

دفترچه پاسخ تشریحی

آزمون ۲۹ تیر ماه

دوازدهم تجربی

تیم علمی			
نام درس	نام مسئول درس	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
زیست‌شناسی	مهدی جباری	حمید راهواره - محمدحسن کریمی فرد - کارن کنعانی	مهسasadات هاشمی (مسئول درس) - سروش جدیدی - مهدی اسفندیاری
فیزیک	ارشیا انتظاری	سعید محبی - کیارش صانعی - پرنیان خالدی	حسام نادری (مسئول درس) - آراس محمدی - پرهام مهرآرا - سروش جدیدی
شیمی	فرزین فتحی	حسین ربانی‌نیا - محمدرضا طاهری‌نژاد - محمدصادق برزگر	الهه شهبازی (مسئول درس) - امیرحسین توحیدی - حسین شاهسواری - محسن دستجردی
ریاضی	علی مرشد	علی رضایی - نیکا کاویانی	عادل حسینی (مسئول درس)
تیم اجرایی			
مدیر تولید آزمون: زهرالسادات غیائی			
مسئول دفترچه تولید آزمون: عرشیا حسین‌زاده			
حروف نگار: ثریا محمدزاده			
مدیر مستندسازی: محیا اصغری			

برای دریافت ویژگی‌های هر آزمون به تلگرام گروه تجربی بپیوندید.

تلگرام: @zistkanoon۲





زیست شناسی ۲

۱- گزینه «۱»

همه موارد صحیح هستند.
الف) در مغز ماهی، بخش شماره ۱، لوب بینایی است و معادل لوب پس سری از مغز انسان است که از تلاموس پیام عصبی را دریافت می کند. (درست)
ب) در مغز ماهی، بخش شماره ۲، لوب بویایی می باشد که معادل لوب بویایی انسان است و لوب بویایی انسان در ارتباط با هیپوکامپ می باشد که در به خاطر سپردن نامها موثر است. (درست).
ج) در مغز ماهی بخش شماره ۳، عصب بویایی است. (درست)
د) بخش شماره ۴ معادل مخ می باشد که بزرگترین بخش مغز است. (درست).
(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۰ تا ۱۳، ۳۱، ۳۲ و ۳۶)

۲- گزینه «۲»

منظور سؤال زمین ساقه و ساقه رونده است. بررسی سایر گزینه ها:
گزینه «۱» نادرست ریزوم (زمین ساقه) در زیر خاک قرار دارد.
گزینه «۳» نادرست تنها برای ساقه رونده صادق است و برای زمین ساقه صادق نیست.
گزینه «۴» نادرست ساقه رونده بر روی خاک رشد می کند.
(تولید مثل نواتراکتان) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۲۱ و ۱۲۲)

۳- گزینه «۴»

یاخته پیش سیناپسی و یاخته پس سیناپسی می تواند نوروں (نه لزوماً) باشد، پس گزینه ۱ که می گوید یاخته پس سیناپسی هم لزوماً از آسه و دارینه تشکیل شده است، نادرست می باشد. گزینه «۳» به این دلیل نادرست می باشد که یاخته پس سیناپسی می تواند ماهیچه اسکلتی باشد و در بافت ماهیچه ای اسکلتی هر یاخته از چند هسته تشکیل شده است.
گزینه «۲»: نوروںها توسط یاخته های پشتیبان که از بافت هم نوع خود است غذادهی می شود اما این مورد لزوماً برای یاخته پس سیناپسی و پیش سیناپسی برقرار نیست، بلکه می تواند باشد و می تواند نباشد.
(تنظیم عصبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۳ و ۱۷، ۸)

۴- گزینه «۳»

اکسین نوعی هورمون محرک رشد که از جوانه رأسی ترشح شده و میزان ترشح اتیلن و سیتوکینین را از جوانه جانبی به ترتیب افزایش و کاهش می دهد.
گزینه «۱» و «۲» اتیلن نوعی مهارکننده رشد است و در تحریک افزایش طول ساقه گیاه بوته ای نقشی ندارد.
گزینه «۳» تحریک ساقه زایی توسط سیتوکینین قطعاً با تحریک تقسیم یاخته ای همراه است.
گزینه «۴» تبدیل سبز دیسه به رنگ دیسه به معنی پیرشدن اندام گیاهی است اما سیتوکینین پیرشدن اندام های هوایی گیاه را به تأخیر می اندازد و به هورمون جوانی معروف است.
(پاسخ گیاهان به محرک ها) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۴۰ تا ۱۴۵)

۵- گزینه «۲»

(اشکان زرنری)
منظور سؤال بافت استخوانی فشرده می باشد. بررسی تمامی موارد:
الف) این بافت استخوانی در پی فعالیت صفحه های رشد استخوانی ایجاد شده است. (درست)
ب) دقت کنید طبق متن کتاب درسی دهم و یازدهم، رشته های کلژن جزئی از ماده زمینه ای محسوب نمی شوند. (نادرست)
ج) بافت استخوانی در ذخیره یون کلسیم نقش دارد. (درست)
د) در بافت استخوانی فشرده، سامانه های هاورس دیده می شود که در آن یاخته های استخوانی که منشعب هستند؛ بر روی دایره های متحدالمرکز قرار گرفته اند. (درست)
(دستگاه حرکتی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۳۸ تا ۴۰ و ۵۶)

۶- گزینه «۴»

(مسئله ساقی)
اسپرما تیدها از تقسیم یک یاخته هاپلوئید بوجود می آیند.
مراحل تمایز اسپرما تید به اسپرم: ۱) اسپرما تیدها از هم جدا و تاژک دار می شوند؛ ۲) مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می دهند؛ ۳) هسته اسپرما تید فشرده شده و در سر به صورت مجزا قرار می گیرد؛ ۴) یاخته حالت کشیده پیدا می کند. بررسی سایر گزینه ها:
۱) فقط اسپرما توگونی قادر به تقسیم میتوز است و دو یاخته ایجاد می کند: اسپرما توسیت اولیه و یک یاخته اسپرما توگونی جدید. اسپرما توگونی قادر به ایجاد تتراد نیست.
۲) جدانشدن کروموزوم های همتا در اسپرما توسیت اولیه صورت می گیرد و یاخته حاصل از تقسیم آن، اسپرما توسیت ثانویه است. اسپرما توسیت ثانویه هاپلوئید است و ۲۳ سانترومر دارد، و یاخته حاصل از تقسیم آن، اسپرما تید بوده که آن هم دارای ۲۳ سانترومر می باشد؛ بنابراین کاهش تعداد سانترومرها رخ نمی دهد.
۳) کاهش تعداد کروموزوم نسبت به یاخته مادری هنگام تقسیم اسپرما توسیت اولیه و تشکیل اسپرما توسیت های ثانویه رخ می دهد. اسپرما توسیت های ثانویه دارای کروموزوم های دو کروماتیدی هستند بنابراین از هر ژن دو عدد دارند.
(تولید مثل) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۹۸ و ۹۹)

۷- گزینه «۴»

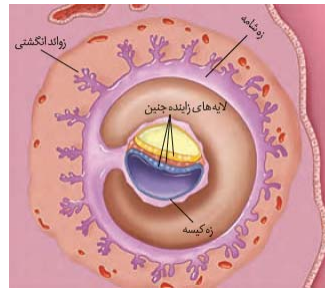
(امیر مسین پور)
غده هیپوفیز تقریباً به اندازه یک نخود است و با ساقه ای به هیپوتالاموس متصل است. این غده درون یک گودی، در استخوانی از کف جمجمه جای دارد. بخش پسین این غده هیچ هورمونی نمی سازد، بلکه هورمون هایی را که در یاخته های عصبی هیپوتالاموس تولید می شود، ذخیره و در هنگام لزوم به جریان خون وارد می کند. همچنین بخش مرکزی غده فوق کلیه ساختار عصبی دارد و هورمون های اپی نفرین و نوراپی نفرین را که توسط این یاخته های عصبی تولید می شوند، به جریان خون وارد می کند. بررسی سایر گزینه ها:
گزینه «۱»: غده لوزالمعده هورمون انسولین را ترشح می کند که با تحریک ورود گلوکز به یاخته ها موجب کاهش غلظت قند خون می شود، اما غده زیرمغزی هورمونی با چنین عملکردی را تولید و ترشح نمی کند.
گزینه «۲»: هورمون پرولاکتین یکی از هورمون هایی است که از بخش پیشین غده هیپوفیز ترشح می شود. امروزه شواهد روزافزونی مبنی بر نقش این هورمون در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب به دست آمده است.



گزینه «۳»: غده هیپوتالاموس با ترشح هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده، نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غده‌ها برعهده دارد. همچنین غده هیپوفیز با ترشح هورمون‌های محرک تیروئیدی، محرک فوق‌کلیه و محرک غده‌های جنسی می‌تواند در تنظیم ترشح غده‌های دیگر نقش داشته باشد.
(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱)

۸- گزینه «۳»

(مستعلی ساقی)



مطابق شکل روبرو، زه‌شامه (کوریون) دارای زوائد انگشتی است؛ پرده کوریون در تشکیل جفت و بندناف دخالت می‌کند. جفت رابط بین بندناف و دیواره رحم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- یاخته‌های حاصل از میتوز تخم، به سرعت تقسیم می‌شوند؛ بنابراین این یاخته‌ها باید اینترفاز کوتاه‌تری داشته باشند.
- هورمون HCG اساس تست‌های بارداری است. این هورمون بعد از تشکیل پرده‌های محافظت‌کننده، از پرده کوریون ترشح می‌گردد.
- هورمون HCG از پرده کوریون ترشح می‌شود. مستقیماً روی جسم زرد اثر کرده و باعث حفظ آن و تداوم ترشح پروژسترون می‌شود.
(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

۹- گزینه «۳»

(امیرمسین پکینی)

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: به جای واژه انتقال باید هدایت به کار رود چون انتقال بین نورون‌ها انجام می‌شود ولی هدایت در طول نورون می‌باشد.
- گزینه «۲»: منظور از گزینه ۲ دستگاه عصبی محیطی می‌باشد که در بیماری MS، دستگاه عصبی مرکزی دچار اختلال می‌شود.
- گزینه «۳»: در MS طبق گفته صفحه ۶ کتاب یازدهم، یاخته‌های پشتیبان مورد حمله قرار می‌گیرند و طبق گفته کتاب در صفحه ۷۸ یازدهم، میلین اطراف یاخته‌های عصبی مورد حمله قرار می‌گیرد.
- گزینه «۴»: «میلین اطراف یاخته عصبی تخریب می‌شود نه اینکه جسم سلولی یاخته عصبی آسیب ببیند.»
(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶، ۱۰، ۱۱ و ۷۸)

۱۰- گزینه «۱»

(پارسا فراز)

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه (۱): با توجه به شکل ۱۳ حواس، ضخامت بافت پوششی زبان در محل جوانه چشایی از سطح زبان کم تر است. یادمان باشد که جوانه‌های چشایی در سطح زبان نیستند بلکه در چین خوردگی‌های زبان قرار گرفته‌اند.
- گزینه (۲): با توجه به فصل گوارش که با ورود غذا به دهان، دستگاه گوارش وارد مرحله فعالیت شدید می‌شود این گزینه درست است.
- گزینه (۳): با توجه به متن کتاب درسی، مزه غالب مواد دارای آمینواسید گلوتامات اوامی است نه تنها مزه.

گزینه (۴): در ساختار جوانه چشایی سه نوع سلول دیده می‌شود، سلول‌های بلند و دوکی شکل همان سلول‌های پشتیبان هستند که تعدادشان از گیرنده چشایی و سلول‌های قاعده‌ای کوچک، بیش تر است.
(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۲)

۱۱- گزینه «۳»

(امیرمسین هاشمی)

عبارت صورت سوال، نادرست می‌باشد، پس سوال گزینه درست را می‌خواهد. عبارت صورت سوال: اگر دوک تقسیم یاعوامل لازم برای رشتمان فراهم نباشد، نقطه واری G_۲ از عبور یاخته به مراحل بعدی جلوگیری می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: یاخته‌های تومور خوش‌خیم رشد کم دارند نه اینکه رشد نداشته باشند و در G_۰ بمانند.
گزینه «۲»: نورون‌های عصبی به ندرت تقسیم می‌شوند و تماماً در G_۰ نیستند.

گزینه «۴»: اگر کروموزوم‌ها به‌طور دقیق به رشته‌های دوک متصل نشوند و در وسط یاخته آرایش نیابند در نقطه واری متافازی دچار مشکل می‌شوند.
(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۹)

۱۲- گزینه «۴»

(اشکان فرمی)

یاخته‌های گیاهی یاخته‌هایی هستند که برای تقسیم سیتوپلاسم حلقه انقباضی تشکیل نمی‌دهند. مطابق شکل ۹ صفحه ۸۶ پس از تشکیل صفحه سلولی هم‌پوشانی میان ریز لوله‌های دوک مقابل هم قابل مشاهده نیست. اتصال ریزکیسه‌ها به دیواره قبل از تشکیل صفحه سلولی رخ نمی‌دهد؛ در واقع خود صفحه سلولی به دیواره یاخته اتصال می‌یابد (رد ۱) توجه داشته باشد که یاخته گیاهی سانتیوپول ندارد (رد ۲) پیش از تشکیل صفحه سلولی می‌توان شاهد هسته سلول بود (رد ۳)

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۷)

۱۳- گزینه «۴»

(مهوری آقازاده)

تنها مورد «ج» صحیح است. بررسی تمامی موارد:

- دقت کنید اسپرماتید تاژک دار و اسپرم تقسیم نمی‌شوند؛ در نتیجه سانتیوپول‌های آن‌ها در سازماندهی رشته‌های دوک نقشی ندارند.
- این مورد برای اسپرماتید تاژک‌دار صادق نیست؛ زیرا اسپرم به اپیدیدیم وارد می‌شود.
- دقت کنید اسپرم در پی تمایز اسپرماتید ایجاد شده است و در این بین، هیچ تقسیمی رخ نمی‌دهد.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۱۴- گزینه «۲»

(امیر بافخره)

موارد «ب» و «د» درست هستند. بررسی موارد:

- یاخته‌های پادتن‌ساز همانند نورون‌ها فرآیند تقسیم یاخته‌ای را انجام نمی‌دهند و در مرحله G_۰ تقسیم یاخته‌ای متوقف شده‌اند.
- نکته: نورون‌ها به ندرت تقسیم می‌شوند. «به‌طور معمول» که در ابتدای سوال نوشته شده یعنی این‌که از این «به‌ندرت» چشم‌پوشی کنید.
- در یاخته‌های بافت چربی همانند یاخته‌های پادتن‌ساز، هسته به گوشه‌ای رانده شده است و در مجاورت غشای یاخته قرار دارد.



(ب) نادرست؛ تار از اتصال چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است. (تارچه غلط است)
 (ج) نادرست؛ جهت انقباض، کلسیم از شبکه آندوپلاسمی با انتشار تسهیل شده و غیرفعال بدون صرف ATP آزاد می‌شود.
 (د) نادرست؛ اکتین دانه‌های کروی دارد و اکتین نمی‌تواند ATP را تجزیه کند.

(رستگه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۷ تا ۵۱)

۱۹- گزینه ۳

(بواد ابازلو)
 منظور از صورت سوال، بافت متراکم می‌باشد. با توجه به شکل کتاب، سامانه‌های هاورس تشکیل‌دهنده این بخش، توسط مجاری مورب یا صاف با یکدیگر در ارتباط هستند. بررسی سایر موارد:

(۱) دقت کنید با توجه به شکل کتاب، برخی یاخته‌های بافت استخوانی فشرده خارج از سامانه هاورس هستند.

(۲) مربوط به بافت اسفنجی می‌باشد.

(۴) یاخته‌های خونی در مجاورت با ماده زمینه‌ای جامد و سخت قرار نگرفته‌اند! (رستگه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۲۰- گزینه ۳

(مهم‌مهری سنونو)
 طبق شکل کتاب درسی، پرده صماخ نسبت به محل اتصال استخوان چکشی و سندانی پایین‌تر قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه «۱»: هر دو مورد بیان شده بالاتر از دریچه بیضی قرار دارند.
 گزینه «۲»: استخوان رکابی از پایین‌ترین بخش استخوان چکشی، در محل بالاتری قرار گرفته است.

گزینه «۴»: مجاری نیم‌دایره از پرده صماخ بالاتر هستند.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

زیست‌شناسی ۱

۲۱- گزینه ۴

(فامر مسین‌پور)
 لوزالمعده یا پانکراس یکی از اندام‌های دستگاه گوارش بدن انسان است که در زیر معده و موازی با آن قرار گرفته است. این اندام پروتئازهایی را تولید و ترشح می‌کند که پس از ورود به محیط قلیایی دوازده فعال شده و عملکرد خود را آغاز می‌کنند. لوزالمعده آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد (پروتئین‌ها، چربی‌ها، کربوهیدرات‌ها و نوکلئیک‌اسیدها) را تولید می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لوزالمعده دارای دو دسته ترشحات درون‌ریز (هورمون‌های انسولین و گلوکاگون) و برون‌ریز (بی‌کربنات و آنزیم‌های گوارشی) است. همان‌طور که در شکل دیده می‌شود، این اندام ترشحات برون‌ریز خود را از طریق دو مجرا به دوازده وارد می‌کند؛ یکی مجرای مشترک با کیسه صفرا و دیگری مجرای که به تنهایی وارد روده می‌شود.

گزینه «۲»: سکرترین هورمونی است که از یاخته‌های سازنده خود به خون (نه به درون دوازدهه !!!) ترشح شده و با اثر بر بخش برون‌ریز لوزالمعده ترشح بی‌کربنات را افزایش می‌دهد.

گزینه «۳»: دقت داشته باشید که دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارشی از چند لایه تشکیل شده است که در لایه ماهیچه‌ای آن‌ها، در میان ماهیچه‌های

(ج) یاخته‌های کشنده طبیعی همانند یاخته‌های پادتن‌ساز سبب افزایش فعالیت یاخته‌های بیگانه‌خوار می‌شوند.

(د) دقت کنید که تمامی یاخته‌های هسته دار که آلوده به ویروس می‌شوند، سوای بر آنکه چه عملکرد ویژه ای دارند، به کمک ترشح اینترفرون، با ویروس مقابله می‌کنند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

۱۵- گزینه ۲

(پارمیس تقی‌زاده)

جمله مطرح شده در صورت سؤال، نادرست می‌باشد چون گیاهان علفی چند ساله نیز وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بعضی از گیاهان چندساله، هر ساله می‌توانند گل، دانه و میوه تولید کنند.

گزینه «۳»: گیاهان یک ساله در یک سال و یا کمتر از یک سال رشد و تولید مثل می‌کنند سپس از بین می‌روند.

گزینه «۴»: میوه‌ها علاوه بر حفظ دانه‌ها در پراکنش آن‌ها نیز نقش دارند. آب و باد هم در پراکنش دانه‌ها موثر هستند.

(تولید مثل نهان‌انگاز) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۵)

۱۶- گزینه ۴

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست؛ بلندترین پاهای ملخ پاهای عقبی بوده و کوتاه‌ترین آن‌ها پاهای جلویی هستند. البته همه این پاهای از گره‌هایی در ناحیه جلوی بدن رشته عصبی دریافت می‌کنند.

گزینه «۲»: نادرست؛ چون در هیدر دستگاه عصبی مرکزی و محیطی وجود ندارد، این گزینه غلط است.

گزینه «۳»: نادرست؛ دقت کنید ملخ یک طناب عصبی دارد و طناب‌های عصبی برای پلاناریاست.

گزینه «۴»: درست؛ گره‌ها در پلاناریا فقط در مغز وجود دارند اما در ملخ تعدادی از گره‌ها در سر قرار نداشته و در طناب عصبی شکمی جاندار قرار دارند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸)

۱۷- گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کروموزوم‌های موجود در یک مجموعه، با یکدیگر هم‌تای هستند.

گزینه «۲»: در مرحله آنافاز، کروموزوم‌ها با میکروسکوپ نوری قابل دیدن می‌باشند.

گزینه «۳»: کروموزوم‌های دختر در انتهای رشتان و هم‌چنین کروموزوم‌ها در تلوفاز ۲، هر دو تک‌کروماتیدی‌اند.

گزینه «۴»: در آنافاز تمام رشته‌های دوک به سانترومر اتصال ندارند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵)

۱۸- گزینه ۱

بررسی موارد:

(الف) نادرست؛ دقت کنیم تارچه درون یاخته است و گیرنده حس وضعیت مجاور یاخته ماهیچه است.



طولی و حلقوی، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی قرار دارد. اما لوزالمعده بخشی از لوله گوارش نبوده و از این قاعده پیروی نمی‌کند.

(گوارش و هضم مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۲۲- گزینه ۲»

(رضا آرمش اصل)

موارد ب و ج صحیح است.

الف) دقت کنید فقط یاخته‌های عمقی بافت پوششی سنگفرشی چند لایه با غشای پایه در سطح زیرین خود در تماس هستند.

د) دقت کنید هر یک از یاخته‌های بافت پوششی تک‌هسته‌ای هستند و کلمه هسته‌ها نادرست است.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷، ۱۲ و ۱۵)

۲۳- گزینه ۴»

(رضا پورقاسم)

هر چهار مورد جمله را به نادرستی تکمیل می‌کند. بررسی تمام جملات:

الف) در انتشار تسهیل شده مولکول‌ها با استفاده از انرژی جنبشی خود توسط پروتئین‌های غشایی جابه‌جا می‌شوند.

ب) در آندوسیتوز مولکول‌ها با مصرف ATP می‌توانند به درون یاخته وارد شوند.

ج) در توضیح انتقال فعال در کتاب درسی ذکر شده است که مولکول‌ها می‌توانند از انرژی ATP استفاده کنند، این بدان معناست که به‌جز ATP از مواد دیگری نیز می‌توانند استفاده کنند. ATP شکل رایج انرژی در یاخته است نه تنها شکل آن.

د) در آندوسیتوز و آگزوسیتوز انرژی زیستی مصرف می‌شود اما پروتئین‌های غشایی در کار نیست، بلکه کیسه‌های غشایی ایجاد می‌شوند.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵)

۲۴- گزینه ۳»

(موری بیاری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: تری‌گلیسریدها و فسفولیپیدها در ساختار خود دارای اسید چرب هستند. برای ایجاد تری‌گلیسرید یک مولکول گلیسرول با ۳ مولکول اسید چرب واکنش می‌دهد و فسفات در ساختار آن شرکت نمی‌کند. برای ایجاد فسفولیپیدها، یک گلیسرول و دو اسید چرب به کار می‌روند. گروه فسفات نیز به گلیسرول متصل می‌شود.

گزینه ۲: از بین لیپیدها، کلاسترول و فسفولیپید در ساختار غشا شرکت می‌کنند. در حالی که تری‌گلیسریدها بیشتر برای ذخیره چربی کاربرد دارند. کلاسترول فاقد اسید چرب در ساختار خود است، ولی در ساختار غشا شرکت دارد.

گزینه ۳: روغن‌ها و چربی‌ها نوعی تری‌گلیسرید هستند. انرژی ذخیره شده در یک گرم تری‌گلیسرید حدود دو برابر انرژی ذخیره شده در یک گرم کربوهیدرات از جمله گلوکز است.

گزینه ۴: کلاسترول در ساخت انواع هورمون‌ها نقش دارد. کلاسترول تنها در غشای یاخته‌های جانوری حضور دارد، نه در غشای هر یاخته یوکاریوتی.

نکته: کلاسترول می‌تواند در غشای یاخته‌های بدون هسته مشاهده شود؛ مثل گلبول قرمز.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۰ و ۱۲)

۲۵- گزینه ۲»

(همیرشا فیض‌آباری)

گوارش نشاسته (مولکول مؤثر در تغییر رنگ محلول لوگول) از دهان شروع می‌شود. دهان قبل از حلق قرار دارد که حفاظت از دیواره آن به اندازه معده و روده باریک قوی نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گوارش فسفولیپید (فراوان‌ترین مولکول زیستی غشا) در روده باریک تمام می‌شود. روده باریک بعد از معده است. در معده یاخته‌های پوششی مخاط آن در بافت پیوندی مخاط (نه زیرمخاط) فرو رفته‌اند.

گزینه ۳: گوارش پروتئین کلاژن در معده آغاز می‌شود. معده قبل از روده (یاخته‌های دیواره آن هورمون سکرتین ترشح می‌کنند) قرار دارد نه بعد از آن.

گزینه ۴: گوارش نوکلئیک‌اسیدها (مولکول ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی) در روده باریک کامل می‌شود. روده باریک بعد از معده (دیواره آن چین‌خوردگی‌هایی غیردائمی دارد) قرار دارد نه قبل از آن.

(گوارش و هضم مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۲۶- گزینه ۲»

(سیور بزرگی‌نیا)

یاخته‌های نوع اول دیواره حبایک‌ها، ظاهری سنگفرشی دارند و از یاخته‌های دیگر بسیار فراوان‌ترند. یاخته‌های نوع دوم حبایک، ظاهری غیرسنگفرشی و بسیار متفاوت با یاخته‌های نوع اول دارند و تعداد آن‌ها از یاخته‌های نوع اول خیلی کم‌تر است!

بر اساس شکل ۱۱ فصل سوم کتاب درسی، یاخته‌های نوع اول دورتادور سوراخ‌های بین حبایکی را احاطه می‌کنند و در ضمن یاخته‌های نوع دوم همانند ماکروفاژها، زوائدی ریز در سطح خود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های نوع اول برخلاف یاخته‌های نوع دوم، فاقد زوائدی ریز در سطح خود هستند! اما همواره هر یاخته‌ای که در حبایک بیگانه‌خواری می‌کند، در سطح خود زوائدی دارد (ماکروفاژ!).

گزینه ۳: تنها مشکل این گزینه، فعل منفی آخر عبارت است که کار را خراب می‌کند! بقیه عبارت صحیح است و مشکلی ندارد.

گزینه ۴: باید توجه داشته باشیم که کمبود عامل سطح فعال یا سورفاکتانت، تنها در بعضی از نوزادان تازه به دنیا آمده وجود دارد و نه در همه آن‌ها! اما این کمبود قطعاً باعث سختی تنفس نوزاد خواهد شد.

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

۲۷- گزینه ۲»

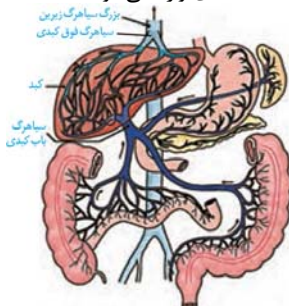
(رضا دستوری)

آزمون وی ای پی بمولا

موارد «ب» و «د» صحیح هستند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: خون کولون‌های بالارو و پایین رو از طریق سیاهرگ‌های جداگانه‌ای به سیاهرگ باب کبیدی وارد می‌شود.





مورد «ب»: مطابق شکل واضح است که خون پانکراس و خون بخش پایینی معده توسط یک سیاهرگ مشترک به سیاهرگ باب تخلیه می‌شوند.

مورد «ج»: مطابق شکل واضح است که خون بخش‌های انتهایی روده باریک به همراه خون کولون بالا، توسط یک سیاهرگ مشترک به سیاهرگ باب تخلیه می‌شوند.

مورد «د»: مطابق شکل واضح است که خون طحال به همراه خون بخش بالایی معده، توسط یک سیاهرگ مشترک به سیاهرگ باب تخلیه می‌شوند.

(گوارش و هضم مواد) (زیست‌شناسی، ص ۲۷)

۲۸- گزینه «۳»

(میلارد آزموده)

به طور معمول ۳ سیاهرگ (زبرین و زبرین و کرونری) خون تیره را به یکی از حفرات قلب (دهلیز راست) وارد می‌کنند. چهار سیاهرگ (سیاهرگ‌های ششی) خون روشن را به یکی از حفرات قلب (دهلیز چپ) وارد می‌کنند. یک سرخرگ (نه دو سرخرگ) خون تیره را از یکی از حفره‌های قلب (بطن راست) خارج می‌کند (بعد از خارج کردن، به دو شاخه تقسیم می‌شود). یک سرخرگ (آئورت) خون روشن را از یکی از حفره‌های قلب (بطن چپ) خارج می‌کند.

(گرددش مواد در برون) (زیست‌شناسی، ص ۴۸ و ۴۹)

۲۹- گزینه «۴»

(مصطفی شتی)

ابتدا تیغه میانی ساخته می‌شود، بعد در قسمت داخلی آن دیواره نخستین و بعد در قسمت داخلی دیواره نخستین، دیواره پسین شکل می‌گیرد. در سمت داخل دیواره پسین هم غشای سلولی دیده می‌شود.

(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی، ص ۸۰ و ۸۱)

۳۰- گزینه «۳»

(سپهر بزرگی‌نیا)

در نقطه شماره ۲، دم عمیق در حال انجام است، بخشی از هوای دمی در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد. به این هوا که در حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر است، هوای مرده می‌گویند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: حتی بعد از یک بازدم عمیق، مقداری هوا در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد. این مقدار را حجم باقی‌مانده می‌نامند. حجم باقی‌مانده، اهمیت زیادی دارد؛ چون باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند؛ همچنین تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می‌کند.

گزینه «۲»: از لحظه شروع دم تا نقطه شماره ۱، دم عادی انجام می‌شود، در حالی که ماهیچه‌های ناحیه شکم فقط در بازدم عمیق منقبض می‌شوند.

گزینه «۴»: حجم تنفسی شماره ۴، مربوط به هوای ذخیره بازدمی می‌باشد. همان‌طور که در شکل ۱۴ فصل ۳ مشاهده می‌کنید، مقدار حجم هوای ذخیره بازدمی و هوای باقی‌مانده تفاوت کمی دارند.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی، ص ۳۸ و ۴۱ تا ۴۳)

زیست‌شناسی ۱- گواه

آزمون وی ای پی بولا

۳۱- گزینه «۴»

(سراسری تهری ۹۸)

کاهش بخار آب در هوای اطراف گیاه، سبب افزایش خروج آب به صورت بخار از منافذ بین یاخته‌های نگهبان روزنه‌های هوایی به واسطه تعرق می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: خروج قطرات آب از انتها یا لبه برگ‌ها پدیده تعریق را نشان می‌دهد که افزایش این پدیده ناشی از افزایش مقدار فشار ریشه‌ای می‌باشد.

گزینه «۲»: نیروی مکش تعرقی، سبب بالا کشیدن ستون آب درون آوندهای چوبی می‌شود که این امر موجب حرکت آب و املاح در این آوندها می‌گردد.

گزینه «۳»: جذب آب در یاخته‌های نگهبان روزنه به‌دنبال انباشت مواد محلول، در این یاخته‌ها صورت می‌گیرد. در نتیجه با جذب آب این یاخته‌ها دچار تورژانس شده و باز شدن روزنه‌های هوایی رخ می‌دهد.

(هضم و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ص ۱۰۵ تا ۱۰۹)

۳۲- گزینه «۲»

(سراسری تهری ۹۸)

برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده از شته استفاده می‌کنند که نوعی حشره محسوب می‌گردد. در حشرات، همولنف از طریق منافذ درچه‌دار (رگ بخش انتهایی بدن) به قلب بازمی‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مغز آن‌ها، از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده‌است. (نه مجزا)

گزینه «۳»: نفریدی برای دفع، تنظیم اسمزی و یا هر دو مورد به کار می‌رود.

گزینه «۴»: تنفس از طریق برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی در ستارگان دریایی دیده می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ص ۴۵، ۶۶، ۷۶ و ۱۱۰)

۳۳- گزینه «۳»

(فراج از کشور تهری ۹۸)

دقت کنید به محض ورود مواد به لوله پیچ خورده نزدیک، باز جذب مواد آغاز می‌شود، اولین بخش نفرون، کیپسول بومن می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در پی اثر هورمون ضدادراری، میزان حجم ادرار موجود در لوله ادراری کاهش می‌یابد.

گزینه ۲) انقباضات سرخرگ و ابران در اطراف لوله‌های پیچ خورده نزدیک و دور و قوس هنله مشاهده می‌شود.

گزینه ۴) هورمون‌هایی مانند ضدادراری، آلدوسترون و پاراتیروئیدی در تشکیل ادرار نقش دارند.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، ص ۷۲ تا ۷۵)

۳۴- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

موارد «الف» و «ب» صحیح‌اند.

الف) در هر دو نوع مویرگ، انواعی از یاخته‌ها (گویچه‌های سفید) را می‌توان یافت.

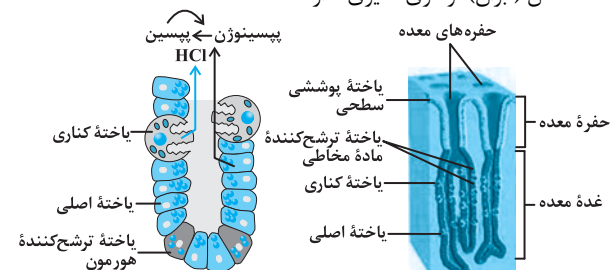
ب) مویرگ‌هایی که از روده انسان خارج می‌شوند، شامل مویرگ‌های خونی و لنفی‌اند که در نهایت محتویات خود را به سمت قلب هدایت می‌کنند.

(گرددش مواد در برون) (زیست‌شناسی، ص ۵۷ و ۵۸)

۳۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

کمبود کلریدریک اسید در ترشحات برون ریزبخش‌های دیگر لوله گوارش مانند دهان (بزاق) و مری تأثیری ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در نوعی بیماری خود ایمنی بدن انسان بر علیه یاخته‌های کناری در غده معده انسان، پادتن ساخته می‌شود. آسیب به سلول‌های کناری باعث کاهش ترشح اسید معده می‌شوند. هم چنین میزان تولید و ترشح فاکتور



(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

۳۹- گزینه «۱»

در ساختار غشای یاخته جانوری همانند لیپوپروتئین‌های کم‌چگال و پرچگال، کلاسترول و پروتئین وجود دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۲ و ۲۶)

(فارج از کشور تهری ۱۴۰۰)

۴۰- گزینه «۲»

۱) مریستم در جوانه انتهایی، ۲) برگ و ۳) مریستم در جوانه جانبی) یاخته‌های بخش ۱ و ۳ هردو یاخته‌های مریستمی هستند که هسته درشتی در مرکز یاخته دارند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: یاخته‌های مریستمی دارای فضای بین یاخته‌ای اندک هستند. گزینه «۳»: دقت کنید یاخته‌های مریستمی توانایی ترشح ترکیبات لیپیدی را ندارند. گزینه «۴»: یاخته‌های مریستمی علاوه بر جوانه‌ها در فاصله بین دو گره در ساقه نیز وجود دارد

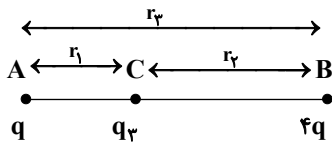
(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

فیزیک ۲

۴۱- گزینه «۱»

(سیدعلی میرنوری)

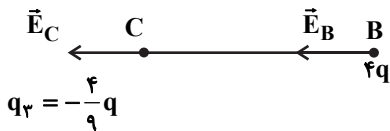
ابتدا اندازه بار q_3 را محاسبه می‌کنیم. می‌دانیم که اگر قرار است در اینجا هر سه بار در حال تعادل باشند، باید بار q_3 داری علامت منفی باشد. از طرفی داریم:



$$\begin{cases} F_A = 0 \Rightarrow \frac{|q_1 q_2|}{r_1^2} = \frac{q_3 q_2}{r_3^2} \\ F_B = 0 \Rightarrow \frac{|q_1 q_3|}{r_1^2} = \frac{q_2 q_3}{r_2^2} \\ r_1 + r_2 = r_3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow |q_3| = \frac{q \times 4q}{(\sqrt{q} + \sqrt{4q})^2} = \frac{4}{9} q \xrightarrow{q_3 < 0} q_3 = -\frac{4}{9} q$$

حال اگر بار q حذف شود، میدان الکتریکی در نقطه B را بار q_3 و میدان الکتریکی در نقطه C را بار $4q$ می‌سازد، یعنی:



$$E_B = \frac{k \left(\frac{4}{9} q \right)}{r_2^2} \Rightarrow \frac{E_B}{E_C} = \frac{1}{9}$$

$$E_C = \frac{k(4q)}{r_1^2}$$

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

داخلی معده نیز کاهش می‌یابد. در پی کاهش میزان فاکتور داخلی معده در انسان، میزان جذب ویتامین B_{12} نیز کاهش می‌یابد. از آنجا که این ویتامین در مغز قرمز استخوان برای تولید گویچه‌های قرمز لازم است؛ در نتیجه کمبود این ویتامین باعث ایجاد کم خونی و کاهش خون بهر (هماتوکریت) انسان می‌شود.

گزینه «۲»: کمبود اسید کلریدریک باعث اختلال در تولید پروتئازهای فعال (تبدیل پپسینوژن به پپسین) می‌گردد. در نتیجه هضم و گوارش پروتئین‌های فرد دچار اختلال می‌شود.

گزینه «۳»: اختلال در عملکرد شبکه یاخته عصبی واقع در زیرمخاط می‌تواند سبب بروز اختلال در ترشحات برون ریز غدد معدی شود. زیرا این شبکه عصبی در تنظیم ترشحات لوله گوارش نقش دارد.

(گوارش و هضم مواد) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱ و ۲۷)

۳۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

در شکل سؤال، دریچه‌های سینی (۳ و ۴) بسته و دریچه‌های دهلیزی بطنی (۱ و ۲) باز هستند که در مدت زمانی که فشار خون در آنورت بالاتر از فشار خون بطن‌ها می‌باشد، دریچه‌های سینی بسته‌اند و فشار خون در آنورت بالاتر از دهلیزها نیز می‌باشد. پس در طی باز بودن دریچه‌های دهلیزی بطنی (دو لختی و سه لختی) و بسته بودن دریچه‌های سینی، فشار خون آنورت بالاتر از فشار خون همه حفرات قلبی است.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۴۹)

۳۷- گزینه «۲»

(فارج از کشور تهری ۹۹)

در پیش‌معدۀ ملخ، غذا به کمک دندان‌های دیواره خرد می‌شوند. آنزیم‌های گوارشی تولیدشده در معده و کیسه‌های معده به داخل پیش‌معدۀ وارد می‌شوند و گوارش شیمیایی را ادامه می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در نشخوارکنندگان وجود میکروب‌ها برای گوارش سلولز ضروری است. یعنی جانور آنزیم سلولاز ندارند.

گزینه «۲»: در گاو، آب‌گیری غذا در محل هزارلا انجام می‌شود در حالی که شیردان معدۀ اصلی جانور نشخوارکننده است.

گزینه «۳»: در سنگدان پرندۀ دانه‌خوار فرایند آسیاب کردن غذا تسهیل می‌شود. در سنگدان پرندۀ گوارش شیمیایی صورت نمی‌گیرد. همچنین دقت کنید واضح است که ترشحات کبد به روده باریک تخلیه می‌شود نه سنگدان! هم‌چنین ترشحات کبد جانور آنزیم گوارشی ندارد.

(گوارش و هضم مواد) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۳۸- گزینه «۱»

(سراسری تهری ۱۴۰۰)

فراوان‌ترین یاخته‌های بافت پوششی، یاخته‌های روپوستی غیرتمایز یافته هستند که با نقش داشتن در تعرق می‌توانند در ایجاد مکش تعرقی مؤثر در جریان توده‌ای شیره خام درآوند چوبی مؤثر باشند. دقت کنید که تعرق از طریق یاخته‌های نگهبان روزنه، پوستک و عدسک انجام می‌شود و پوستک در سطح همین یاخته‌های روپوستی غیرتمایز یافته می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: اصلی‌ترین یاخته‌های سامانۀ بافت آوندی، آوند چوب و آبکش هستند. آوند آبکش در دیواره خود، رسوب لیگنین ندارد. رسوب لیگنین به شکل‌های مختلف مربوط به آوندهای چوبی می‌باشد.

گزینه «۳»: مستحکم‌ترین یاخته‌های بافت زمینه‌ای، اسکلرانسیم‌ها هستند که در جابه‌جایی شیره خام یا شیره پرورده نقش ندارند.

گزینه «۴»: رایج‌ترین یاخته‌های بافت زمینه‌ای، یاخته‌های پارانشیم هستند که دیواره نخستین نازک و چوبی نشده دارند. بنابراین نسبت به آب نفوذپذیر هستند. (ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹، ۱۰۷ و ۱۰۸)



۴۲- گزینه «۱»

(معرفی سلطانی)

$$K_B = \frac{1}{2} m v_B^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times (\sqrt{2})^2 = 2 \times 10^{-6} \text{ J}$$

$$v_C = 2v_B \Rightarrow K_C = 9K_B = 18 \times 10^{-6} \text{ J}$$

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{f_k} + W_E = \Delta K$$

$$\Rightarrow -4 \times 10^{-6} + W_E = 18 \times 10^{-6} - 2 \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow W_E = 20 \times 10^{-6} \text{ J}$$

$$\Rightarrow \Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-W_E}{q} = \frac{-20 \times 10^{-6}}{-4 \times 10^{-6}} = 5 \text{ V} = 5000 \text{ mV}$$

(الکتروسیسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۳)

۴۳- گزینه «۲»

(زهره آقاممیری)

طبق رابطه میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات خازن داریم:

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

چون خازن به باتری متصل است، پس اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت است.

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{V_1=V_2, E_2=0.8E_1} 0.8 = \frac{d_1}{d_2}$$

$$\xrightarrow{C=\kappa\epsilon_0 \frac{A}{d}} \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = 0.8 \quad (1)$$

از طرفی طبق رابطه انرژی ذخیره شده در خازن داریم:

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2$$

$$\xrightarrow{(1)} \frac{U_2}{U_1} = 0.8 \quad (2)$$

تغییر انرژی خازن برابر است با:

$$\Delta U = -1/6 \text{ mJ} = -1/6 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$U_2 - U_1 = -1/6 \times 10^{-3} \xrightarrow{(2)} 0.2 U_1 = 1/6 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow U_1 = 8 \times 10^{-2} \text{ mJ}$$

$$U_1 = \frac{1}{2} C_1 V^2 \Rightarrow 8 \times 10^{-3} \times 10^{-6} = \frac{1}{2} \times 40 \times 10^{-6} \times V^2$$

$$\Rightarrow V = 20 \text{ V}$$

(الکتروسیسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲ و ۳۴)

۴۴- گزینه «۱»

(زهره آقاممیری)

با استفاده از قانون اهم برای رساناهای اهمی داریم:

$$V = IR \xrightarrow{V=\text{ثابت}} \frac{R_A}{R_B} = \frac{I_B}{I_A} = \frac{0/9}{1/2} = \frac{2}{4} \quad (*)$$

از طرفی طبق رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ داریم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A}$$

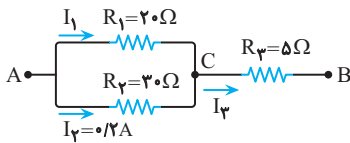
$$\xrightarrow{\rho_A = \rho_B, L_A = 3L_B} \frac{3}{4} = 1 \times 3 \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = 4$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

۴۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی - سراسری ریاضی ۷۴)

در ابتدا مدار را به صورت زیر نام گذاری می کنیم:



حال با توجه به موازی بودن مقاومت‌های R_2 و R_1 داریم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \xrightarrow{R_1=20\Omega, I_2=0.2A}$$

$$20 I_1 = 30 \times 0.2 \Rightarrow I_1 = 0.3 \text{ A}$$

از طرفی با توجه به شکل می توان جریان I_3 را محاسبه کرد.

$$I_3 = I_1 + I_2 \xrightarrow{I_1=0.3A, I_2=0.2A} I_3 = 0.5 \text{ A}$$

و برای تعیین اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B داریم:

$$V_{AB} = V_1 + V_3 \xrightarrow{V_1=R_1 I_1, V_3=R_3 I_3} V_{AB} = R_1 I_1 + R_3 I_3$$

$$\xrightarrow{R_1=20\Omega, I_1=0.3A, R_3=5\Omega, I_3=0.5A} V_{AB} = 20 \times 0.3 + 5 \times 0.5 = 8.5 \text{ V}$$

دقت کنید که چون R_2 و R_1 موازی هستند، داریم:

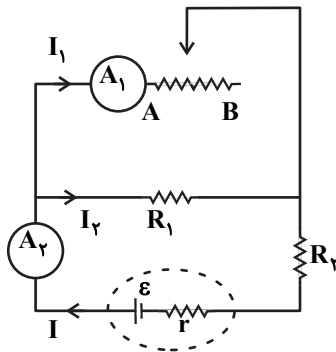
$$V_{12} = V_1 = V_2$$

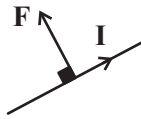
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰، ۵۱، ۵۵ تا ۵۹)

۴۶- گزینه «۳»

(مسام نادری)

با جابه جایی لغزنده از A به B ، مقاومت رئوستا بیشتر می شود زیرا طول بیشتری از آن در مدار قرار می گیرد و در نتیجه مقاومت معادل کل مدار هم افزایش می یابد و جریان کل (I) کاهش می یابد یعنی آمپرسنج آرماتی (۲) جریان کمتری را نشان می دهد (درستی عبارت (ب)).





(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۴۹- گزینه «۳»

(علیرضا کونه)

$$B = \mu_0 \frac{NI}{\ell} \Rightarrow B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{100 \times 0 / 5}{20 \times 10^{-2}} = 10^{-4} \pi T$$

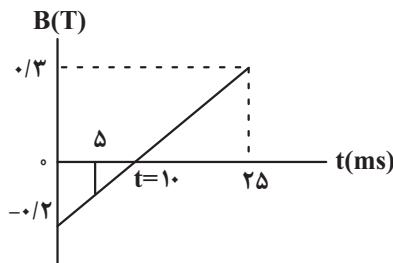
$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow \Phi = 10^{-4} \pi \times \pi \times (10 \times 10^{-2})^2$$

$$\Rightarrow \Phi = 10^{-6} \pi^2 = 10^{-6} \times 10 = 10^{-5} Wb = 10 \mu Wb$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۱ و ۸۷)

۵۰- گزینه «۳»

(زهرا آقاممدری)



با توجه به اینکه شیب نمودار ثابت است داریم:

$$\frac{0.1}{10} = \frac{0.3}{25 - 10} \Rightarrow t = 10 \text{ ms}$$

از طرفی با توجه به ثابت بودن شیب نمودار، آهنگ تغییرات میدان در هر بازه زمانی دلخواه، ثابت است و داریم:

$$\left(\frac{\Delta B}{\Delta t} \right)_{25 \text{ ms} \rightarrow 0} = \left(\frac{\Delta B}{\Delta t} \right)_{10 \text{ ms} \rightarrow 5 \text{ ms}}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{0.3 - (-0.2)}{25 \times 10^{-3}} = 20 \frac{T}{s}$$

برای محاسبه اندازه جریان القایی از قانون القای فاراده داریم:

$$I_{av} = \left| \frac{\mathcal{E}_{av}}{R} \right| = \left| - \frac{N \Delta \Phi}{R \Delta t} \right| \xrightarrow[\cos \theta = 1, N = 1]{\Delta \Phi = \Delta B \cos \theta} I_{av} = \left| - \frac{A \Delta B}{R \Delta t} \right|$$

$$\Rightarrow I_{av} = \left| \frac{40 \times 10^{-4}}{10} \times 20 \right| = 0.008 A = 8 \text{ mA}$$

در بازه ۵ تا ۱۰ میلی ثانیه، بزرگی میدان در حال کاهش و جهت آن رو به پایین است. طبق قانون لنز، برای جلوگیری از کاهش شار، جهت میدان مغناطیسی القایی رو به پایین خواهد شد و با استفاده از قاعده دست راست، جهت جریان القایی در حلقه از دید ناظر ساعتگرد است.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

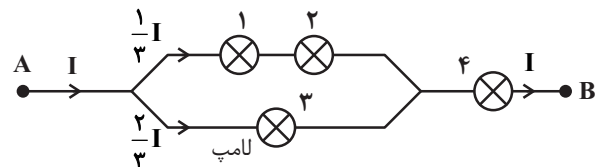
اختلاف پتانسیل دو سر باتری طبق رابطه $V = \mathcal{E} - rI$ با کاهش I افزایش می‌یابد (درستی عبارت (ت)). مقاومت R_1 به‌طور موازی متصل است، از آنجایی که ولتاژ دو سر R_1 افزایش یافته، ولتاژ دو سر رئوستا هم افزایش می‌یابد. (نادرستی عبارت (پ)) و جریان عبوری از مقاومت R_1 نیز افزایش خواهد یافت. در نتیجه با توجه به کاهش جریان اصلی مدار، جریان عبوری از آمپرسنج آرمانی (۱) نیز کاهش می‌یابد. (درستی عبارت (آ)).

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۶، ۵۰، ۵۱، ۵۵ تا ۵۹)

۴۷- گزینه «۳»

(مسام تارری)

ابتدا باید لامپی را که آسیب‌پذیر است و توان مصرفی آن بیشتر از بقیه است، پیدا کنیم. مقاومت هر لامپ را R فرض کنیم. داریم:



$$P_1 = P_2 = RI_1^2 = R \left(\frac{I}{3} \right)^2 = \frac{RI^2}{9}$$

$$P_3 = RI_3^2 = R \left(\frac{2}{3} I \right)^2 = \frac{4}{9} RI^2$$

$$P_4 = RI^2 \rightarrow \text{ماکزیمم است.}$$

پس توان ۹۰ وات را به لامپ ۴ اختصاص می‌دهیم که آسیب‌پذیر است تا توانش بیشتر از ۹۰W نشود و نسوزد. حال توان کل را حساب می‌کنیم:

$$RI^2 = 90 \text{ W}$$

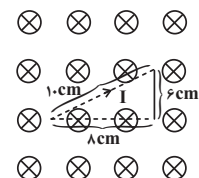
$$P_{\text{کل}} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = \frac{15}{9} RI^2 = \frac{15}{9} \times 90 = 150 \text{ W}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۴۸- گزینه «۱»

(معهد سلطانی)

برای به‌دست آوردن نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی، شکل سیم مهم نیست و می‌توانیم ابتدای سیم را به انتهای سیم وصل کنیم و نیروی وارد بر قطعه AD را مستقیم به‌دست آوریم:



$$L = \sqrt{6^2 + 1^2} = 10 \text{ cm}$$

$$F = ILB \sin \theta$$

$$= 2 \times 0.1 \times 0.2 \times \sin 90^\circ = 0.04 \text{ N}$$

طبق قاعده دست راست، جهت نیرو مطابق شکل ستون مقابل خواهد بود:



فیزیک ۱

۵۱- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

با توجه به تبدیل واحد زنجیره‌ای داریم:

$$4 \times 10^{10} \mu\text{J} \times \frac{10^{-6} \text{J}}{1 \mu\text{J}} = 4 \times 10^4 \text{J}$$

از طرفی می‌دانیم که $J = \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$ است، پس داریم:

$$4 \times 10^4 \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \times \frac{1 \text{mm}^2}{10^{-6} \text{m}^2} \times \frac{10^{-12} \text{s}^2}{1 \mu\text{s}^2} = 4 \times 10^{-2} \text{kg} \frac{\text{mm}^2}{\mu\text{s}^2}$$

اکنون یکای گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

$$4 \times 10^{-2} \text{kg} \times \frac{10^3 \text{g}}{1 \text{kg}} \times \frac{1 \mu\text{g}}{10^{-6} \text{g}} = 4 \times 10^7 \mu\text{g}$$

$$4 \times 10^{-2} \text{kg} \times \frac{10^3 \text{g}}{1 \text{kg}} \times \frac{1 \text{mg}}{10^{-3} \text{g}} = 4 \times 10^4 \text{mg}$$

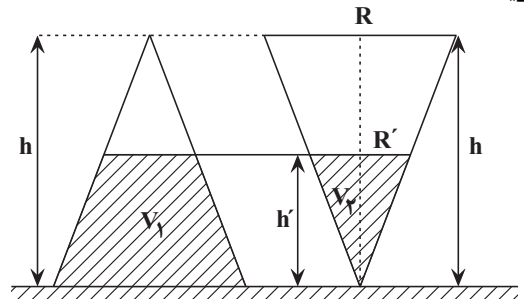
$$4 \times 10^{-2} \text{kg} \times \frac{10^3 \text{g}}{1 \text{kg}} = 40 \text{g}$$

$$4 \times 10^{-2} \text{kg} = 0.04 \text{kg}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۵۲- گزینه «۲»

(امیرمسین برادران)



ابتدا حجم V_2 را به‌دست می‌آوریم.

$$\frac{R'}{R} = \frac{h'}{h} \Rightarrow \frac{h'}{h} = \frac{R'}{R} \Rightarrow R' = \frac{R}{2}$$

$$V_2 = \frac{1}{3} \pi R'^2 h' \rightarrow V_2 = \frac{1}{3} \pi \left(\frac{R}{2}\right)^2 \times \frac{h}{2}$$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{1}{24} \pi R^2 h$$

چون هر دو مخروط تا نصف ارتفاع آن‌ها پر می‌شوند، بنابراین:

$$V_1 + V_2 = V \xrightarrow{V = \frac{1}{3} \pi R^2 h} V_1 = \frac{1}{3} \pi R^2 h - \frac{1}{24} \pi R^2 h$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{7}{24} \pi R^2 h$$

$$x \frac{\text{dm}^3}{\text{min}} = x \frac{10^{-3} \text{m}^3}{60 \text{s}} = \frac{100}{6} x \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$$

$$t_2 = t_1 \Rightarrow \frac{V_2}{\frac{100}{6} x} = \frac{V_1}{35} \quad \begin{matrix} V_1 = \frac{1}{24} \pi R^2 h \\ V_2 = \frac{1}{24} \pi R^2 h \end{matrix} \rightarrow \frac{1}{24} \pi R^2 h \cdot \frac{100x}{6}$$

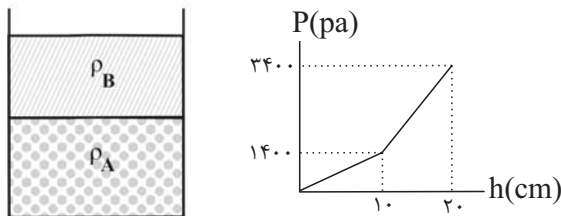
$$= \frac{1}{24} \pi R^2 h \Rightarrow \frac{6}{35} = \frac{1}{100x} \Rightarrow x = 0.7 \frac{\text{dm}^3}{\text{min}}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۵۳- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

ابتدا چگالی مایع‌های A و B را می‌یابیم. بنا به رابطه $P = P_0 + \rho gh$ شیب نمودار P برحسب h برابر ρg است. داریم:



$$\rho_B g = 1 \text{ شیب خط ۱} = \frac{1400 - 0}{0.1 - 0} \Rightarrow \rho_B \times 10 = \frac{1400}{0.1}$$

$$\Rightarrow \rho_B = 1400 \text{ kg/m}^3 = 1.4 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_A g = 2 \text{ شیب خط ۲} = \frac{4400 - 1400}{0.2 - 0.1} \Rightarrow \rho_A \times 10 = \frac{3000}{0.1}$$

$$\Rightarrow \rho_A = 3000 \text{ kg/m}^3 = 3 \text{ g/cm}^3$$

اکنون چگالی مخلوط را می‌یابیم:

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

$$\frac{V_A = 1000 \text{cm}^3, V_B = 500 \text{cm}^3}{\rho_A = 3 \text{g/cm}^3, \rho_B = 1.4 \text{g/cm}^3} \rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{3 \times 1000 + 1.4 \times 500}{1000 + 500}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{37 \text{ g}}{15 \text{ cm}^3} = \frac{37000 \text{ kg}}{15 \text{ m}^3}$$

بنابراین فشار کل در عمق ۱۵ سانتی‌متری مخلوط دو مایع برابر است با:

$$P = P_0 + \rho_{\text{مخلوط}} gh \xrightarrow{h=15 \text{cm}=1/5 \text{m}, P_0=100000 \text{Pa}}$$

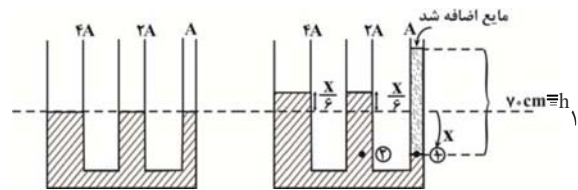
$$P = 100000 + \frac{37000}{15} \times 10 \times 1/5 \Rightarrow P = 137000 \text{Pa}$$

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



۵۴- گزینه «۴»

(فسرو ارغوانی فرر)



با اضافه شدن مایع به ارتفاع 7.0 cm به لوله سمت راست و پایین آمدن سطح مایع اول به اندازه x ، سطح آزاد مایع در دو لوله دیگر به یک اندازه و به اندازه $\frac{x}{6}$ بالا می‌رود (چون سطح مقطع مجموع آن دو لوله ۶ برابر لوله سمت راست است.) و با مساوی بودن فشار ① و ② داریم:

$$h_2 = x + \frac{x}{6} = \frac{7}{6}x$$

$$P_1 = P_2 \rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \rightarrow 0.8 \times 7.0 = 1 \times \frac{7}{6}x$$

$$\rightarrow x = 4.8\text{ cm} \rightarrow \frac{x}{6} = 0.8\text{ cm}$$

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

۵۵- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

با توجه به معادله پیوستگی، در قسمتی که سطح مقطع لوله کم باشد، تندی شاره بیشتر است. پس داریم:
از طرفی با توجه به اصل برنولی، وقتی تندی شاره افزایش می‌یابد، فشار کاهش می‌یابد.

$$P_B < P_C < P_A$$

پس گزینه‌های «۱» و «۲» نادرست‌اند.

برای گزینه «۳» داریم:

$$A_B v_B = A_C v_C \xrightarrow{A = \pi \frac{d^2}{4}} \frac{d^2}{9} v_B = \frac{d^2}{4} v_C$$

$$\Rightarrow v_B = \frac{9}{4} v_C = 2.25 v_C$$

در گزینه «۴» داریم:

$$A_C v_C = A_A v_A \Rightarrow \frac{d^2}{4} v_C = d^2 v_A \Rightarrow v_C = 4 v_A$$

پس گزینه «۴» هم نادرست است.

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

۵۶- گزینه «۴»

(سعید نصیری)

با استفاده از رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v+1.0}{v-1.0} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{v+1.0}{v-1.0} = \pm 3 \Rightarrow \begin{cases} v = 2.0 \frac{m}{s} & \text{قق} \\ v = 5.0 \frac{m}{s} & \text{غ.قق} \end{cases}$$

دقت کنید چون تندی همواره کمیتی مثبت است و در نمودار مقدار

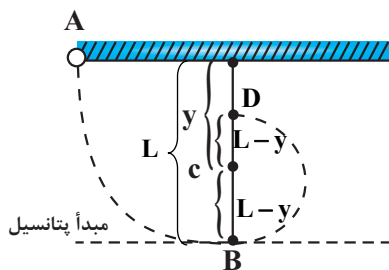
$(v-1.0) \frac{m}{s}$ وجود دارد، بنابراین مقدار $v = 2.0 \frac{m}{s}$ قابل قبول است.

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه ۵۴)

۵۷- گزینه «۴»

(سیروان سعیری)

وقتی گلوله در مسیر دایره‌ای قرار می‌گیرد، کمترین تندی را در نقطه D دارد. با توجه به شکل و در نظر گرفتن مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نقطه B و استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی برای نقاط A و D، داریم:



$$E_A = E_D \Rightarrow U_A + K_A = U_D + K_D$$

$$\Rightarrow mgL + 0 = \frac{1}{2} m v_D^2 + mg(L-y)$$

$$\Rightarrow v_D = \sqrt{2g(2y-L)}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۵۸- گزینه «۱»

(فسرو ارغوانی فرر)

اندازه نیروی اصطکاک را f ، طول سطح شیب‌دار را برابر با d و ارتفاع سطح شیب‌دار را h در نظر می‌گیریم. کار نیروی اصطکاک از A تا B برابر است با:

$$W_f = E_f - E_1 \Rightarrow -fd = (U_f + K_f) - (U_1 + K_1)$$

$$\Rightarrow -fd = (mgh + 0) - (0 + K_1) \Rightarrow -fd = mgh - K_1 \quad (*)$$

کارنیروی اصطکاک در کل مسیر رفت و برگشت برابر است با:

$$K_f - K_1 = -2fd \quad (**)$$

از حل دو رابطه خواهیم داشت:

$$K_f - K_1 = 2mgh - 2K_1 \Rightarrow h = \frac{K_1 + K_f}{2mg}$$

$$\Rightarrow h = \frac{\frac{1}{2} m (v_1^2 + v_f^2)}{2mg} = \frac{v_1^2 + v_f^2}{4g} = \frac{1.0^2 + 2.0^2}{4 \times 10} = 12/5 \text{ m}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)



۵۹- گزینه «۴»

(مسئله مفروضی)

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = 3\alpha V_1 \Delta \theta = 3 \times 17 \times 10^{-6} \times 300 \times 50 = 0.765 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = \Delta V_{\text{ظاهری}} + \Delta V_{\text{واقعی مایع}}$$

$$\Delta V_{\text{ظاهری}} = 2 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{واقعی مایع}} = 2 + 0.765 = 2.765 \text{ cm}^3$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه ۹۳)

۶۰- گزینه «۳»

(سعیر شری)

$$P = 1000 \text{ W}$$

$$P = \frac{U}{t} \Rightarrow 1000 = \frac{U}{1} \Rightarrow U = 1000 \text{ J}$$

انرژی گرمایی که در هر ثانیه به جسم داده شده است.

$$P_{\text{انرژی گرمایی}} = \frac{Q}{t} \Rightarrow \frac{90}{100} = \frac{Q}{1000} \Rightarrow Q = 900 \text{ J}$$

$$Q = 900 \times 4 \times 60 \text{ J}$$

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow 900 \times 4 \times 60 = m \times 200 \times 15 \Rightarrow m = 72 \text{ kg}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه ۹۸)

فیزیک ۱- گواه

۶۱- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

با توجه به شکل، ترازوی رقمی عدد $11/5 \text{ g}$ را نشان می‌دهد. حجم جسم نیز از اختلاف اعدادی که روی استوانه مدرج نوشته شده، محاسبه می‌شود. بنابراین داریم:

$$m = 11/5 \text{ g} = 11/5 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$V = 23/1 - 18/5 = 4/6 \text{ mL} = 4/6 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

بنابراین چگالی جسم در SI برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{11/5 \times 10^{-3}}{4/6 \times 10^{-6}} = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۶۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

در این تست از ۳ ویژگی لوله‌های موئین یک‌جا استفاده شده است:

(۱) الف) سطح آب درون لوله موئین فرو رفته و بالاتر از سطح آب ظرف قرار می‌گیرد.
ب) سطح جیوه درون لوله موئین برآمده (محدب) و پایین‌تر از سطح جیوه ظرف قرار می‌گیرد.

(۲) هرچه لوله، باریک‌تر باشد میزان جابه‌جایی مایع درون لوله (اختلاف ارتفاع) نسبت به سطح آزاد ظرف بیشتر خواهد بود.

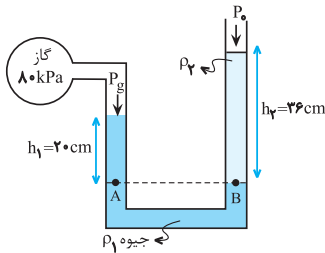
(۳) سطح آزاد مایع درون ظرف نیز در تماس با دیواره‌ها، برای آب فرورفته و برای جیوه برآمده است.

با توجه به این (۳) ویژگی، گزینه (۲) درست است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۶۳- گزینه «۳»

(سراسری تهری ۱۴۰۰)



مطابق شکل دو نقطه هم‌تراز A و B گذرنده از مایع زیرین، هم‌فشارند و داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_1 + \rho_1 g h_1 + P_g + \rho_2 g h_2$$

$$\Rightarrow g(\rho_1 h_1 - \rho_2 h_2) = P_g - P_1 \quad (1)$$

مقدار کمیت‌هایی که باید در رابطه (۱) جایگزین کنیم، در SI چنین‌اند:

$$\rho_1 = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, h_1 = 0.4 \text{ m}, h_2 = 0.36 \text{ m}, P_g = 10000 \text{ Pa}$$

$$10 \times (13600 \times 0.4 - \rho_2 \times 0.36) = 10000 - 10000$$

$$\Rightarrow 2 \times 13600 - 0.36 \rho_2 = 2000$$

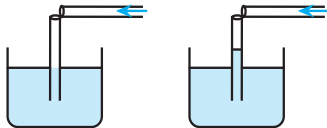
$$\Rightarrow \frac{36}{100} \rho_2 = 720 \Rightarrow \rho_2 = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۶۴- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی ۹۹)

هنگامی که در داخل لوله افقی می‌دمیم تندی مولکول‌های هوا در بالای لوله قائم افزایش پیدا می‌کند که سبب کاهش فشار در بالای لوله قائم می‌شود و این کاهش فشار باعث کاهش فشار در داخل لوله قائم نیز می‌شود و کاهش فشار در داخل لوله قائم سبب می‌شود که مایع به سمت بالای لوله حرکت کند (دقت کنید که افت فشار سبب جریان مایع از نقطه‌ای به نقطه دیگر می‌شود) و سطح مایع در داخل لوله بالاتر از سطح مایع در داخل ظرف قرار می‌گیرد.



(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۶۵- گزینه «۱»

(سراسری تهری ۹۸)

همانطور که می‌دانید، اگر نیرو و جابه‌جایی برحسب بردارهای \vec{i} و \vec{j} داده شود، به کمک رابطه زیر کار نیرو را به دست می‌آوریم:

$$W_F = (F_x d_x) + (F_y d_y) \quad \begin{matrix} F_x = 30 \text{ N}, F_y = 40 \text{ N} \\ d_x = 6 \text{ m}, d_y = 0 \end{matrix}$$

$$W_F = (30 \times 6) + (40 \times 0) \Rightarrow W_F = 180 \text{ J}$$

دقت کنید: در این‌جا چون جابه‌جایی افقی است، فقط مؤلفه افقی نیرو کار انجام می‌دهد و کار مؤلفه قائم آن صفر است و از ابتدا می‌توانیم بنویسیم:

$$W_F = F_x d_x = 30 \times 6 = 180 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)



۶۶- گزینه «۴»

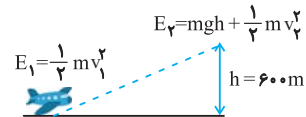
(سراسری تهرنی ۱۳۰۰)

کار نیروی وزن در جابه‌جایی رو به بالا منفی و از رابطه $W = -mgh$ به‌دست می‌آید، بنابراین داریم:

$$W = -mgh \xrightarrow{m=60 \text{ ton}=6 \times 10^4 \text{ kg}, h=600 \text{ m}}$$

$$W = -6 \times 10^4 \times 10 \times 6 \times 10^2 = -3.6 \times 10^8 \text{ J}$$

برای محاسبه افزایش انرژی مکانیکی هواپیما از $\Delta E = E_2 - E_1$ به‌صورت زیر استفاده می‌کنیم:



$$\Delta E = E_2 - E_1 = mgh + \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\xrightarrow{v_2=2v_1} \Delta E = mgh + \frac{1}{2} m(4v_1^2 - v_1^2) = mgh + \frac{3}{2} mv_1^2$$

$$\xrightarrow{mgh=3.6 \times 10^8 \text{ J}, m=6 \times 10^4 \text{ kg}, v_1=80 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$\Delta E = 3.6 \times 10^8 + \frac{3}{2} \times 6 \times 10^4 \times 80^2 = 9.36 \times 10^8 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۶۷- گزینه «۲»

(سراسری ریاضی ۹۹)

کاری که پمپ انجام می‌دهد صرف غلبه بر کار نیروی وزن می‌شود، پس ابتدا کار نیروی وزن را می‌یابیم:

$$W_{\text{پمپ}} = -W_{\text{mg}} = mg\Delta h$$

$$\xrightarrow{m=\rho V} W_{\text{پمپ}} = \rho V g \Delta h \xrightarrow{\rho=1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}=1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, V=3 \text{ m}^3, \Delta h=24 \text{ m}}$$

$$W_{\text{پمپ}} = 10^3 \times 3 \times 10 \times 24 = 72 \times 10^4 \text{ J}$$

حال توان مفید پمپ را می‌یابیم:

$$P_{\text{مفید}} = \frac{W_{\text{پمپ}}}{t} = \frac{W=72 \times 10^4 \text{ J}}{t=1 \text{ min}=60 \text{ s}}$$

$$P_{\text{مفید}} = \frac{72 \times 10^4}{60} = 12000 \text{ W} = 12 \text{ kW}$$

حال بازده پمپ را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 = \frac{12}{20} \times 100 = 60\%$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۶۸- گزینه «۴»

(سراسری تهرنی ۹۱)

ابتدا تغییر مساحت (ΔA) را یافته با مساحت اولیه جمع می‌کنیم. با دانستن این که ضریب انبساط سطحی دو برابر ضریب انبساط طولی است، خواهیم داشت:

$$\Delta A = 2\alpha A \Delta \theta \xrightarrow{\alpha=2/3 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}, A=50 \text{ cm}^2, \Delta \theta=80^\circ \text{C}}$$

$$\Delta A = 2 \times 2/3 \times 10^{-5} \times 50 \times 80 = 0.184 \text{ cm}^2$$

$$A_2 = A_1 + \Delta A = 50 + 0.184 \text{ cm}^2 = 50.184 \text{ cm}^2$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

۶۹- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی ۹۹)

ابتدا با استفاده از رابطه گرما نسبت افزایش دمای کره‌های A و B را به‌دست می‌آوریم و در نهایت از رابطه انبساط حجمی در اثر تغییر دما، نسبت تغییر حجم دو کره را به‌دست می‌آوریم:

$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_A c_A \Delta \theta_A = m_B c_B \Delta \theta_B$$

$$\xrightarrow{\frac{m_A}{c_A} = \frac{m_B}{c_B}} \frac{1}{2} c_B \Delta \theta_A = c_B \Delta \theta_B \Rightarrow \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B} = 2 \quad (1)$$

حال طبق رابطه انبساط حجمی داریم:

$$\Delta V = V_1 (\alpha \Delta \theta) \Rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_{1A}}{V_{1B}} \times \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B}$$

$$\xrightarrow{\frac{V_{1B}}{V_{1A}} = 4} \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times 2 = \frac{1}{4}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه ۹۸)

۷۰- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی ۹۹)

اگر تمام 250°C گرم یخ صفر درجه سلسیوس بخواهد به آب صفر درجه سلسیوس

تبدیل شود به 720°C گرم آب 50°C نیاز داریم که در این حالت مجموع آب صفر درجه سلسیوس 1170°C گرم

می‌شود. چون جرم آب صفر درجه سلسیوس بیان شده در سؤال کمتر از این مقدار است نشان می‌دهد که کل یخ صفر درجه سلسیوس آب نشده و

مقداری از آن باقی مانده و در نهایت مخلوطی از آب و یخ داریم، حال اگر جرم آب اضافه شده را در نظر بگیریم در این صورت طبق روابط زیر داریم:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m'_{\text{یخ}} L_F + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta \theta_{\text{آب}} = 0$$

$$\xrightarrow{L_F=80 \text{ c}_{\text{آب}}} m'_{\text{یخ}} 80 \text{ c}_{\text{آب}} + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \times (-50) = 0$$

$$\Rightarrow 8m'_{\text{یخ}} = 5m_{\text{آب}} \quad (1)$$

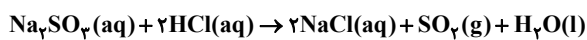
از طرفی مجموع آب اضافه شده و یخ ذوب شده برابر 520°C گرم است.



عبارت پنجم: عنصرهای نیتروژن (G) فلورین (E) و کلر (R) در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شوند. عنصرهای فسفر (M) و کربن (T) هر دو دارای بیش از یک آلوتروپ در طبیعت هستند. (قدر هرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

(عمید زبئی)

۷۲- گزینه «۴»



$$? \text{ g Na}_2\text{SO}_4 = \frac{\Delta \text{mol SO}_2}{\Delta \text{mol SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol SO}_4}$$

$$\times \frac{126 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{100 \text{ g کل}}{63 \text{ g خالص}} = 100 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$$

$$? \text{ g HCl} = \frac{\Delta \text{mol HCl}}{\Delta \text{mol SO}_4} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol SO}_4}$$

$$\times \frac{36 / 5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} = 36 / 5 \text{ g HCl}$$

$$\text{جرم حل‌شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 50 = \frac{36 / 5}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{جرم محلول} = 72 \text{ g}$$

(قدر هرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

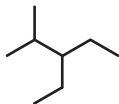
(عمید زبئی)

۷۳- گزینه «۳»

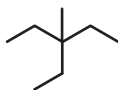
عبارت اول نادرست است. در آلکان‌ها هرچه جرم مولی کاهش یابد، درصد جرمی هیدروژن افزایش و فرآینت نیز افزایش می‌یابد. عبارت دوم درست است. عبارت سوم درست است. بوتان در دمای اتاق به حالت گازی می‌باشد.

$$\frac{2n+2}{n-1} = \frac{10}{3} \Rightarrow 6n+6 = 10n-10 \Rightarrow n=4$$

عبارت چهارم درست است.

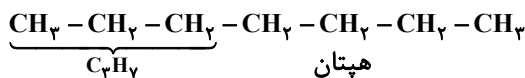


۲-متیل پنتان



۳-متیل پنتان

عبارت پنجم درست است.



$$m_{\text{آب}} + m'_{\text{یخ}} = 520 \xrightarrow{(1)} \frac{13}{8} m_{\text{آب}} = 520$$

$$\Rightarrow m_{\text{آب}} = \frac{520 \times 8}{13} = 320 \text{ g}$$

راهبرد حل: یک قطعه یخ به جرم m کیلوگرم، با گرمای ویژه c و دمای $\theta^\circ\text{C}$ را درون m' کیلوگرم آب با گرمای ویژه c' و دمای $\theta'^\circ\text{C}$ می‌اندازیم. اگر در پایان فرایند مبادله گرما و پس از رسیدن به تعادل حرارتی، m'' کیلوگرم از یخ به صورت ذوب نشده باقی بماند و بقیه ذوب شود، با بهره‌گیری از قانون پایستگی انرژی داریم:

$$Q_{\text{net}} = 0 \Rightarrow Q_1 + Q_2 = 0$$

$$\Rightarrow m'c'(\theta_e - \theta') + (mc(\theta_e - \theta) + (m - m'')L_f) = 0$$

(درما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۶)

شیمی ۲

۷۱- گزینه «۲»

(امیرمسین مسلمی)

عبارت‌های اول، چهارم و پنجم درست هستند. جدول زیر، عنصر معادل هر نماد فرضی را نشان می‌دهد.

گروه \ تناوب	۱	۱۴	۱۵	۱۷
۲		T = C	G = N	E = F
۳	X = Na		M = P	R = Cl
۴	Z = K	D = Ge		

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: کربن نافلز با رسانایی الکتریکی است از طرفی سدیم یک فلز و رسانا است. بنابراین هر دو دارای رسانایی الکتریکی هستند. عبارت دوم: در عناصر اصلی (عنصرهای دسته S و P) عناصر گروه اول در دسته S و عنصرهای گروه ۱۵ در دسته P در آرایش الکترونی خود به ترتیب دارای زیرلایه‌های نیمه پر ns^1 و np^3 هستند.

عبارت سوم: در ترکیب فسفر با سدیم، ترکیب یونی سدیم فسفید (Na_3P) تولید می‌شود. به ازای تولید یک مول جامد یونی داریم:

$$3 \times \text{N}_A \text{ بار آنیون} - 3 \times \text{N}_A \text{ بار کاتیون} = \text{شمار الکترون‌های مبادله شده}$$

$$\Rightarrow ? e^- = 1 \times | -3 | \times 1 \times 6 / 0.2 \times 10^{23} = 1 / 8.06 \times 10^{24}$$

عبارت چهارم: عدد اتمی عنصرهای (E)F و (D)Ge به ترتیب برابر ۹ و ۳۲ در نتیجه $32 - 9 - 1 = 22$ عنصر بین آن‌ها در جدول تناوبی یافت می‌شود.

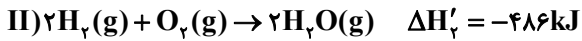
با توجه به شکل زیر، پرتوی ناشی از واکنش پتاسیم (Z) و کلر (R) به رنگ بنفش است:



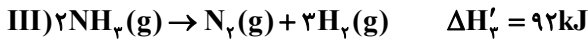
(۱) واکنش I را معکوس می‌کنیم.



(۲) معادله واکنش (III) بدون تغییر



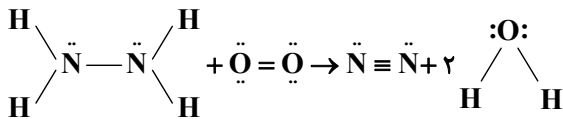
(۳) معادله واکنش (III) را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم.



$$\Delta H_{\text{کل}} = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3$$

$$= -183 - 486 + 92 = -577 \text{ kJ}$$

ساختار مولکول‌های موجود در معادله واکنش:



$$\Delta H_{\text{کل}} = [4\Delta H_{\text{N-H}} + \Delta H_{\text{N-N}} + \Delta H_{\text{O=O}}]$$

$$- [4\Delta H_{\text{N=N}} + 4\Delta H_{\text{O-H}}]$$

$$-577 = [4\Delta H_{\text{N-H}} + 162 + 495] - [944 + 4 \times 463]$$

$$\Delta H_{\text{N-H}} = 390 / 5 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰، ۷۴ تا ۷۷)

۷۸- گزینه ۲»

(علیرضا شیخ‌الاسلامی پول)

مطابق نمودار، مقایسه سرعت واکنش به صورت: $C > B > A$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: واکنش‌پذیری پتاسیم بیش‌تر از سدیم است. پس **B** می‌تواند مربوط به پتاسیم و **A** می‌تواند مربوط به سدیم باشد.

گزینه «۳»: در حضور کاتالیزگر **KI**، سرعت واکنش بیش‌تر می‌شود.

گزینه «۴»: در شرایط یکسان، سرعت واکنش در محلول هیدروکلریک اسید بیش‌تر است.

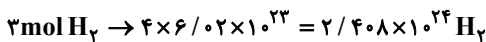
(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۲، ۸۳، ۸۷، ۹۱ و ۹۲)

۷۹- گزینه ۱»

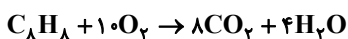
(امیررضا یعقوبی نزار)

همه موارد درست هستند. بررسی برخی عبارات:

عبارت اول: یک مول استرین چهار مول پیوند دوگانه دارد که بوسیله ۳ مول H_2 سیر می‌شود.

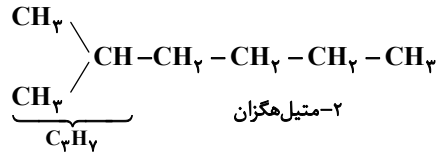


برای سوختن کامل یک مول از آن هم به ۱۰ مول گاز اکسیژن نیاز داریم:



عبارت دوم: سیانو اتن: ۹ جفت الکترون پیوندی و ۲ الکترون ناپیوندی $\leftarrow \frac{9}{2}$

تترافلورو اتن: ۶ جفت الکترون پیوندی و ۲۴ الکترون ناپیوندی $\leftarrow \frac{6}{24}$



(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

۷۴- گزینه ۱»

(روزبه رضوانی)

فقط عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) ممکن است جسمی که دمای بیشتری دارد، جرم خیلی کمی داشته باشد.

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

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

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۷۵- گزینه ۱»

(روزبه رضوانی)

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow 50 \times 4 / 2 \times (32 / 1 - 25) = 1 / 49 \text{ kJ}$$

$$\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} = \frac{1 / 49 \text{ kJ}}{2 \text{ g}} \times \frac{111 \text{ g CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 112 / 7 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

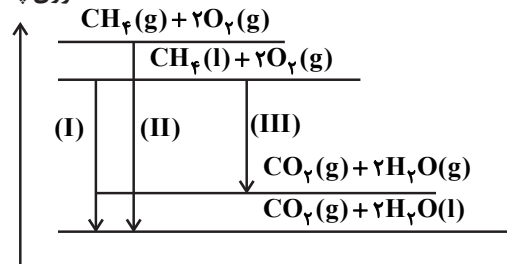
(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰، ۶۵ تا ۶۷ و ۹۶)

۷۶- گزینه ۴»

(امیر غامیان)

در واکنش‌های گرماده هرچه اختلاف انرژی پتانسیل فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها بیشتر باشد مقدار گرمای آزاد شده بیشتر خواهد بود همان‌طور که در معادله 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:

انرژی پتانسیل



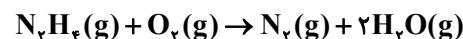
مقدار گرمای آزاد شده: $(\text{II}) > (\text{I}) > (\text{III})$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

۷۷- گزینه ۱»

(امیر غامیان)

ابتدا آنتالپی واکنش خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:





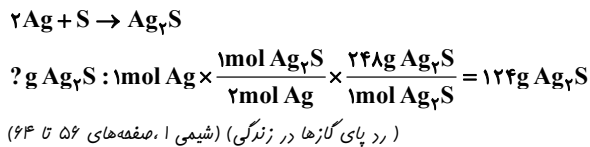
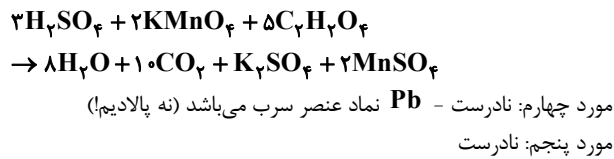
عبارت چهارم (ت) نادرست است. $19 - 5 = 24$ و عدد اتمی ۱۹ برابر عدد اتمی اولین عنصر دوره چهارم (K) است.
(کیهان زارگانه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵، ۶، ۹، ۱۲، ۲۳، ۳۷ و ۳۸)

۸۳- گزینه «۲» (علیرضا کیانی دوست)
با توجه به اطلاعات ارائه شده عنصر X همان Br ۳۵ است.
بررسی عبارت نادرست:

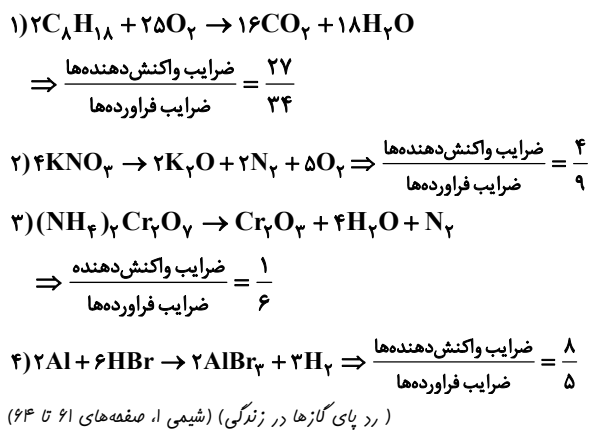
عبارت سوم نادرست است. شمار جفت الکترون‌های جفت شده در آرایش الکترون - نقطه‌ای این عنصر برابر ۳ است.
(کیهان زارگانه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۱)

۸۴- گزینه «۴» (امیرمسین طبی)
بررسی همه موارد:

مورد اول: نادرست - رنگ شعله حاصل از سوختن گوگرد آبی اما رنگ شعله حاصل از سوختن ناقص گاز شهری زرد است.
مورد دوم: درست - آهک (CaO) یک اکسید فلزی است و با حل شدن در آب pH آن را افزایش می‌دهد اما گازی که عامل رنگ قهوه‌ای هوای آلوده کلان‌شهرهاست NO_2 است که یک اکسید نافلزی است و با حل شدن در آب، pH آن را کاهش می‌دهد.
مورد سوم: نادرست - سبک‌ترین فلز دوره چهارم، K ۱۹ می‌باشد.



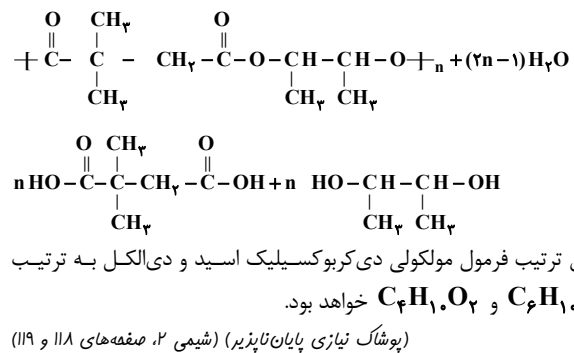
۸۵- گزینه «۴» (امیر هاتمیان)



$$\frac{9}{\frac{2}{6}} = 18$$

عبارت سوم: تنها تفلون و پلی‌وینیل کلرید بین این چهار پلیمر برخلاف مونومرشان سیر شده هستند.
(پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه ۱۰۶)

۸۰- گزینه «۴» (مهمرضا پوریاویر)
فرمول ساختاری دی‌اسید و دی‌الکل سازنده این پلی‌استر طبق واکنش زیر به دست می‌آیند:



شیمی ۱

۸۱- گزینه «۳» (عمید زبیر)
بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) درست است. ${}^6_3Li = 6\%, {}^7_3Li = 94\%$
عبارت (ب) نادرست است. ${}^1_1H > {}^2_1H > {}^3_1H$
عبارت (پ) نادرست است. در عنصر ${}^{99}_{43}Tc$ ، نسبت شمار نوترون به پروتون کوچک‌تر از ۱/۵ است.
عبارت (ت) درست است.

$$\frac{n}{p} \geq 1/5 \Rightarrow \frac{n}{p} + 1 \geq 1/5 + 1 \Rightarrow \frac{n+p}{p} \geq 2/5 \Rightarrow \frac{A}{Z} \geq 2/5$$

(کیهان زارگانه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶ و ۷)

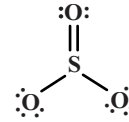
۸۲- گزینه «۲» (علی رضا کیانی دوست)
عبارت اول (آ) درست است. تعداد نوارهای رنگی هلیوم (D) بیشتر از هیدروژن (A) است.
عبارت دوم (ب) درست است.
عبارت سوم (پ) نادرست است. عنصری که برای آن در جدول جرم میانگینی ذکر نشده است تکنسیم است که عنصر هم گروه آن منگنز با عدد اتمی ۲۵ است نه عنصر آهن.



۸۶- گزینه «۱»

(پیمان شواپوی مهر)

مدل A را می‌توان به SO_3 نسبت داد که در این مولکول چهار پیوند کووالانسی وجود دارد. (درستی عبارت آ):



مدل B می‌تواند CO_2 باشد که در آن اتم کربن در گروه ۱۴ و اکسیژن در گروه ۱۶ است. (درستی عبارت ب)
مدل C نمی‌تواند NaCl باشد زیرا مواد یونی فاقد مولکول مجزا هستند. (نادرستی عبارت پ)

مدل B نمی‌تواند N_2O باشد زیرا در این مولکول نیتروژن اتم مرکزی است و یکی از اتم‌های کناری هم نیتروژن خواهد بود، در حالی که در مدل B دو اتم یکسان به هم متصل نشده‌اند. (نادرستی عبارت ت)
(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۸۷- گزینه «۳»

(علیرضا کیانی روست)

جمله اول طبق تصویر کتاب درست است.
جمله دوم درست است.
جمله سوم درست است.
جمله چهارم نادرست است. کار کردن با حجم مایع در آزمایشگاه آسان‌تر از کار کردن با جرم آن است.
جمله پنجم نادرست است.

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{19\text{g}}{100\text{g}} \times 100 = 19\%$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۳، ۹۶ و ۹۸)

۸۸- گزینه «۴»

(غریزاد رضایی)

ابتدا مقدار رسوب را به دست می‌آوریم:

مقدار محلول در دمای $60^\circ\text{C} = 182/5$ گرم $82/5$ گرم حل شونده + ۱۰۰ گرم آب)

مقدار محلول در دمای $20^\circ\text{C} = 132$ گرم 32 گرم حل شونده + ۱۰۰ گرم آب)

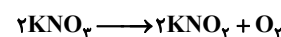
اگر دمای محلول را از 60°C به 20°C برسانیم مقدار حلال ثابت و به اندازه اختلاف انحلال پذیری دو محلول، رسوب پتاسیم نیترات تشکیل خواهد شد. یعنی $50/5$ گرم به ازای $182/5$ گرم محلول اما در اینجا $36/5$ گرم محلول داریم. پس:

$50/5$ گرم رسوب $182/5$ گرم محلول

X گرم رسوب $36/5$ گرم محلول

گرم رسوب پتاسیم نیترات $10/1$ X

با توجه به واکنش زیر و محاسبات استوکیومتری داریم:



$$\frac{10}{1\text{gKNO}_3} \times \frac{1\text{molKNO}_3}{101\text{gKNO}_3} \times \frac{1\text{molO}_2}{2\text{molKNO}_3} \times \frac{32\text{gO}_2}{1\text{molO}_2} = 1/6\text{gO}_2$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۸۹- گزینه «۱»

(امیرمسین طیبی)

عبارت داده شده و عبارت اول نادرست هستند.

نقطه جوش اتانول از استون بیشتر است و سخت‌تر تبخیر می‌شود.

عبارت اول: در بدن انسان اغلب محلول‌ها آبی هستند.

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۷، ۱۰۹ و ۱۱۰)

۹۰- گزینه «۲»

(مهمربضا پورباویر)

دیوارهٔ یاخته‌ها در گیاهان دارای غشای نیمه‌تراوا است که امکان عبور برخی از ذره‌ها و مولکول‌های کوچک نظیر آب و یون‌ها از آن وجود دارد.

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

شیمی ۱ - گواه

۹۱- گزینه «۲»

(سراسری تبری ۹۹)

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3 + M_4F_4}{F_1 + F_2 + F_3 + F_4}$$

$$F_1 + F_2 = 65, F_3 = 15, F_4 = 20$$

$$\rightarrow \bar{M} = \frac{F_1 \times 49 + (65 - F_1) \times 51 + 15 \times 53 + 20 \times 54}{100} = 50/95$$

$$\Rightarrow 5095 = -2F_1 + 3315 + 795 + 1080$$

$$\Rightarrow 2F_1 = 95 \Rightarrow \begin{cases} F_1 = 47/5 \\ F_2 = 17/5 \end{cases}$$

(کیهان زارگه الغبای هستی) (شیمی ۱، صفحه ۱۵)

۹۲- گزینه «۱»

(سراسری تبری ۱۴۰۰)

$$\frac{M_{\text{O}}}{M_{\text{X}_2\text{O}_3}} = \frac{3(16)}{2M_{\text{X}} + 3(16)} = \frac{2}{7} \rightarrow 4M_{\text{X}} = 15(16)$$

$$\rightarrow M_{\text{X}} = 60\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\begin{cases} n - p = 6 \\ n + p = 60 \end{cases} \Rightarrow p = \frac{60 - 6}{2} = 27 \rightarrow {}_{27}^{\text{X}}: [\text{Ar}]3d^7 4s^2$$

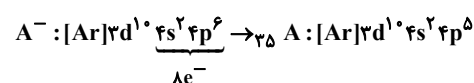
دورهٔ ۴، گروه ۹

(کیهان زارگه الغبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۷، ۱۸ و ۱۹)

۹۳- گزینه «۳»

(سراسری خارج از کشور تبری ۱۴۰۰)

مورد اول: درست است.





(سراسری تهرمی ۹۹)

۹۷- گزینه «۱»



$$g\text{BaSO}_4 = 200\text{g Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{100\text{g Na}_2\text{SO}_4}{100\text{g Na}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{1\text{mol Na}_2\text{SO}_4}{142\text{g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{1\text{mol BaSO}_4}{1\text{mol Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{233\text{g BaSO}_4}{1\text{mol BaSO}_4}$$

$$= 32 / 8\text{g BaSO}_4 \text{ نامحلول}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»:

$$? \text{mol NaCl} = 200\text{g Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{10\text{g Na}_2\text{SO}_4}{100\text{g Na}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{1\text{mol Na}_2\text{SO}_4}{142\text{g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{2\text{mol NaCl}}{1\text{mol Na}_2\text{SO}_4} = 0 / 28\text{mol NaCl}$$

گزینه «۳»:

$$? \text{Cl}^- = 200\text{g Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{10\text{g Na}_2\text{SO}_4}{100\text{g Na}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{1\text{mol Na}_2\text{SO}_4}{142\text{g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{1\text{mol BaCl}_2}{1\text{mol Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{2\text{mol Cl}^-}{1\text{mol BaCl}_2}$$

$$\times \frac{6 / 02 \times 10^{23} \text{Cl}^-}{1\text{mol Cl}^-} = 1 / 7 \times 10^{23} \text{Cl}^-$$

گزینه «۴»: باریم سولفات در آب نامحلول است.

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۹، ۹۰، ۹۶ تا ۱۰۰)

(سراسری تهرمی ۱۴۰۰)

۹۸- گزینه «۲»

انحلال پذیری نمک A در دماهای صفر و ۴۰ درجه سلسیوس به ترتیب برابر با ۳۵ و ۷۳/۸ گرم در هر ۱۰۰ گرم آب است.

پس انحلال پذیری نمک B در این دو دما به ترتیب برابر با ۳۵ و ۳۰ گرم در هر ۱۰۰ گرم آب است؛ بنابراین معادله انحلال پذیری نمک B به صورت « $-\frac{1}{8}\theta + 35$ » است. با توجه به معادلات انحلال پذیری هر یک از نمک‌های A و B

در دمای ۵۰ درجه سلسیوس در ۱۰۰ گرم آب به ترتیب ۸۳/۵ گرم (۲۵۳) و ۲۸۷/۵ گرم (۲۶۱) حل می‌شوند؛ بنابراین با صرف نظر از تغییر حجم، نسبت غلظت مولی محلول B به محلول A تقریباً برابر با ۱/۰۳ است.

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

(سراسری ریاضی ۱۴۰۰)

۹۹- گزینه «۱»

عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «پ»: با اینکه آب و هیدروژن سولفید هر دو ساختار مشابهی دارند، اما آب به دلیل برقراری پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های خود نقطه ذوب و جوش بسیار بیشتری نسبت به هیدروژن سولفید دارد.

عبارت «ت»: جرم مولی گاز فلئور و هیدروژن کلرید نزدیک به یکدیگر است، اما گاز هیدروژن کلرید به دلیل قطبی بودن، نقطه ذوب و جوش بالاتری نسبت به گاز فلئور دارد.

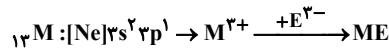
(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

$$\left. \begin{aligned} 29\text{D}^{2+} : [\text{Ar}]3\text{d}^9 \rightarrow b=9 \\ 33\text{E}^{3-} : [\text{Ar}]3\text{d}^{10}\text{f}^5\text{p}^6 \rightarrow a=10 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 10+9+10+6=35$$

مورد دوم: درست است؛ عدد اتمی X برابر ۲۷ و فلز قلبایی هم‌دوره‌اش ۱۹K است.

$$\text{X}^{3+} : [\text{Ar}]3\text{d}^6 \rightarrow 27\text{X} : [\text{Ar}]3\text{d}^5\text{f}^5 \Rightarrow 27-19=8$$

مورد سوم: درست است:



مورد چهارم: نادرست است؛ عنصر با عدد اتمی ۳۱، در گروه ۱۳ قرار دارد و بار یون پایدار آن ۳+ است.

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۹۴- گزینه «۱»

(سراسری ریاضی ۱۴۰۰)

فرمول شیمیایی ترکیب‌های منیزیم نیتريد، باریم سیانید و روی فسفات درست است. بررسی فرمول‌های نادرست:

گالیم کلرید: GaCl_3 مس(II) سولفید: CuS کبالت(III) سولفات: $\text{Co}_2(\text{SO}_4)_3$

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۹، ۵۳ و ۵۴)

(سراسری ریاضی ۱۴۰۰)

۹۵- گزینه «۳»

با توجه به قاعده هشت تایی، ساختارهای «آ» و «ت» درست هستند.

بررسی ساختارهای نادرست:

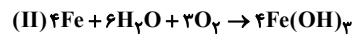
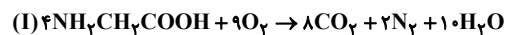
ساختار «ب»: در این ساختار اکسیژن یک جفت الکترون ناپیوندی اضافه‌تر دارد و از قاعده هشت تایی پیروی نمی‌کند.

ساختار «پ»: در این ساختار گوگرد یک جفت الکترون پیوندی کمتر دارد (یکی از اکسیژن‌ها می‌بایست با گوگرد پیوند دوگانه برقرار کند و ۲ جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد) و از قاعده هشت تایی پیروی نمی‌کند.

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

(سراسری تهرمی ۹۹)

۹۶- گزینه «۲»



$$\frac{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها در واکنش (II)}}{\text{مجموع ضرایب فرآورده‌ها در واکنش (I)}} = \frac{13}{20} = 0 / 65$$

$$? \text{LO}_2 = 10 / 7\text{g Fe}(\text{OH})_3 \times \frac{1\text{mol Fe}(\text{OH})_3}{107\text{g Fe}(\text{OH})_3}$$

$$\times \frac{3\text{mol O}_2}{4\text{mol Fe}(\text{OH})_3} \times \frac{22 / 4\text{LO}_2}{1\text{mol O}_2} = 1 / 68\text{LO}_2$$

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴ و ۷۸ تا ۸۱)



۱۰۰- گزینه «۱»

(سراسری ریاضی ۹۹)

منظور سؤال این است که کدام ماده توانایی حل شدن در آب را خواهد داشت که تنها منیزیم کلرید و لیتیم سولفات در آن محلول هستند، نقره کلرید، باریم سولفات، آهن (III) هیدروکسید و کلسیم فسفات در آب نامحلول هستند. (آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۹ تا ۱۱۳)

ریاضی ۲

۱۰۱- گزینه «۴»

(علی شهرابی)

جواب‌های معادله در خود معادله صدق می‌کنند، پس داریم:

$$\alpha^2 + 3\alpha = 1 \Rightarrow \alpha^2 = 1 - 3\alpha$$

حال در عبارت داده شده داریم:

$$A = (\alpha^2 + \alpha)\left(\beta - \frac{1}{\alpha}\right) = \alpha^2\beta + \alpha\beta - \frac{1}{\alpha}\alpha^2 - \frac{1}{\alpha}\alpha$$

$$\begin{aligned} A &= \alpha^2\beta + \alpha\beta - \frac{1}{\alpha}(1 - 3\alpha) - \frac{1}{\alpha}\alpha \\ &= \alpha\beta(\alpha + 1) + \frac{3}{\alpha}\alpha - \frac{1}{\alpha}\alpha - \frac{1}{\alpha} \end{aligned}$$

از طرفی معادله به صورت $x^2 + 3x - 1 = 0$ است که در آن حاصل ضرب جواب‌ها $\alpha\beta = -1$ است.

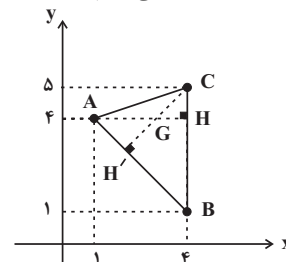
$$\Rightarrow A = -(\alpha + 1) + \alpha - \frac{1}{\alpha} = -\frac{3}{\alpha}$$

(هنرسه تملیلی و پیر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۰۲- گزینه «۴»

(جهانبخش نیکنام)

نقاط را روی دستگاه مختصات نمایش می‌دهیم:



می‌دانیم که ارتفاع‌های هر مثلث هم‌سند، پس برای پیدا کردن نقطه هم‌رسی آن‌ها کافی است نقطه تقاطع دو ارتفاع را پیدا کنیم. در این مسئله طول نقاط B و C برابر است، پس ارتفاع وارد بر این ضلع (AH) روی خط افقی به معادله $y = 4$ است.

پس کافی است معادله ارتفاع CH' را به دست آوریم. معادله خط گذرا از نقاط A و B به صورت $y = -x + 5$ است، پس شیب خط شامل ارتفاع CH' برابر ۱ است و چون این خط از نقطه $C(4, 5)$ می‌گذرد، معادله آن $y_{CH'} = x + 1$ است.

حال از تقاطع دو خط $y = x + 1$ و $y = 4$ مختصات نقطه G به دست می‌آید:

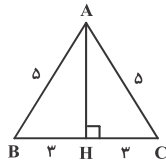
$$\left. \begin{array}{l} y = 4 \\ y = x + 1 \end{array} \right\} \Rightarrow x = 3, y = 4 \Rightarrow G(3, 4)$$

(هنرسه تملیلی و پیر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۰)

۱۰۳- گزینه «۲»

(سامان اسپهرم)

کافی است طول کوتاه‌ترین ارتفاع را در مثلث ABC به دست آوریم و سپس با استفاده از نسبت تشابه دو مثلث، مقدار مشابه را در مثلث $A'B'C'$ پیدا کنیم. می‌دانیم کوتاه‌ترین ارتفاع هر مثلث، ارتفاع وارد بر بزرگ‌ترین ضلع آن است، پس مطابق شکل داریم:



$$\triangle ABH: AH^2 = AB^2 - BH^2 = 5^2 - 3^2 = 16 \Rightarrow AH = 4$$

نسبت ارتفاع‌ها در دو مثلث متشابه، برابر نسبت تشابه دو مثلث است. از طرفی نسبت محیط‌ها در دو مثلث متشابه نیز با همین نسبت برابر است. با توجه به این‌که محیط مثلث ABC، برابر $6 + 5 + 5 = 16$ است، داریم:

$$\frac{AH}{A'H'} = \frac{\text{محیط } \triangle ABC}{\text{محیط } \triangle A'B'C'} \Rightarrow \frac{4}{A'H'} = \frac{16}{56} \Rightarrow A'H' = 14$$

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۰۴- گزینه «۳»

(کاترم ایلالی)

$$f(0) = [0] = 0$$

توجه کنید که:

$$x \neq 0 \Rightarrow 0 < \frac{x^2}{x^2 + 1} < 1 \Rightarrow -1 < \frac{-x^2}{x^2 + 1} < 0$$

$$\Rightarrow \left[\frac{-x^2}{x^2 + 1} \right] = -1 \Rightarrow f(x) = -1$$

بنابراین داریم:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & ; x = 0 \\ -1 & ; x \neq 0 \end{cases}$$

در نتیجه $a + b + c = -1$ و $b = -1$ ، $a = c = 0$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۱۰۵- گزینه «۱»

(میلاد منصوری)

$$\tan 20^\circ = \tan(18^\circ + 2^\circ) = \tan 2^\circ$$

$$\cos 25^\circ = \cos(27^\circ - 2^\circ) = -\sin 2^\circ$$



۱۰۸- گزینه «۱»

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۱۳۰۰)

با استفاده از ویژگی $\log_u^v = \frac{1}{\log_v^u}$ ، داریم:

$$\log_a^c + \log_b^c = 1 \Rightarrow \frac{1}{\log_c^a} + \frac{1}{\log_c^b} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{\log_c^b + \log_c^a}{\log_c^a \times \log_c^b} = 1 \Rightarrow \log_c^a \times \log_c^b = \log_c^b + \log_c^a$$

$$= \log_c^{ab}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۳ - مرتبط با تمرین ۱)

۱۰۹- گزینه «۴»

(فاسم کتابی)

تابع در $x=1$ تعریف نشده است. همچنین تابع در نزدیکی این نقطه، مقداری محدود دارد. پس $x=1$ ریشه مشترک صورت و مخرج است.

$$\begin{cases} 2x + a = 0 & \xrightarrow{x=1} 2 + a = 0 \Rightarrow a = -2 \\ x^2 + bx + c = 0 & \xrightarrow{x=1} 1 + b + c = 0 \Rightarrow b + c = -1 \end{cases}$$

چون $x=-2$ مجانب قائم است، پس ریشه مخرج می‌باشد.

$$x^2 + bx + c = 0 \xrightarrow{x=-2} 4 - 2b + c = 0 \Rightarrow 2b - c = 4$$

$$\begin{cases} b + c = -1 \\ 2b - c = 4 \end{cases} \Rightarrow c = -2, b = 1$$

$$\Rightarrow a + c = -2 - 2 = -4$$

(هر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۱۱۰- گزینه «۳»

(علیرضا شریف‌نظیی)

می‌دانیم اگر تعدادی داده برابر یکدیگر باشند، واریانس آنها برابر صفر است و بالعکس، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} 3x - 9 = 6 \Rightarrow x = 5 \\ 5y + 1 = 6 \Rightarrow y = 1 \\ 4z - 2 = 6 \Rightarrow z = 2 \end{cases}$$

پس داده‌های y^2 ، $2z-3$ ، $x+1$ و $x-y$ به ترتیب عبارتند از: $1, 1, 6, 4$ داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم. چون تعداد داده‌ها زوج است،

$$1, 1, 4, 6 \Rightarrow \text{میانۀ} = \frac{1+4}{2} = 2.5$$

(تبار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۹)

$$\cos 65^\circ = \cos(63^\circ + 2^\circ) = \sin 2^\circ$$

$$\sin 70^\circ = \sin(72^\circ - 2^\circ) = -\sin 2^\circ$$

$$\Rightarrow A = \frac{\tan 2^\circ - \sin 2^\circ}{2 \sin 2^\circ} = \frac{1}{2 \cos 2^\circ} - \frac{1}{2}$$

باید از اتحاد $\tan^2 2^\circ = \frac{1}{\cos^2 2^\circ} - 1$ استفاده کنیم. در نتیجه از رابطه بالا داریم:

$$\frac{1}{\cos 2^\circ} = 2A + 1 \Rightarrow \frac{1}{\cos^2 2^\circ} = 4A^2 + 4A + 1$$

$$\Rightarrow \tan^2 2^\circ = 4A^2 + 4A = 4A(A+1)$$

$$\xrightarrow{\tan 2^\circ > 0} \tan 2^\circ = \sqrt{4A(A+1)} = 2\sqrt{A(A+1)}$$

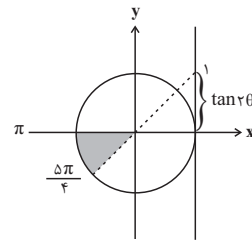
(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۰۶- گزینه «۴»

(ممیر علیزاده)

$$\frac{\pi}{2} < \theta \leq \frac{5\pi}{4} \Rightarrow \pi < 2\theta \leq \frac{5\pi}{2}$$

یعنی انتهای کمان 2θ می‌تواند در قطاع مشخص شده زیر باشد:



پس $\tan 2\theta$ در بازه $(0, 1]$ می‌تواند تغییر کند.

$$\Rightarrow 0 < \frac{1}{m-1} \leq 1 \Rightarrow m-1 \geq 1 \Rightarrow m \geq 2$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۰۷- گزینه «۴»

(پویان طهرانیان)

$$3^{2x-1} = (3^3)^{1-\frac{x}{2}} \Rightarrow 3^{2x-1} = 3^{3-x}$$

از طرفین تساوی بالا در مبنای ۳ لگاریتم می‌گیریم:

$$\Rightarrow 2x-1 = (3-x) \log_3 3$$

$$\text{با فرض } \log_3 2 = \frac{3}{5} \text{ داریم:}$$

$$2x-1 = \frac{9}{5} - \frac{3}{5}x \Rightarrow \frac{13}{5}x = \frac{14}{5}$$

$$\Rightarrow x = \frac{14}{13}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۴)



ریاضی ۱

۱۱۱- گزینه «۴»

(عادل مسینی)

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

با توجه به رابطه $k^2 = 1 + 3 + 5 + \dots + 2k - 1$ ، می‌توانیم دنباله دایره‌های سفید را به صورت زیر بنویسیم:

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

$$w_{10} = \left(\frac{10+2}{2}\right)^2 = 36$$

پس داریم:

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

۱۱۲- گزینه «۲»

(میوانیش نیکنام)

راه حل اول: با توجه به این که در دنباله حسابی اختلاف هر دو جمله متوالی یکسان و برابر با قدر نسبت (d) است، بنابراین با علم بر اینکه جملات سوم و هشتم قرینه یکدیگرند، می‌توانیم نتیجه بگیریم جملات دوم و نهم نیز قرینه هستند و جملات اول و دهم و مابقی جملات مابین آن‌ها دو به دو قرینه هستند؛ پس مجموع 10 جمله اول این دنباله صفر است.

شماره جمله	۱	۲	۳	...	۸	۹	۱۰
مقدار جمله	x	$x+d$	$-x$		$-x-d$	$-x$	$x+2d$

راه حل دوم: جمله عمومی دنباله حسابی $t_n = t_1 + (n-1)d$ است:

$$t_3 = -t_8 \Rightarrow t_3 + t_8 = 0$$

$$\Rightarrow t_1 + 2d + t_1 + 7d = 0 \Rightarrow 2t_1 + 9d = 0 \Rightarrow d = -\frac{2}{9}t_1$$

از طرفی رابطه مجموع n جمله اول یک دنباله حسابی به صورت

$$S_n = \frac{n}{2}[2t_1 + (n-1)d]$$

داریم:

$$S_n = \frac{n}{2}[2t_1 + (n-1)\left(-\frac{2}{9}t_1\right)]$$

$$\Rightarrow S_n = \frac{n}{2}\left(-\frac{2}{9}t_1n + \frac{2}{9}t_1\right) = -\frac{t_1}{9}n(n-1)$$

پس مجموع 10 جمله اول این دنباله صفر است.

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۱۱۳- گزینه «۲»

(عادل مسینی)

عبارت مخرج در صورت تعریف پذیری همواره مثبت است. پس برای این که کل عبارت منفی شود، صورت یعنی $\cos \theta$ نیز باید منفی باشد، یعنی θ باید در ربع‌های دوم و سوم قرار بگیرد. حال برای این که عبارت مخرج تعریف‌پذیر باشد، لازم است $\theta \sin \theta > 0$ باشد، پس داریم:

$$\begin{cases} \theta > 0, \sin \theta < 0 \Rightarrow \text{در ربع‌های سوم و چهارم است.} \\ \theta < 0, \sin \theta > 0 \Rightarrow \text{در ربع‌های اول و دوم است.} \end{cases}$$

با در نظر گرفتن شرط $\cos \theta < 0$ نیز نتیجه می‌گیریم، اگر $\theta > 0$ باشد، انتهای کمان آن باید در ربع دوم و اگر $\theta < 0$ باشد، انتهای کمان آن باید در ربع سوم باشد. در بین گزینه‌های داده شده فقط $\theta = 485^\circ$ است که در شرایط گفته شده صدق می‌کند؛ زیرا مثبت است و انتهای آن نیز در ربع دوم قرار می‌گیرد.

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۱۱۴- گزینه «۴»

(میلاد منصوری)

عبارت را باید بر حسب توان ۲ و ۳ بنویسیم:

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

$$= \frac{3^{3n - \frac{5}{3} - m + \frac{5}{3}} \times 2^{-\frac{5}{3} - 2m - 6}}{2^{2m + 6} \times 3^m} = \frac{3}{2^2}$$

توان عدد ۲ باید برابر $\frac{3}{2}$ و توان عدد ۳ باید برابر صفر شود:

$$-\frac{5}{3} - 2m - \frac{6}{6} = \frac{3}{2} \Rightarrow m = -\frac{13}{6}$$

$$3n - \frac{5}{3} - m + \frac{5}{6} = 0 \Rightarrow 3n = \frac{5}{3} - \frac{13}{6} - \frac{5}{6}$$

$$\Rightarrow n = -\frac{5}{9}$$

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

۱۱۵- گزینه «۲»

(مهری ملازمشانی)

نامعادله داده شده را تا حد امکان ساده می‌کنیم:

$$\frac{1}{2}x\sqrt{x} - \frac{1}{2}x - \sqrt{x} + 1 < x - x\sqrt{x}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2}x\sqrt{x} - \frac{3}{2}x - \sqrt{x} + 1 < 0$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2}x(\sqrt{x} - 1) - (\sqrt{x} - 1) < 0 \Rightarrow \left(\frac{3}{2}x - 1\right)(\sqrt{x} - 1) < 0$$

جدول تعیین علامت عبارت بالا را با دامنه $x \geq 0$ می‌نویسیم:

	۰	$\frac{2}{3}$	۱	
$\frac{3}{2}x - 1$		-	+	+
$\sqrt{x} - 1$		-	-	+
$\left(\frac{3}{2}x - 1\right)(\sqrt{x} - 1)$		+	-	+



و تعداد حالاتی که مهره قرمز نداشته باشیم و دقیقاً یک آبی داشته باشیم برابر است با:

$$\binom{3}{1} \binom{3}{2} = 3$$

$$۱۶۸ - ۳ = ۱۶۵$$

در نتیجه مطلوب سؤال برابر است با: (شمارش بدون شماردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

(سیر ممبرها، مسینی فر)

۱۱۹- گزینه «۲»

تعداد اعضای فضای نمونه این آزمایش برابر است با:

$$n(S) = ۶ \times ۶ \times ۶ = ۲۱۶$$

حاصل ضرب اعداد رو شده سه تاس در صورتی عددی اول است که دو تاس عدد یک و دیگری یکی از سه عدد ۲، ۳ و ۵ باشد. با توجه به اینکه عدد اول موردنظر می‌تواند در یکی از ۳ پرتاب رو شود، داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{حالت ۳} \rightarrow (۱, ۱, ۲) \\ \text{حالت ۳} \rightarrow (۱, ۱, ۳) \\ \text{حالت ۳} \rightarrow (۱, ۱, ۵) \end{array} \right\} \Rightarrow n(A) = ۳ \times ۳ = ۹$$

$$P(A) = \frac{۹}{۲۱۶} = \frac{۱}{۲۴}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۴۹)

(امیرمسین ابومیبوب)

۱۲۰- گزینه «۳»

اگر A پیشامد آن باشد که حداقل دو مهره از سه مهره خارج شده از جعبه هم‌رنگ باشند، آن‌گاه A' (متمم A) پیشامد آن است که رنگ هیچ دو مهره‌ای از سه مهره خارج شده یکسان نباشد. در این صورت داریم:

$$P(A') = \frac{\binom{3}{1} \binom{4}{1} \binom{5}{1}}{\binom{12}{3}} = \frac{۳ \times ۴ \times ۵}{۲۲۰} = \frac{۳}{۱۱}$$

$$P(A) = 1 - \frac{۳}{۱۱} = \frac{۸}{۱۱}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۴۹)

ریاضی ۱ - گواه

(سراسری تیرمی ۹۹)

۱۲۱- گزینه «۳»

دسته‌ها: $\{1\}, \{2, 3, 4\}, \{5, 6, 7, 8, 9\}, \dots$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & & \downarrow \\ ۱^۲ & & ۲^۲ & & ۳^۲ \end{array}$$

به سادگی متوجه می‌شویم که در دسته‌ی n ام، عضو آخر $n^۲$ است، پس

دسته‌ی هشتم با $۸^۲$ تمام و در نتیجه، دسته‌ی نهم با $۸^۲ + ۱$ شروع و به $۹^۲$

ختم می‌شود، پس واسطه‌ی حسابی این دو عدد برابر است با:

$$\frac{(۸^۲ + ۱) + ۹^۲}{۲} = \frac{۶۵ + ۸۱}{۲} = \frac{۱۴۶}{۲} = ۷۳$$

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

پس مجموعه جواب‌های نامعادله بازه $(\frac{۲}{۳}, ۱)$ است و در نتیجه حاصل

$$b - a \text{ برابر } \frac{۱}{۳} \text{ خواهد شد.}$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۱۱۶- گزینه «۴»

(علی سلامت)

ضابطه تابع خطی f به صورت $f(x) = ax + b$ است. بنابراین داریم:

$$f(1) + f(-1) = -۲ \Rightarrow a + b - a + b = -۲$$

$$\Rightarrow b = -۱ \Rightarrow f(x) = ax - ۱$$

$$f(f(۲)) = ۱۴ \Rightarrow f(۲a - ۱) = a(۲a - ۱) - ۱ = ۱۴$$

$$\Rightarrow ۲a^۲ - a - ۱۵ = (۲a + ۵)(a - ۳) = ۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = ۳ : f(x) = ۳x - ۱ \Rightarrow f(۴) = ۱۱ \\ a = -\frac{۵}{۲} : f(x) = -\frac{۵}{۲}x - ۱ \Rightarrow f(۴) = -۱۱ \end{cases}$$

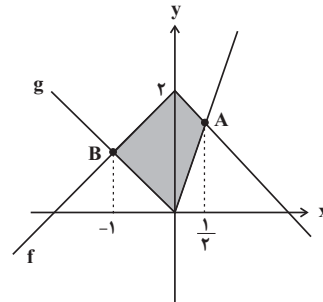
کم‌ترین مقدار $f(۴)$ برابر -۱۱ است.

(تابع) (ریاضی، صفحه ۱۰۳)

۱۱۷- گزینه «۱»

(عادل مسینی)

نمودارهای هر دو تابع را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:



نقطه A حاصل برخورد شاخه $y = ۲ - x$ از نمودار f و شاخه $y = ۳x$

$$۲ - x = ۳x \Rightarrow x_A = \frac{۱}{۲}$$

از نمودار g است:

نقطه B نیز محل برخورد شاخه $y = x + ۲$ از نمودار f و شاخه $y = -x$ از نمودار g است.

$$x + ۲ = -x \Rightarrow x_B = -۱$$

حال مساحت چهارضلعی مشخص شده، برابر مجموع مساحت‌های دو مثلث

$$S = \frac{۲ \times \frac{۱}{۲}}{۲} + \frac{۲ \times ۱}{۲} = \frac{۳}{۲}$$

است و داریم:

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۱۱۸- گزینه «۴»

(سوگند روشنی)

کل حالاتی که دقیقاً یک مهره آبی انتخاب شده است برابر است با:

$$\binom{۳}{۱} \times \binom{۸}{۲} = ۱۶۸$$



۱۲۲- گزینه «۲»

(سراسری تهرنی ۱۳۰۰)

$$\frac{3^x + 3^{x+1} + 3^{x+2} + 3^{x+3} + 3^{x+4} + 3^{x+5}}{2^{x-2} + 2^{x-1} + 2^x + 2^{x+1} + 2^{x+2} + 2^{x+3}} = 52$$

در صورت کسر از 3^x و در مخرج کسر از 2^{x-2} فاکتور می‌گیریم:

$$\frac{3^x(1+3+3^2+3^3+3^4+3^5)}{2^{x-2}(1+2+2^2+2^3+2^4+2^5)} = 52$$

$$\Rightarrow \frac{3^x(1+3+9+27+81+243)}{2^{x-2}(1+2+4+8+16+32)} = 52$$

$$\Rightarrow \frac{3^x \times 364}{2^{x-2} \times 63} = 52 \Rightarrow \frac{3^x}{2^{x-2}} = \frac{63 \times 52}{364} \Rightarrow \frac{3^x}{2^{x-2}} = 9$$

$$\Rightarrow \frac{3^x}{2^x \times 2^{-2}} = 9 \Rightarrow \frac{3^x}{2^x} = \frac{9}{4} \Rightarrow \left(\frac{3}{2}\right)^x = \left(\frac{3}{2}\right)^2 \Rightarrow x = 2$$

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

۱۲۳- گزینه «۲»

(سراسری تهرنی ۹۹)

می‌دانیم $\sqrt{8} = \sqrt{4 \times 2} = 2\sqrt{2}$ و $\sqrt{27} = \sqrt{9 \times 3} = 3\sqrt{3}$ پس:

$$A = \frac{\sqrt{8} + \sqrt{27}}{5 - \sqrt{6}} = \frac{2\sqrt{2} + 3\sqrt{3}}{5 - \sqrt{6}} \times \frac{5 + \sqrt{6}}{5 + \sqrt{6}}$$

$$= \frac{10\sqrt{2} + 15\sqrt{3} + (2\sqrt{2})(\sqrt{6}) + (3\sqrt{3})(\sqrt{6})}{5^2 - 6}$$

$$\text{از طرفی } \begin{cases} (2\sqrt{2})(\sqrt{6}) = 2\sqrt{2}(\sqrt{2}\sqrt{3}) = 4\sqrt{3} \\ (3\sqrt{3})(\sqrt{6}) = 3\sqrt{3}(\sqrt{3}\sqrt{2}) = 9\sqrt{2} \end{cases} \text{ پس:}$$

$$A = \frac{10\sqrt{2} + 15\sqrt{3} + 4\sqrt{3} + 9\sqrt{2}}{19} = \frac{19\sqrt{2} + 19\sqrt{3}}{19}$$

$$= \sqrt{2} + \sqrt{3}$$

می‌دانیم $\sqrt[4]{9} = \sqrt[4]{3^2} = \sqrt{3}$ پس:

$$B = 2(\sqrt[4]{9} - 1)^{-1} = \frac{2}{\sqrt{3} - 1} = \frac{2}{\sqrt{3} - 1} \times \frac{\sqrt{3} + 1}{\sqrt{3} + 1}$$

$$= \frac{2(\sqrt{3} + 1)}{3 - 1} = \sqrt{3} + 1$$

لذا عبارت مورد نظر برابر است با:

$$A - B = (\sqrt{2} + \sqrt{3}) - (\sqrt{3} + 1) = \sqrt{2} - 1$$

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

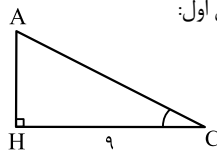
۱۲۴- گزینه «۴»

(سراسری تهرنی ۹۹)

راه حل اول:

$$\sin C = \frac{AH}{AC} = \frac{5}{13}$$

$$\Rightarrow AC = \frac{13}{5}AH$$



طبق رابطه‌ی فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه‌ی AHC داریم:

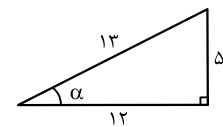
$$AC^2 = AH^2 + HC^2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{13}{5}AH\right)^2 = AH^2 + 9^2 \Rightarrow \frac{169}{25}AH^2 - AH^2 = 81$$

$$\Rightarrow \frac{144}{25}AH^2 = 81 \Rightarrow AH^2 = \frac{81 \times 25}{144}$$

$$\Rightarrow AH = \frac{9 \times 5}{12} = \frac{15}{4} = 3\frac{3}{4} = 3\frac{3}{4}$$

راه حل دوم: با توجه به اینکه ۵، ۱۲ و ۱۳ اعداد فیثاغورسی هستند، از روی شکل روبه‌رو می‌توان



نتیجه گرفت اگر $\sin \alpha = \frac{5}{13}$ ، آنگاه

$$\tan \alpha = \frac{5}{12}$$

در شکل مقابل داریم $\sin C = \frac{5}{13}$

پس $\tan C = \frac{5}{12}$ و در مثلث

قائم‌الزاویه‌ی ACH داریم:

$$\tan C = \frac{AH}{CH} \Rightarrow \frac{5}{12} = \frac{AH}{9} \Rightarrow AH = \frac{5 \times 9}{12} = 3\frac{3}{4}$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۱۲۵- گزینه «۲»

(سراسری خارج از کشور ۹۹)

مجموعه‌ی طول نقاطی که در آنها نمودار تابع $f(x)$ بالاتر از نمودار تابع $g(x)$ است، از حل نامعادله‌ی $f(x) > g(x)$ به‌دست می‌آید؛ پس:

$$(x-1)^2 > 4x^4 \Rightarrow 4x^4 - (x-1)^2 < 0$$

$$\xrightarrow{\text{اتحاد مزدوج}} (2x^2 + (x-1))(2x^2 - (x-1)) < 0$$

$$\Rightarrow (2x^2 + x - 1)(2x^2 - x + 1) < 0$$

همواره مثبت

در نامعادله‌ی اخیر، عبارت $2x^2 - x + 1$ همواره مثبت است پس باید نامعادله‌ی زیر را حل کنیم: $(\Delta = -7, a = 2 > 0)$

$$2x^2 + x - 1 < 0 \Rightarrow (x+1)(2x-1) < 0 \Rightarrow -1 < x < \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} - (-1) = \frac{3}{2}$$

پس بیشترین مقدار $b - a$ برابر است با:

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



۱۲۶- گزینه «۳»

(سراسری فارج از کشور ۹۹)

راه حل اول: برای حل نامعادله‌های $3 < \frac{2x-1}{x+1} < -1$ ، دو نامعادله‌ی زیر را حل کرده، بین جواب‌های آنها اشتراک می‌گیریم:

$$(1): \frac{2x-1}{x+1} < 3 \Rightarrow \frac{2x-1}{x+1} - 3 < 0 \Rightarrow \frac{2x-1-3(x+1)}{x+1} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{-x-4}{x+1} < 0 \Rightarrow \frac{x+4}{x+1} > 0$$

x	-4	-1
$\frac{x+4}{x+1}$	+	-
	+	+

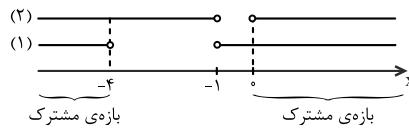
$$\Rightarrow x \in (-\infty, -4) \cup (-1, +\infty)$$

$$(2): -1 < \frac{2x-1}{x+1} \Rightarrow 0 < \frac{2x-1}{x+1} + 1 \Rightarrow 0 < \frac{2x-1+(x+1)}{x+1}$$

x	-1	0
$\frac{3x}{x+1}$	+	-
	-	+

$$\Rightarrow x \in (-\infty, -1) \cup (0, +\infty)$$

از اشتراک جواب نامعادله‌های (۱) و (۲) داریم:



$$\Rightarrow x \in (-\infty, -4) \cup (0, +\infty)$$

$$\Rightarrow \text{مجموعه‌ی جواب: } \mathbb{R} - [-4, 0]$$

راه حل دوم: عدد $x = -5$ در رابطه صدق می‌کند:

$$-1 < \frac{2 \times (-5) - 1}{-5 + 1} = \frac{11}{4} < 3$$

پس گزینه‌های (۱) و (۲) حذف می‌شوند. از طرفی $x = 0$ در رابطه صدق

نمی‌کند (زیرا $\frac{0-1}{0+1} = -1$) پس گزینه‌ی (۴) هم حذف می‌شود و تنها گزینه‌ی (۳) باقی می‌ماند.

(معارله‌ها و نامعارله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

۱۲۷- گزینه «۴»

(سراسری انسانی ۹۱)

تابع ثابت است، بنابراین همه‌ی مؤلفه‌های دوم با هم برابرند:

$$f = \{(3, n^2 - 2n), (m, \lambda), (2n - 5, t), (4, 2m + 2)\}$$

$$\Rightarrow n^2 - 2n = \lambda = t = 2m + 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n^2 - 2n - \lambda = 0 \Rightarrow (n-4)(n+2) = 0 \Rightarrow n = 4, n = -2 \\ 2m + 2 = \lambda \Rightarrow 2m = 6 \Rightarrow m = 3 \end{cases}$$

اگر $n = 4$ باشد:

$$\Rightarrow f = \{(3, \lambda), (2, \lambda), (3, \lambda), (4, \lambda)\} \rightarrow \text{سه عضوی}$$

اگر $n = -2$ باشد:

$$\Rightarrow f = \{(3, \lambda), (2, \lambda), (-9, \lambda), (4, \lambda)\} \rightarrow \text{چهار عضوی}$$

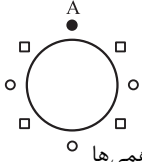
f یک تابع سه عضوی است، پس $n = 4$ قابل قبول است، در نتیجه:

$$m + n + t = 2 + 4 + 8 = 14$$

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۱۲۸- گزینه «۱»

(سراسری تجربی ۱۴۰۰)



نکته برای حل مسائل جایگشت دوری، موقعیت یکی از اشیاء را ثابت در نظر گرفته، با در نظر گرفتن موقعیت بقیه، مسأله را حل کنید.

با توجه به نکته‌ی بالا، موقعیت یک فرد، مثلاً یکی از یازدهمی‌ها را در مکان A ثابت در نظر می‌گیریم. سه یازدهمی باقیمانده باید در سه دایره‌ی خالی قرار بگیرند که این کار به ۳! حالت امکانپذیر است. به همین ترتیب، قرار گرفتن چهار دوازدهمی در مربع‌ها به ۴! حالت امکانپذیر است، پس طبق اصل ضرب داریم:

$$\text{تعداد حالت‌ها} = 3! \times 4! = 6 \times 24 = 144$$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۱۲۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع ریاضی تجربی)

۳ طبقه دارای نماینده هستند پس ابتدا به $\binom{6}{3} = 20$ طریق آن‌ها را انتخاب می‌کنیم، یکی از این ۳ طبقه باید هر دو نفرشان انتخاب شوند که آن را به $\binom{3}{1}$ روش می‌توان انتخاب کرد و در ۲ خانواده‌ی دیگر یا فقط زن یا فقط شوهر در هیئت مدیره خواهد بود پس هر کدام ۲ حالت دارند، با توجه به اصل ضرب داریم:

$$\binom{6}{3} \times \binom{3}{1} \times 2 \times 2 = 20 \times 3 \times 2 \times 2 = 240$$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۳۰- گزینه «۳»

(سراسری تجربی ۹۹)

اگر هیچ شرطی نداشته باشیم، هشت کتاب متمایز در کنار هم $n(S) = 8!$ جایگشت دارند، اما اگر بخواهیم کتاب‌های هم‌زبان کنار هم باشند، تعداد حالت‌ها برابر می‌شود با:

بسته‌ی (۱) $E_1 E_2 E_3$ بسته‌ی (۲) $F_1 F_2 F_3 F_4 F_5$

$$n(A) = 3! \times 5! \times 2!$$

جایگشت E ها در بسته‌ی (۱)

جایگشت F ها در بسته‌ی (۲)

جایگشت بسته‌ها در کنار هم

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3! \times 5! \times 2!}{8!} = \frac{3! \times 2!}{6 \times 7 \times 8} = \frac{1}{28}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)