log_a \frac{۱}{a} + \log_{\frac{۱}{a}} a = \log_a a^{-۱} + \log_{a^{-۱}} a$$

$$= -۱ - ۱ = -۲$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۸۰- گزینهٔ «۲» *(علی شهرابی)*

با توجه به خط‌چین افقی رسم شده که معادله‌اش $y = -۲$ است، نتیجه می‌گیریم $-b = -۲$، پس $b = ۲$ است.

تا این جا ضابطه به صورت $f(x) = ۲^{x+c} - ۲$ شد.

تابع از نقطهٔ $(۰,۰)$ می‌گذرد، پس: $f(۰) = ۰ \Rightarrow ۲^c - ۲ = ۰ \Rightarrow c = ۱$

$$\Rightarrow c - b = -۱$$

پس ضابطه تابع $f(x) = ۲^{x+۱} - ۲$ است و داریم:

$$f(c - b) = f(-۱) = ۲^{-۱+۱} - ۲ = -۱$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)