دفترچهٔ پاسخ تشریحی

آزمون ۲۰ تیرماه

دوازدهم تجربی

نام درس	نام مسئول درس آزمون	نام مسئول درس مستندسازی
زیست‌شناسی	مهدی جباری	مهسا سادات 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		

سکوی مقایسه‌ای اول اینجاست! سکوی دوم کجاست؟

آزمون ۲۰ تیر، یک آزمون تعیین سطح برای تابستان بود. این آزمون سکوی مقایسه‌ای اول شما خواهد بود. در پایان تابستان و با شروع سال تحصیلی، مباحث همین آزمون دوباره تکرار خواهد شد. آزمون ۴ مهرماه، آزمون تعیین سطح پاییز و سکوی مقایسه‌ای دوم خواهد بود. نمرات آزمون ۲۰ تیر را به‌خاطر بسپارید و نتایج تلاش خود را در تابستان در دومین سکوی مقایسه‌ای ببینید. خودتان متعجب خواهید شد!

زیست‌شناسی ۱

۱- گزینهٔ «۳» *(سراسری خارج از کشور – ۹۹)*

کلیهٔ پرندگان توانایی زیادی در بازجذب آب دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: پرندگان دانه‌خوار چینه‌دان دارند و در آن مواد غذایی ذخیره می‌شود.
گزینهٔ «۲»: در بعضی از پرندگان نمک اضافی از طریق غدد نمکی دفع می‌شود.
گزینهٔ «۴»: در گردش خون ساده خون اکسیژن دار به یکباره به تمام مویرگ‌های اندام‌ها منتقل می‌شود.پرندگان سیستم گردش خون مضاعف دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱، ۴۶ و ۷۷)

۲- گزینهٔ «۳» *(عباس آرایش)*

موارد «الف» و «د» صحیح است.بررسی موارد:
علت درستی مورد «الف»: در بیماری سلیاک، گلوتن می‌تواند به مخاط رودهٔ باریک و در ریفلاکس‌های مکرر، **HCL** می‌تواند به مخاط مری صدمه وارد کند.
علت نادرستی مورد «ب»: دقت کنید که در ساختار دیوارهٔ نخستین سلولز (نه سلولاز) و پکتین حضور دارند. سلولاز آنزیم تجزیه‌کنندهٔ سلولز (نوعی پلی‌ساکارید) است.
علت نادرستی مورد «ج»: لاکتوز (قند شیر) تنها از دو (نه چندین) مونومر ایجاد شده است.
علت درستی مورد «د»: کربنیک‌انیدراز و هموگلوبین در گلبول قرمز (کوچک‌ترین سلول خونی) حضور دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۲، ۲۵ ، ۳۹ و ۸۰)

۳- گزینهٔ «۱» *(علی درفکی)*

بنداره پیلور برخلاف بنداره انتهای مری در سمت راست بدن قرار گرفته است.
بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ «۲»: آپاندیس برخلاف طحال در سمت راست قرار گرفته است.
گزینهٔ «۳»: میزنای سمت راست از میزنای سمت چپ کوتاه‌تر است. روده کور در سمت راست و کولون پایین‌رو در سمت چپ قرار گرفته است.
گزینهٔ «۴»: ابتدای معده بنداره‌ای وجود ندارد!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۸، ۶۰ و ۷۴)

۴- گزینهٔ «۲» *(سجاد حمزه‌پور)*

مورد «الف»: از آنجا که رگ خروجی از قلب ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ حاوی خون تیره است، لذا انشعاباتی همچون سرخرگ کرونری وجود ندارد و سرخرگ پشتی در این امر مؤثر است. «درست»
مورد «ب»: دوزیستان قابلیت بازجذب آب از مثانه را دارند، لذا می‌توانند بعد از خروج ادرار از کلیه نیز در غلظت ادرار تغییر ایجاد کنند. «نادرست»
مورد «ج»: در بیشتر خزندگان جدایی کامل بطن‌ها صورت نگرفته است، لذا حفظ فشار در سامانه گردشی مضاعف آسان نیست. «نادرست»
مورد «د»: رگ خروجی از بطن قورباغه همانند سرخرگ ششی انسان به دو شاخه تقسیم می‌شود. «صحیح»

(گردش مواد در بدن)(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۵- گزینهٔ «۴» *(محمدحسن غلامت)*

دریچه‌های شماره‌گذاری شده به ترتیب از **۱** تا **۴** ؛ دریچه سینی سرخرگ ششی، دریچه سینی آئورتی، دریچه **۲** لختی و دریچه **۳** لختی می‌باشند.
بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: دقت داشته باشید که وظیفه دریچه‌ها یک طرفه‌سازی جریان و به عبارتی ممانعت از بازگشت ماده به قسمت قبلی می‌باشد. در نتیجه دریچه سینی آئورتی سبب ممانعت از ورود خون به آئورت نمی‌شود، بلکه سبب ممانعت از بازگشت خون آئورت به بطن می‌شود.
گزینهٔ «۲»: دریچه‌های دهلیزی- بطنی توسط طناب‌هایی به دیواره بطن‌ها اتصال دارند. این امر در ارتباط با دریچه‌های سینی صادق نمی‌باشد.
گزینهٔ «۳»: بیشترین فشاری که در یک لحظه در یک نقطه وجود دارد مربوط به اواسط انقباض بطنی در بطن می‌باشد. در این لحظه از چرخهٔ قلبی، دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته‌اند و دریچه‌های سینی باز می‌باشند.
گزینهٔ «۴»: در مقایسه زمانی فعالیت قلب، ابتدا باید ماهیچه‌های قلبی منقبض شوند تا مقدار فشار در طرفین دریچه‌ها تغییر کند و سپس دریچه‌ها بسته می‌شوند تا ضمن بسته شدن آن‌ها صداهای قلب به گوش برسند، در نتیجه انقباض ماهیچه قلب به بسته شدن دریچه‌ها مقدم است.

(گردش مواد در بدن)(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

۶- گزینهٔ «۳» *(رضا آرامش)*

ترشح مخالف بازجذب رخ می‌دهد و در آن موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دور لوله‌ای یا خود یاخته‌های گُردیزه به درون گُردیزه ترشح می‌شوند. ترشح در تنظیم **pH** خون، نقش مهمی دارد. دو فرآیند بازجذب و ترشح، ترکیب مایعی تراوش شده را هنگام عبور از گُردیزه «نفرون» و مجرای جمع‌کننده «بخش غیرنفرونی»، تغییر می‌دهند.بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: دومین مرحله از تشکیل ادرار، فرآیند بازجذب است. در بیشتر موارد بازجذب فعال است و با صرف انرژی **(ATP)** انجام می‌گیرد. **ATP** نوعی نوکلئوتید است. بازجذب در بعضی موارد غیرفعال است مثلاً بازجذب آب که با اسمز انجام می‌شود.
گزینهٔ «۲»: فرآیند بازجذب در لوله پیچ‌خورده نزدیک آغاز می‌شود. ریزپرزهای یاخته‌های مکعبی دیواره لولهٔ پیچ‌خورده نزدیک سطح بازجذب را افزایش می‌دهند. بازجذب آب می‌تواند فشار اسمزی خون را کاهش دهد. همچنین ترشح نیز ممکن است در حضور همین یاخته‌ها انجام شود که آن نیز با تغییر غلظت یون های بدن در تغییر فشار اسمزی خون نقش دارد. یاخته‌های پودوسیت نیز زوائد سیتوپلاسمی دارند و در تشکیل ادرار در مرحله تراوش نقش دارند، در مرحله تراوش فشار اسمزی خون زیاد می شود.
گزینهٔ «۴»: تراوش با قطر سرخرگ آوران رابطه مستقیم دارد به این صورت که با افزایش قطر آوران میزان تراوش نیز بیشتر می‌شود ولی با قطر سرخرگ وابران رابطه عکس دارد.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

۷- گزینهٔ «۲» *(رامین حاجی‌موسائی)*

فقط مورد «ج» به درستی بیان شده است.
بخش «۱ » عنصر آوندی
بخش «۲ » فیبر

بررسی موارد:
مورد «الف»: دیواره‌ای که در ناحیه لان موجود نیست، دیوارهٔ پسین است؛ توجه کنید که دیوارهٔ پسین در ساختار خود فاقد پکتین می‌باشد.
مورد «ب»: یاخته‌های همراه برای آوندهای آبکش می‌باشند نه عناصر آوندی!
مورد «ج»: همه سلول‌های گیاهی «زنده و مرده»، ترکیبات شیمیایی موجود در دیواره سلولی را توسط پروتوپلاست زنده می‌سازند. پروتوپلاست سلول‌های مرده قبل از مرگ ترکیبات شیمیایی دیواره را می‌سازند و پس از تشکیل دیوارهٔ چوبی یا چوب‌پنبه‌ای پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند.
مورد «د»: منظور از یاخته‌های زندهٔ فاقد هسته، یاخته‌های آوند آبکش است. یاخته‌های دوکی‌شکل سامانهٔ بافت آوندی، تراکئیدها هستند. براساس شکل، یاخته‌های فیبر و تراکئیدها در اطراف یاخته‌های آوند آبکش، بیشترین تراکم خود را دارند.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

۸- گزینهٔ «۱» *(علی رفیعی)*

مورد «الف»: درون‌پوست، نه درون‌دانه!
مورد «ب»: منظور مسیر سیمپلاستی است، زیرا در صورت انتقال نوکلئیک‌اسیدها از طریق این مسیر (پلاسمودسم‌ها) نوعی انتقال ماده وراثتی و انتقال صفت میان یاخته‌های گیاهی مجاور صورت می‌گیرد. در مسیر سیمپلاستی، مواد از فضاهای بین‌یاخته‌ای عبور نمی‌کنند.
مورد «ج»: دربارهٔ مسیر عرض غشایی نادرست است. در این مسیر پروتئین‌های غشایی دخالت دارند، اما لان‌ها نقشی ندارند.
مورد «د»: شیرهٔ خام تنها پس از ورود آب و مواد محلول به درون آوند چوبی ایجاد می‌شود. بنابراین شیرهٔ خام در پوست ریشه قابل مشاهده نیست.

(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۹- گزینهٔ «۲» *(علی رفیعی)*

در بارگیری چوبی، آب (نوعی مولکول معدنی) و یون‌های محلول از یاخته‌های زندهٔ موجود در استوانه آوندی ریشه (شامل آوندهای آبکش)، به درون آوندهای چوبی وارد می‌شود. اما در بارگیری آبکشی، مواد صرفاً بین محل منبع و آوند آبکشی مبادله می‌شوند. دقت کنید که فقط در مرحلهٔ دوم الگوی جریان فشاری، آب از آوند چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود که این مرحله جزو فرایند بارگیری آبکشی محسوب نمی‌شود!
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: بارگیری آبکشی در اندام‌های هوایی و همچنین ریشه قابل انجام است، زیرا ریشه می‌تواند محل ذخیره باشد، هنگامی که مواد ذخیره شده بخواهند آزاد شوند، بارگیری آبکشی می‌تواند در ریشه انجام می‌شود. در حالی که بارگیری چوبی تنها در ریشه مشاهده می‌شود.
گزینهٔ «۳»: در بارگیری چوبی، مواد از یاخته‌های زنده (دارای پروتوپلاست زنده) وارد آوندهای چوبی (فاقد پروتوپلاست زنده) می‌شوند. اما در بارگیری آبکشی، مواد بین دو نوع یاختهٔ زنده مبادله می‌شود. یعنی یاختهٔ محل منبع و آوند آبکشی که هر دو پروتوپلاست زنده دارند.
گزینهٔ «۴»: در بارگیری چوبی، یاخته‌های لایهٔ ریشه زا و یاخته‌های زندهٔ موجود در استوانه آوندی نقش دارند. در بارگیری آبکشی نیز یاخته‌های همراه نقش دارند. بنابراین در هر دو فرایند، یاخته‌های زنده موجود در سامانهٔ بافت آوندی گیاه نقش دارند.

(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۱۰ و ۱۱۱)

۱۰- گزینهٔ «۴» *(علی حسن‌پور)*

منظور صورت سوال ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها است. همهٔ موارد نادرست می‌باشند.
بررسی موارد:
مورد «الف»: ریزوبیوم‌ها فتوسنتز (تبدیل مواد معدنی به آلی) نمی‌کنند.
مورد «ب»: هر دو باکتری به علت پروکاریوت بودن فاقد چرخهٔ یاخته‌ای و نقاط وارسی مربوط به آن می‌باشند. در ضمن هر دو از نیتروژن موجود در جو استفاده می‌کنند.
مورد «ج»: همهٔ باکتری‌ها تک‌یاخته‌ای بوده و فاقد مایع بین یاخته‌ای می‌باشند.
مورد «د»: هر دو باکتری آمونیوم (نه نیترات!) تولید می‌کنند که به علت داشتن بار مثبت، به یون‌های منفی موجود در خاک متصل می‌شود.

(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۰۳)

زیست‌شناسی ۲

۱۱- گزینهٔ «۲» *(رضا آرامش‌اصل)*

گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند. با توجه به شکل ۲۰ فصل ۱ کتاب زیست ۲، مغز حشرات فاقد نیمکره می‌باشد؛ بنابراین امکان ارسال پیام‌های گیرنده‌های نوری از چشم این جانور به نیمکره‌های مغز، وجود ندارد.بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: هر یک از واحدهای بینایی تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی ایجاد می‌کنند. دستگاه عصبی جانور، این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند.
گزینهٔ «۳»: هر واحد بینایی چشم مرکب حاوی یک عدسی (نه عدسی‌ها!) است که با قرنیه در تماس مستقیم قرار دارد.
گزینهٔ «۴»: مغز حشرات از چندین گرهٔ عصبی به هم جوش خورده تشکیل شده است. توجه داشته باشید حشرات یک طناب عصبی شکمی دارند که در طول بدن جانور کشیده شده است و در هر بند از بدن یک گرهٔ عصبی دارند. هر گره فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۲۴)

۱۲- گزینهٔ «۳» *(سعید فتحی‌پور)*

تنها مورد «الف» و «د» عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کند.بررسی موارد:
مورد «الف»: بصل‌النخاع و هیپوتالاموس به گره ضربان‌ساز قلب پیام می‌فرستند. بصل‌النخاع، مغز میانی و پل‌مغزی ساقه مغز را تشکیل می‌دهند.
مورد «ب»: کانال ارتباطی بین بطن‌های ۳ و ۴، از درون مغز میانی عبور می‌کند که پایین‌تر از اپی‌فیز قرار دارد.
مورد «ج»: پل مغزی در ترشح بزاق نقش دارد و نسبت به سایر بخش‌های ساقه مغز قطر بیشتری دارد.
مورد «د»: بخشی از سامانهٔ لیمبیک در لوب گیجگاهی قرار دارد.

(تنظیم عصبی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲ و ۱۴)

۱۳- گزینهٔ «۱» *(شاهین راضیان)*

با توجه به شکل ۱۲ فصل ۲ کتاب زیست ۲، از هر منفذ استخوان جمجمه که در سقف حفره بینی قرار دارد، بیش از یک آکسون عبور می‌کند که این آکسون‌ها مربوط به گیرنده‌های بویایی مختلف هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در پیاز بویایی مغز، می‌توانیم ارتباط چندین آکسون از چند گیرندهٔ بویایی با یک سلول عصبی را مشاهده کنیم.

گزینهٔ «۳»: به‌جز حس بویایی، فقط حس ویژه چشایی برای تولید پیام، به حل شدن مولکول‌های محرک در مایع نیاز دارد.

گزینهٔ «۴»: با توجه به شکل ۱۲ فصل ۲ کتاب زیست ۲، جسم سلولی گیرنده‌های بویایی می‌توانند با دو نوع (نه یک نوع) سلول پوششی (غیرعصبی) در تماس باشند.

(حواس)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۱۴- گزینهٔ «۴» *(شاهین راضیان)*

گزینهٔ «۱»: کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در مرحلهٔ صعودی پتانسیل عمل فعالیت دارند. این کانال‌ها دارای دریچه‌ای هستند که در سمت خارجی غشای یاخته قرار گرفته است.

گزینهٔ «۲»: در هر زمانی که یاختهٔ عصبی زنده است، غلظت یون‌های سدیم بیرون، بیشتر از غلظت این یون‌ها در درون نورون می‌باشد.

گزینهٔ «۳»: در مرحلهٔ صعودی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌باشند. بنابراین تنها در این زمان، نفوذپذیری غشای نورون نسبت به یون‌های پتاسیم کمتر از یون سدیم است.

گزینهٔ «۴»: کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باعث ورود یون‌های مثبت به درون یاخته عصبی و مثبت شدن پتانسیل آن می‌شوند، ولی کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی موجب خروج یون‌های پتاسیم از یاخته عصبی و منفی‌تر شدن پتانسیل آن می‌شوند.

(تنظیم عصبی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴ تا ۶)

۱۵- گزینهٔ «۴» *(سعید شرفی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به شکل ۱۲ فصل ۱ کتاب زیست ۲، خارجی‌ترین پردهٔ مننژ واجد دو لایه است که در مجاورت شیار بین دو نیمکره از هم فاصله دارند. داخلی‌ترین پرده با داشتن رگ‌های خون‌رسان به مغز، در ایجاد سد خونی- مغزی نقش دارد.

گزینهٔ «۲»: با توجه به شکل ۱۲و۱۳ فصل ۱ کتاب زیست ۲، ضخامت هر دو تقریباً یکسان است. در نخاع، مادهٔ سفید با داخلی‌ترین پردهٔ مننژ در تماس است.

گزینهٔ «۳»: خارجی‌ترین پردهٔ مننژ در شیارهای کم‌عمق قشر مخ دیده نمی‌شود.

گزینهٔ «۴»: پرده‌ها از جنس بافت پیوندی هستند و بافت پیوندی فضای بین‌یاخته‌ای زیادی دارد. مایع مغزی- نخاعی در فضای بین پردهٔ داخلی و قشر مخ نیست.

(تنظیم عصبی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۱۶- گزینهٔ «۳» *(علیرضا رهبر)*

فقط عبارت «د» صحیح است.

بررسی موارد:

مورد «الف»: در هنگام انقباض ماهیچه‌های اسکلتی، طول نوار روشن کاهش می‌یابد، اما طول رشته‌های پروتئینی تغییری نمی‌کند.

مورد «ب»: در هنگام انقباض ماهیچه‌های اسکلتی، هم‌پوشانی رشته‌های پروتئینی افزایش می‌یابد، اما طول نوار تیره تغییری نمی‌کند.

مورد «ج»: در هنگام انقباض ماهیچه‌های اسکلتی، فاصلهٔ بین دو خط **Z** و در نتیجه طول سارکومر و در نهایت طول ماهیچه کاهش می‌یابد.

مورد «د»: در هنگام انقباض ماهیچه‌های اسکلتی، طول سارکومر کاهش می‌یابد، اما با توجه به هم‌پوشانی بیشتر رشته‌های پروتئینی، شدت تیرگی نوار تیره بیشتر خواهد شد.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

۱۷- گزینهٔ «۳» *(محمدمهدی آقازاده)*

منظور صورت سؤال، غدهٔ تیروئید و چهار غدهٔ پاراتیروئید است.

هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4) در تنظیم انرژی در دسترس بدن نقش دارند و در همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن گیرنده دارند. هورمون‌های کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی بر روی برخی از یاخته‌های زندهٔ بدن موثر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: طبق شکل‌های ۸ و ۹ فصل ۴ کتاب زیست ۲، هر ۵ غده، در زیر حنجره قرار دارند.

گزینهٔ «۲»: منظور این گزینه، هورمون پاراتیروئیدی است؛ اما دقت کنید که هورمون پاراتیروئیدی، با فعال کردن ویتامین **D**، سبب افزایش جذب کلسیم از روده می‌شود، نه این‌که خودش مستقیماً بر یاخته‌های مخاط روده تأثیر بگذارد.

گزینهٔ «۴»: تنها ترشح هورمون‌های تیروئیدی تحت تأثیر ترشح هورمون‌های هیپوفیز است. ترشح هورمون‌های کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی توسط هیپوفیز تنظیم نمی‌شود.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

۱۸- گزینهٔ «۲» *(رضا ستارپور)*

گزینهٔ «۱»: محل اتصال نخاع به بصل‌النخاع همانند لب‌های بویایی، در سطح شکمی مغز قابل مشاهده است.

گزینهٔ «۲»: برای مشاهدهٔ رابط پینه‌ای، باید پردهٔ مننژ (بافت پیوندی نه پوششی) را جدا کرد.

گزینهٔ «۳»: برای مشاهدهٔ تالاموس‌ها باید رابط سه گوش را به‌صورت طولی برش داد.

گزینهٔ «۴»: رابط پینه‌ای و سه‌گوش باعث ارتباط و عملکرد همزمان دو نیمکره می‌شوند که در اطراف آن‌ها بطن‌های ۱ و ۲ همراه با اجسام مخطط وجود دارند. بطن‌های مغزی از مایع مغزی نخاعی پر شده‌اند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های۱۰، ۱۱، ۱۴ و ۱۵)

۱۹- گزینهٔ «۴» *(علیرضا رضایی)*

همهٔ موارد صحیح هستند. بررسی موارد:

مورد «الف»: مشیمیه و عنبیه، بخش‌های رنگدانه‌دار چشم می‌باشند و قرنیه، سطحی‌ترین ساختار شفاف چشم می‌باشد. طبق شکل کتاب درسی، قرنیه با مشیمیه و عنبیه در تماس نیست.

مورد «ب»: گیرنده‌های حس وضعیت، در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشاننده مفاصل قرار دارند. ماهیچه‌هایی که به کره چشم متصل‌اند و آن را حرکت می‌دهند، ارادی بوده و از نوع اسکلتی می‌باشند؛ در نتیجه واجد گیرنده‌های حس وضعیت می‌باشند؛ اما ماهیچه‌های موجود در عنبیه و جسم مژگانی، از نوع ماهیچهٔ صاف بوده و فاقد گیرنده حس وضعیت می‌باشند.

مورد «ج»: دقت داشته باشید که لکه زرد، بخشی از شبکیه می‌باشد و گیرنده‌های نوری در سایر بخش‌های شبکیه نیز یافت می‌شوند بنابراین فقط بعضی از این یاخته های موجود در شبکیه، در لکهٔ زرد یافت می‌شوند.

مورد «د»: یاخته‌های استوانه‌ای در نور کم تحریک می‌شوند و با توجه به شکل ۵ فصل ۲ کتاب زیست ۲، در مقایسه با گیرنده‌های مخروطی، مادهٔ حساس به نور بیش‌تری دارند.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۲۰- گزینهٔ «۱» *(رضا آرامش‌اصل)*

اگر میزان هورمون‌های تیروئیدی (T_4, T_3) کاهش یابد، سوخت و ساز یاخته‌ها همانند تعداد ضربان‌های قلب در دقیقه کاهش می‌یابد؛ در نتیجه فاصلهٔ بین موج‌های نوار قلب افزایش می‌یابد، نه کاهش.بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: افزایش ترشح هورمون آلدوسترون باعث افزایش فشارخون می‌شود، در نتیجه خوناب موجود در مویرگ‌ها بیشتر به بافت‌های بدن وارد شده و زمینه برای ایجاد خیز (ادم) فراهم می‌شود.

گزینهٔ «۳»: این هورمون در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد. افزایش این هورمون منجر به پوکی استخوان (کاهش تعداد حفرات موجود در بافت استخوانی اسفنجی) می‌شود؛ بنابراین کاهش آن اثر معکوسی ایجاد می‌کند.

گزینهٔ «۴»: کورتیزول در پاسخ دیرپا به تنش‌های طولانی‌مدت ترشح می‌شود و گلوکز خون را افزایش می‌دهد. با افزایش بیش از حد هورمون کورتیزول، میزان گلوکز خون افزایش یافته و نیاز بدن بر هورمون انسولین که کاهنده قند خون است، افزایش می‌یابد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۴ و ۵۸)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۱ و ۵۸ تا ۶۰)

فیزیک ۱

۲۱- گزینهٔ «۱» *(مصطفی کیانی)*

الف) درست

ب) نادرست: طول از کمیت‌های اصلی و حجم و فشار از کمیت‌های فرعی SI هستند.

پ) نادرست: یکای انرژی بر حسب یکای کمیت‌های اصلی در SI به‌صورت $kg.m^2/s^2$ است که یکای SI آن ژول (J) نامیده می‌شود.

ت) نادرست: طول کمیت نرده‌ای و سرعت کمیت برداری است.

با این توضیحات فقط یک عبارت درست وجود دارد.

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶ تا ۹)

۲۲- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی تجربی)*

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، هریک از گزینه‌ها را بررسی می‌نماییم، داریم.

گزینهٔ «۱» نادرست است؛ زیرا:

$$1\,\mu g\,\frac{mm}{ns^2}=1\,\mu g\,\frac{mm}{ns^2}\times\frac{10^{-6}\,g}{1\,\mu g}\times\frac{1\,kg}{10^3\,g}$$

$$\times\frac{10^{-3}\,m}{1\,mm}\times\frac{1\,ns^2}{(10^{-9})^2\,s^2}=10^6\,kg\,\frac{m}{s^2}=10^6\,N$$

گزینهٔ «۲» نادرست است؛ زیرا:

$$100\,\frac{mm^3}{ns}=100\,\frac{mm^3}{ns}\times\frac{(10^{-3})^3\,m^3}{1\,mm^3}\times\frac{1\,ns}{10^{-9}\,s}$$

$$=100\,\frac{m^3}{s}\xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}}10^2\,\frac{m^3}{s}$$

گزینهٔ «۳» درست است؛ زیرا:

$$30\,kg\,\frac{nm^2}{\mu s^3}=30\,kg\,\frac{nm^2}{\mu s^3}\times\frac{10^3\,g}{1\,kg}\times\frac{1\,\mu g}{10^{-6}\,g}$$

$$\times\frac{1\,\mu s^3}{(10^{-6})^3\,s^3}\times\frac{(10^{-9})^2\,m^2}{1\,nm^2}=30\times10^9\,\mu g\,\frac{m^2}{s^3}$$

$$\xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}}(3\times10^1)\times10^9=3\times10^{10}\,\mu g\,\frac{m^2}{s^3}$$

گزینهٔ «۴» نادرست است؛ زیرا:

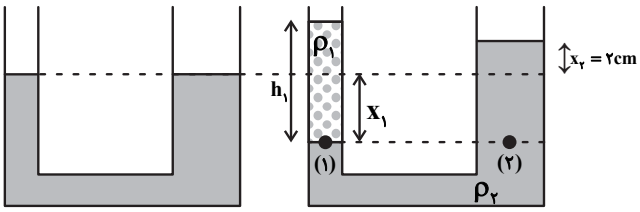
$$1\,\frac{m^2}{s^2.K}=1\,\frac{m^2}{s^2.K}\times\frac{1\,km^2}{(10^3)^2\,m^2}\times\frac{(10^{12})^2\,s^2}{1\,Ts^2}\times\frac{10^{-6}\,K}{1\,\mu K}$$

$$=10^{12}\,\frac{km^2}{Ts^2.\mu K}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه ۱۰)

۲۳- گزینهٔ «۳» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

هرگاه مایعی به شاخهٔ سمت چپ اضافه شود، سطح مایع اولیه در این شاخه به اندازهٔ x_1 پایین می‌رود و در شاخهٔ سمت راست، سطح مایع به اندازهٔ x_2 بالا می‌رود. بنابراین طبق صورت سؤال $x_2 = 2cm$ می‌باشد.



حجم مایع جابه‌جا شده در دو طرف لوله یکسان می‌باشد، داریم:

$$V_1=V_2\Rightarrow A_1x_1=A_2x_2$$

$$\Rightarrow 20\times x_1=40\times2\Rightarrow x_1=4cm$$

در نهایت طبق اصل هم‌فشاری در نقاط (۱) و (۲) داریم:

$$P_1=P_2\Rightarrow\rho_1h_1=\rho_2(x_1+x_2)$$

$$\Rightarrow 0/6h_1=1/5(4+2)\Rightarrow h_1=15cm$$

به عبارت دیگر ارتفاع مایع اضافه شده به سمت چپ برابر $15cm$ می‌باشد. در نتیجه جرم مایع اضافه شده برابر است با:

$$m_1 = \rho_1 V_1 = \rho_1 A_1 h_1 = 0/6 \times 20 \times 15 = 180g$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه های۳۲ تا ۳۶)

۲۴- گزینهٔ «۳» (مصطفی کیانی)

ابتدا مساحت سطح مقطع پایین ظرف را می‌یابیم و حجم آن‌را حساب می‌کنیم:

$$A_1 = \pi r^2 \xrightarrow{r=\frac{D}{2}} A_1 = \pi \frac{D^2}{4}$$

$$\xrightarrow{D=40cm} A_1 = 3 \times \frac{1600}{4} = 1200cm^2$$

$$V_1 = A_1 h_1 \xrightarrow{h_1=10cm} V_1 = 1200 \times 10 = 12000cm^3$$

اکنون مشخص می‌کنیم از ۱۵ لیتر مایع، چند لیتر آن در قسمت باریک ظرف جای می‌گیرد و سپس ارتفاع مایع قسمت باریک را حساب می‌کنیم. دقت کنید برای سادگی محاسبه، لیتر را به cm^3 تبدیل می‌کنیم. چون هر لیتر برابر $1000cm^3$ است، بنابراین حجم کل مایع $15000cm^3$ است که $V_1 = 12000cm^3$ آن در قسمت بزرگ‌تر ظرف و $V_2 = 15000 - 12000 = 3000cm^3$ در قسمت باریک ظرف جای می‌گیرد.

با توجه به این‌که مساحت سطح مقطع باریک ظرف $100cm^2$ است، ارتفاع آن برابر است با:

$$V_2 = A_2 h_2 \xrightarrow[V_2=3000cm^3]{A_2=100cm^2} 3000 = 100 \times h_2$$

$$\Rightarrow h_2 = 30cm$$

در پایان به‌صورت زیر چگالی مایع را پیدا می‌کنیم. ارتفاع مایعی که بر کف ظرف فشار وارد می‌کند، برابر $h = h_1 + h_2 = 10 + 30 = 40cm$ است. در این حالت داریم:

$$\begin{cases} P = \rho gh \\ F = PA \end{cases} \Rightarrow F = \rho gh A_1 \xrightarrow[A_1=1200cm^2=1200\times10^{-4}m^2]{h=40cm=0/4m, F=2400N}$$

$$2400 = \rho \times 10 \times 0/4 \times 1200 \times 10^{-4} \Rightarrow \rho = 5000 \frac{kg}{m^3}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه های۳۲ تا ۳۶)

۲۵- گزینهٔ «۱» (فسرو ارغوانی‌فرد)

اندازهٔ 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:

$$W_f = E_2 - E_1 \Rightarrow -fd = (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1)$$

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

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

$$K_3 - K_1 = -2fd \qquad (**)$$

از حل دو رابطه خواهیم داشت:

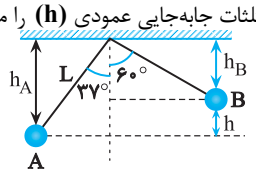
$$K_3 - K_1 = 2mgh - 2K_1 \Rightarrow h = \frac{K_1 + K_3}{2mg}$$

$$\Rightarrow h = \frac{\frac{1}{2}m(v_1^2 + v_3^2)}{2mg} = \frac{v_1^2 + v_3^2}{4g} = \frac{10^2 + 20^2}{4 \times 10} = 12/5m$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه های۶۸ تا ۷۲)

۲۶- گزینهٔ «۳» (حمید زرین کفش)

ابتدا به کمک روابط مثلثات جابه‌جایی عمودی (h) را می‌یابیم:



$$h_A = L\cos 37^\circ \xrightarrow[\cos 37^\circ = 0/8]{L=4m} h_A = 4 \times 0/8 = 3/2m$$

$$h_B = L\cos 60^\circ \xrightarrow[\cos 60^\circ = 0/5]{L=4m} h_B = 4 \times 0/5 = 2m$$

$$h = h_A - h_B \xrightarrow[h_B=2m]{h_A=3/2m} h = 3/2 - 2 = 1/2m$$

جابه‌جایی عمودی گلوله به سمت بالاست، بنابراین داریم:(توجه کنید که نیروی کشش طناب به مسیر حرکت عمود است و بنابراین کل کار خالص انجام شده تنها مربوط به نیروی وزن می‌باشد)

$$W_{mg} = -mgh \xrightarrow[g=10N/kg,\ h=1/2m]{m=400g=0/4kg}$$

$$W_{mg} = -0/4 \times 10 \times 1/2 = -4/8J$$

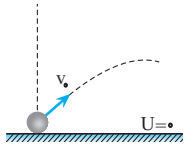
(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه های۶۸ تا ۷۰)

۲۷- گزینهٔ «۲» (مصطفی کیانی)

در صورتی که اتلاف انرژی نداشته باشیم، انرژی مکانیکی جسم در تمام لحظات در طول مسیر حرکت ثابت باقی می‌ماند. در اینجا انرژی مکانیکی در لحظهٔ پرتاب تماماً به‌صورت انرژی جنبشی است (دقت کنید که در سطح زمین انرژی پتانسیل گرانشی صفر فرض شده است) بنابراین داریم:

$$E = K_0 = \frac{1}{2}mv_0^2 \xrightarrow[v_0=20m/s]{m=4kg}$$

$$E = \frac{1}{2} \times 4 \times 20^2 = 800J$$



(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه های۶۸ تا ۷۰)

۲۸- گزینهٔ «۱» (غلامرضا محبی)

چون در نهایت مقداری از یخ باقی می‌ماند، یعنی مخلوط آب و یخ در حال تعادل داریم و دمای تعادل صفر درجهٔ سلسیوس خواهد بود، اگر جرم m' یخ ذوب شده باشد، داریم:

$$m' = m - 37/5 \ (g)$$

مقدار گرمایی که جرم m' یخ می‌گیرد تا ذوب شود $(|Q_1|)$ برابر با مقدار گرمایی است که آب از دست می‌دهد $(|Q_2|)$ تا به دمای تعادل صفر درجهٔ سلسیوس برسد:

$$|Q_1| = |Q_2| \xrightarrow{m'=m-37/5(g)} (m-37/5)L_F = m_W c|\Delta\theta|$$

$$\xrightarrow{L_F=336\frac{kJ}{kg},\ c=4/2\frac{kJ}{kg^\circ C},\ |\Delta\theta|=20^\circ C}$$

$$(m-37/5)\times(336) = 750\times 4/2\times 20$$

$$\Rightarrow m = 225g = 0/225kg$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه های۹۶ تا ۱۰۶)

۲۹- گزینهٔ «۱» *(سراسری تجربی- ۹۱)*

با توجه به این‌که ۵۰ درصد انرژی جنبشی اولیهٔ گلولهٔ سربی صرف گرم کردن خودش شده است، داریم:

$$\frac{50}{100}\times K_0 = Q \Rightarrow \frac{1}{2}\times\frac{1}{2}m v_0^2 = mc\Delta T$$

$$\xrightarrow[\text{ساده کردن m از طرفین}]{v_0=400m/s\ ,\ c=125\frac{J}{kg.K}}$$

$$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times 400^2 = 125\times\Delta T \Rightarrow \Delta T = 320^\circ C = 320K$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۴ و ۹۶ تا ۱۰۰)

۳۰- گزینهٔ «۴» *(سراسری تجربی- ۸۶)*

فرض می‌کنیم دمای محیط برابر با θ باشد. در این‌صورت دمای هر دو قطعهٔ آلومینیمی و مسی پس از این‌که با محیط به تعادل حرارتی می‌رسند، برابر با θ خواهد شد. با توجه به عدم تغییر حالت دو جسم در این فرایند، از رابطهٔ $Q = mc\Delta\theta$ برای مقایسهٔ دو جسم استفاده می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta : \frac{Q_{Al}}{Q_{Cu}} = \frac{m_{Al}}{m_{Cu}}\times\frac{c_{Al}}{c_{Cu}}\times\frac{\Delta\theta_{Al}}{\Delta\theta_{Cu}}$$

$$\xrightarrow[\Delta\theta_{Al}=\theta-90(K),\Delta\theta_{Cu}=\theta-95(K)]{m_{Al}=1kg,m_{Cu}=2kg,c_{Al}=900\frac{J}{kg.K},c_{Cu}=400\frac{J}{kg.K}}$$

$$\frac{Q_{Al}}{Q_{Cu}} = \frac{1}{2}\times\frac{900}{400}\times\frac{\theta-90}{\theta-95} \Rightarrow \frac{Q_{Al}}{Q_{Cu}} = \frac{9}{8}\left(\frac{\theta-90}{\theta-95}\right)$$

همان‌طوری که ملاحظه می‌شود، نسبت گرمایی که آلومینیم از دست می‌دهد به گرمایی که مس از دست داده، بستگی به دمای محیط (θ) دارد.

(دما و گرما) (فیزیک ۱،صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰)

فیزیک ۲

۳۱- گزینهٔ «۲» *(بهنام رستمی)*

با از دست دادن تعداد $7/5\times10^{13}$ الکترون، بار مثبت کره افزایش می‌یابد. مقدار این افزایش بار برابر است با:

$$\Delta q = +ne \Rightarrow \Delta q = 7/5\times10^{13}\times1/6\times10^{-19}$$

$$\Rightarrow \Delta q = 12\times10^{-6}C = 12\mu C$$

اگر بار کره را در ابتدا q_1 و در حالت نهایی q_2 در نظر بگیریم، آنگاه خواهیم داشت:

$$q_2 = q_1 + \Delta q \xrightarrow{\Delta q=12\mu C} q_2 = q_1 + 12 \qquad (1)$$

از طرفی طبق صورت سؤال مقدار بار نهایی ۴ برابر شده است، یعنی:

$$q_2 = 4q_1 \quad (2)$$

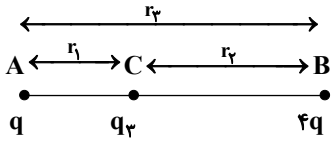
اگر رابطهٔ (۲) را در رابطهٔ (۱) جای‌گذاری کنیم، خواهیم داشت:

$$q_2 = q_1 + 12 \Rightarrow 4q_1 = q_1 + 12 \Rightarrow 3q_1 = 12\mu C \Rightarrow q_1 = 4\mu C$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۳۲- گزینهٔ «۱» *(سیدعلی میرنوری)*

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

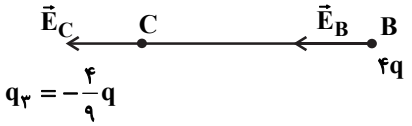


$$\begin{cases} F_A = 0 \Rightarrow \dfrac{|q_3|}{r_1^2} = \dfrac{4q}{r_3^2} \\ F_B = 0 \Rightarrow \dfrac{|q_3|}{r_2^2} = \dfrac{q}{r_3^2} \\ r_1 + r_2 = r_3 \end{cases}$$

$$\rightarrow \frac{4qr_1^2}{r_3^2} = \frac{qr_2^2}{r_3^2} \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{|q_3|}{r_1^2} = \frac{4q}{r_3^2} \xrightarrow{r_3=3r_1} |q_3| = \frac{4}{9}q \xrightarrow{q_3<0} q_3 = -\frac{4}{9}q$$

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

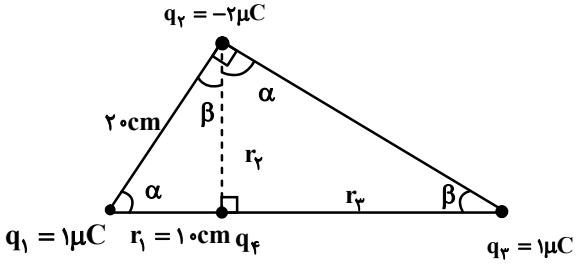


$$\begin{cases} E_B = \dfrac{k\left(\frac{4}{9}q\right)}{r_2^2} \\ E_C = \dfrac{k(4q)}{r_2^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{E_B}{E_C} = \frac{1}{9}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۱۶)

۳۳- گزینهٔ «۴» *(زهره آقامحمدی)*

ابتدا با توجه به شکل، فاصله‌های r_2 و r_3 را محاسبه می‌کنیم.



$$\sin\beta=\frac{۱}{۲}=\frac{۲۰}{r_۳+۱۰}\Rightarrow r_۳=۳۰cm$$

$$r_۲=\sqrt{۲۰^۲-۱۰^۲}=۱۰\sqrt{۳}cm$$

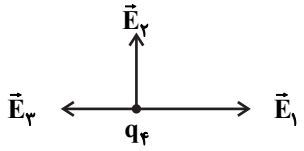
اکنون میدان خالص حاصل از سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱$، $q_۲$ و $q_۳$ را در محل بار $q_۴$ محاسبه می‌کنیم:

$$E_۱=k\frac{|q_۱|}{r_۱^۲}=۹\times۱۰^۹\times\frac{۱۰^{-۶}}{۱۰^{-۲}}\Rightarrow E_۱=۹\times۱۰^۵\frac{N}{C}$$

$$E_۲=k\frac{|q_۲|}{r_۲^۲}=۹\times۱۰^۹\times\frac{۲\times۱۰^{-۶}}{۳\times۱۰^{-۲}}=۶\times۱۰^۵\frac{N}{C}$$

$$E_۳=k\frac{|q_۳|}{r_۳^۲}=۹\times۱۰^۹\times\frac{۱۰^{-۶}}{۹\times۱۰^{-۲}}=۱۰^۵\frac{N}{C}$$

با توجه به جهت میدان‌های الکتریکی داریم:



$$E_{۱۳}=E_۱-E_۳=۸\times۱۰^۵\frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow E_{net}=\sqrt{E_{۱۳}^۲+E_۲^۲}=\sqrt{(۸\times۱۰^۵)^۲+(۶\times۱۰^۵)^۲}$$

$$\Rightarrow E_{net}=۱۰\times۱۰^۵=۱۰^۶\frac{N}{C}$$

اکنون با توجه به رابطه نیروی وارد بر ذره در میدان الکتریکی می‌توان نوشت:

$$F_{net}=E_{net}|q_۴|\Rightarrow|q_۴|=\frac{F_{net}}{E_{net}}=\frac{۵}{۱۰^۶}C=۵\mu C$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۱۶)

۳۴- گزینهٔ «۲» *(فسرو ارغوانی‌فرد)*

ابتدا از رابطه $Q=CV$ استفاده می‌کنیم:

$$Q'-Q=C(V-V')\Rightarrow ۳۰\times۱۰^{-۶}=C(۲V-V)=CV$$

از طرفی طبق رابطه $U=\frac{۱}{۲}CV^۲$ می‌توان نوشت:

$$\Delta U=\frac{۱}{۲}C(V'^۲-V^۲)\Rightarrow ۳۰۰\times۱۰^{-۶}=\frac{۱}{۲}C(۴V^۲-V^۲)$$

$$\Rightarrow CV^۲=۲\times۱۰^{-۴}J$$

دو رابطهٔ به‌دست آمده را در یک دستگاه حل می‌کنیم:

$$\begin{cases}CV^۲=۲\times۱۰^{-۴}\\CV=۳\times۱۰^{-۵}\end{cases}\xrightarrow{\text{تقسیم}}V=\frac{۲۰}{۳}V$$

$$C=\frac{\Delta Q}{\Delta V}=\frac{۳\times۱۰^{-۵}}{\frac{۲۰}{۳}}=۴/۵\times۱۰^{-۶}F=۴/۵\mu F$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)

۳۵- گزینهٔ «۲» *(میثم رشتیان)*

چگالی: $\rho=\frac{m}{V}\Rightarrow\frac{\rho_A}{\rho_B}=\frac{m_A}{m_B}\times\frac{V_B}{V_A}$

$$\xrightarrow[\frac{\rho_A}{\rho_B}=\frac{۳}{۲},\frac{m_A}{m_B}=۶]{}\frac{۳}{۲}=۶\times\frac{V_B}{V_A}$$

$$\Rightarrow\frac{V_B}{V_A}=\frac{۱}{۴}\xrightarrow{V=AL}\frac{A_BL_B}{A_AL_A}=\frac{۱}{۴}$$

$$\xrightarrow{L_A=L_B}\frac{A_B}{A_A}=\frac{۱}{۴}$$

مقاومت ویژه: $\rho,R=\rho\frac{L}{A}\Rightarrow\frac{R_A}{R_B}=\frac{\rho_A}{\rho_B}\times\frac{L_A}{L_B}\times\frac{A_B}{A_A}$

$$\xrightarrow[\frac{A_B}{A_A}=\frac{۱}{۴}]{L_A=L_B,\frac{\rho_A}{\rho_B}=۲}\frac{R_A}{R_B}=۲\times۱\times\frac{۱}{۴}=\frac{۱}{۲}$$

$$\xrightarrow{V=RI}\frac{V_A}{V_B}=\frac{R_AI_A}{R_BI_B}$$

$$\xrightarrow{V_A=V_B}\frac{I_A}{I_B}=۲$$

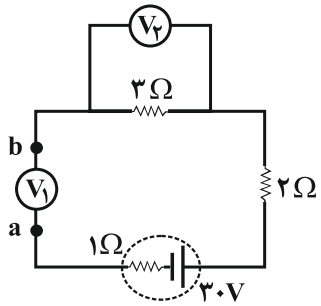
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵ تا ۵۰)

۳۶- گزینهٔ «۲» *(بیتا فورشید)*

مقاومت درونی ولت‌سنج آرمانی بسیار بالا است و اجازهٔ عبور جریان را نمی‌دهد، پس جریان در مدار برقرار نیست.

ولت‌سنج $V_۲$ با مقاومت ۳Ω موازی است، پس ولتاژ دو سر آن باید با ولتاژ دو سر مقاومت ۳Ω یکسان باشد. از طرفی چون جریان مدار صفر است، داریم:

$$V_۲=RI=۳\times۰=۰$$



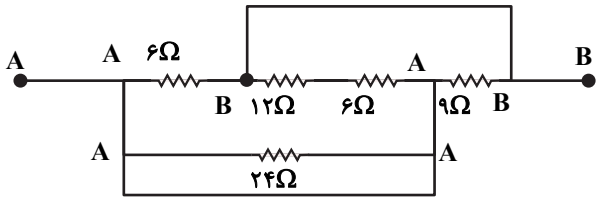
وقتی ولت‌سنج ایده‌آل در شاخهٔ اصلی مولد است مقاومت‌های سری با آن مثل سیم می‌شوند و انگار ولت‌سنج به دو سر باتری وصل است و ε را نشان می‌دهد:

$$V_۱=\varepsilon=۳۰V$$

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

۳۷- گزینهٔ «۳» *(محمدعلی راست‌پیمان)*

با حروف‌گذاری متوجه می‌شویم که مقاومت ۲۴ اهمی اتصال کوتاه شده و حذف می‌شود.



$$\Rightarrow \frac{1}{R_{eq}}=\frac{1}{6}+\frac{1}{12+6}+\frac{1}{9}=\frac{3+1+2}{18}\Rightarrow R_{eq}=\frac{18}{6}=3\Omega$$

چون اختلاف پتانسیل دو نقطهٔ A و B، $V_A-V_B=12V$ است. پس:

$$P=\frac{(V_A-V_B)^2}{R_{eq}}=\frac{12^2}{3}=48W$$ توان مصرفی

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم)(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۳۸- گزینهٔ «۴» *(زهره آقامحمدی)*

توان الکتریکی از رابطهٔ $P=\frac{V^2}{R}$ به‌دست می‌آید. کم‌ترین توان مربوط به حالتی است که R بیشترین مقدار ممکن یعنی 968Ω را دارد.

$$P_{min}=\frac{V^2}{R_{max}}=\frac{(220)^2}{968}=50W$$

بیشترین توان مربوط به حالتی است که R کمترین مقدار را دارد. این در حالتی است که هر دو کلید بسته باشند. چون در به هم بستن موازی مقاومت‌ها، مقاومت معادل کوچکتر از هر یک از مقاومت‌هاست.

$$\frac{1}{R}=\frac{1}{242}+\frac{1}{968}=\frac{5}{968}\Rightarrow R_{min}=193/6\Omega$$

$$P_{max}=\frac{V^2}{R_{min}}=\frac{(220)^2}{193/6}=250W$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم)(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۳۹- گزینهٔ «۲» *(زهره آقامحمدی)*

جهت میدان الکتریکی رو به بالا است، پس بر بار مثبت هم جهت میدان نیرو به سمت بالا وارد می‌شود. با توجه به جهت میدان مغناطیسی و جهت سرعت و با استفاده از قاعدهٔ دست راست، جهت نیروی مغناطیسی هم رو به بالا خواهد شد. پس داریم:

$$F_E+F_B=ma\Rightarrow |q|E+|q|vB=ma$$

$$a=\frac{2\times10^{-9}\times(500+4\times10^6\times4\times10^{-4})}{10^{-6}}=4/2m/s^2$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۴۰- گزینهٔ «۲» *(محسن قندچلر)*

میدان مغناطیسی درون سیملوله ، از رابطهٔ $B=\frac{\mu_0 NI}{\ell}$ به‌دست می‌آید. نصف کردن طول سیملوله تأثیری در مقدار میدان ندارد. زیرا در این حالت هم N نصف می‌شود و هم I. از آنجاییکه جریان الکتریکی با اندازهٔ میدان رابطهٔ مستقیم دارد، خواهیم داشت:

$$\frac{B'}{B}=\frac{I'}{I}\Rightarrow\frac{B'}{0/016}=\frac{3}{4}\Rightarrow B'=0/012T=120G$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۳)

شیمی ۱

۴۱- گزینهٔ «۲» *(حمید زیبی)*

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (اول) درست است. $^{6}_{3}Li=\%6,\ ^{7}_{3}Li=\%94$

عبارت (دوم) نادرست است. $^{5}_{1}H>{}^{6}_{1}H>{}^{4}_{1}H>{}^{7}_{1}H$:پایداری

عبارت (سوم) درست است. در عنصر $^{99}_{43}Tc$، نسبت شمار نوترون به پروتون کوچک‌تر از ۱/۵ است. $\frac{n}{p}=\frac{56}{43}<1/5$

عبارت (چهارم) درست است.

$$\frac{n}{p}\geq1/5\Rightarrow\frac{n}{p}+1\geq1/5+1\Rightarrow\frac{n+p}{p}\geq2/5\Rightarrow\frac{A}{Z}\geq2/5$$

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

۴۲- گزینهٔ «۲» *(حمید زیبی)*

$^{35}Cl-{}^{79}Br$: $M=35+79=114g.mol^{-1}$، درصد فراوانی $=\left(\frac{75}{100}\times\frac{50}{100}\right)\times100=\%37/5$

$^{35}Cl-{}^{81}Br$: $M=35+81=116g.mol^{-1}$، درصد فراوانی $=\left(\frac{75}{100}\times\frac{50}{100}\right)\times100=\%37/5$

$^{37}Cl-{}^{79}Br$: $M=37+79=116g.mol^{-1}$، درصد فراوانی $=\left(\frac{25}{100}\times\frac{50}{100}\right)\times100=\%12/5$

$M=116g.mol^{-1}$، درصد فراوانی $=50\%$

$^{37}Cl-{}^{81}Br$: $M=37+81=118g.mol^{-1}$، درصد فراوانی $=\left(\frac{25}{100}\times\frac{50}{100}\right)\times100=\%12/5$

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحهٔ ۱۵)

۴۳- گزینهٔ «۱» *(پیمان فوادوی‌مهر)*

به ازای تشکیل هر مول Al_2O_3 ، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود، در حالی که ضمن تشکیل هر مول CaO ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

$$?e=5/1gAl_2O_3\times\frac{1molAl_2O_3}{102gAl_2O_3}\times\frac{6mole^-}{1molAl_2O_3}=0/3mole^-$$

$$?e=2/8gCaO\times\frac{1molCaO}{56gCaO}\times\frac{2mole^-}{1molCaO}=0/1mole^-$$

نسبت خواسته شده برابر ۳ خواهد بود.

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

۴۴- گزینهٔ «۱» *(امیر حاتمیان)*

موارد (ب) و (ت) درست هستند.

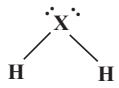
عنصری که بیرونی‌ترین زیرلایهٔ آن $3p^5$ است، ($_{17}Cl$)در دوره سوم جدول تناوبی قرار دارد. پس عنصر X نیز در دوره سوم و گروه ۱۶ قرار دارد. در نتیجه این عنصر دارای عدد اتمی ۱۶ بوده که همان گوگرد است.

$$_{16}X: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$$

بررسی موارد:

الف) نادرست- در بیرونی‌ترین لایهٔ اتم آن ۶ الکترون وجود دارد.

ب) درست



پ) نادرست- $Al^{3+}X^{2-} \rightarrow Al_2X_3$

ت) درست – تعداد الکترون‌ها با $l=0$ برابر ۶ و تعداد الکترون‌ها با $l=1$ برابر ۱۰ الکترون می‌باشد، در نتیجه نسبت آن‌ها برابر $\frac{6}{10}$ است.

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴، ۳۶ و ۳۷ تا ۴۱)

۴۵- گزینهٔ «۱» *(روزبه رضوانی)*

$$CO_2 = 0/125 \qquad Ar = 0/2 \qquad O_2 = 0/25$$

$$N_2 = 0/25 \xrightarrow{\text{مجموعاً}} 0/825$$

$$CO = 1 - 0/825 = 0/175 \Rightarrow \%CO = 0/175 \times 100 = \%17/5$$

با فرض بر اینکه مخلوط اولیه ۱۰۰ لیتر باشد.

$$25LO_2, 25LN_2, 20LAr, 12/5LCO_2 \quad 17/5LCO$$

$$2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$$

2L	1L	2L
17/5L	8/75L	17/5
	مصرف می‌شود	تولیدمی‌شود

باقی‌مانده $O_2 = 25 - 8/75 = 16/25L$

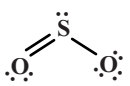
در مخلوط جدید $CO_2 = 12/5 + 17/5 = 30L$

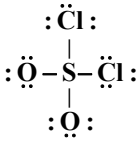
$$CO_2\%: \frac{30}{16/25 + 25 + 20 + 30} \times 100 \simeq 32/8\%$$

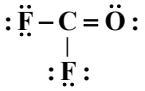
(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

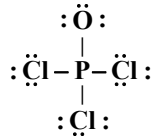
۴۶- گزینهٔ «۳» *(حمید زبحی)*

توجه کنید سوال مقایسه بین شمار الکترون های پیوندی و شمار جفت الکترون های ناپیوندی است.

I) درست: $:\ddot{Cl}-\ddot{N}=\ddot{O}:$ 

II) درست: 

III) درست: 

IV) نادرست: 

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

۴۷- گزینهٔ «۱» *(محمدرضا پورجاوید)*

اگر حجم محلول از ۰/۵ لیتر به ۵ لیتر برسد (یعنی ۱۰ برابر شود) غلظت آن ۰/۱ برابر خواهد شد. بنابراین محلول حاصل ۰/۰۲ مولار است. مقدار یون Na^+ موجود در نیمی از این محلول (یعنی ۲/۵ لیتر) به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$2/5L_{\text{محلول}} \times \frac{0/02mol\ NaNO_3}{1L_{\text{محلول}}} \times \frac{1mol\ Na^+}{1mol\ NaNO_3}$$

$$\times \frac{23g\ Na^+}{1mol\ Na^+} \times \frac{1000mg\ Na^+}{1g\ Na^+} = 1150mg\ Na^+$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۴۸- گزینهٔ «۴» *(علیرضا کیانی‌دوست)*

گزینه چهارم نادرست است. درصد وزنی همان درصد جرمی حل شونده در محلول است.

$$\text{درصدجرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{19g}{1000g} \times 100 = \%1/9$$

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

۴۹- گزینهٔ «۲» *(امیر حاتمیان)*

ابتدا جرم نمک و جرم محلول ۱۰ مولار $NaNO_3$ را محاسبه می‌کنیم.

$$10mol\ NaNO_3 \times \frac{85g\ NaNO_3}{1mol\ NaNO_3} = 850g\ NaNO_3$$

$$1L_{\text{محلول}} \times \frac{1000mL_{\text{محلول}}}{1L_{\text{محلول}}} \times \frac{1/85g_{\text{محلول}}}{1mL_{\text{محلول}}} = 1850g_{\text{محلول}}$$

$$\text{جرم محلول} = \text{جرم حل‌شونده} + \text{جرم حلال} \Rightarrow \text{جرم حلال} = 1850 - 850 = 1000g$$

$$\begin{bmatrix} \text{آب} \\ 1000g \sim 850g\ NaNO_3 \\ \text{آب} \\ 100g \sim x \end{bmatrix} \quad x = 85g$$

که این عدد همان انحلال‌پذیری است.

$$S = 0/8\theta + 72 \Rightarrow 85 = 0/8\theta + 72$$

$$\theta = 16/25^\circ C$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۹، ۱۰۰ و ۱۰۳)

۵۰- گزینهٔ «۱» *(محمدرضا پورجاوید)*

اتانول حلالی قطبی است

(آب، آهنگ زندگی) *(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۹)*

شیمی ۲

۵۱- گزینهٔ «۱» *(حمید زبحی)*

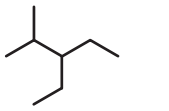
گزینه اول نادرست است. در آلکان‌ها هرچه جرم مولی کاهش یابد، درصد جرمی هیدروژن افزایش و فرارّیت نیز افزایش می‌یابد.

گزینه دوم درست است.

بوتان در دمای اتاق به حالت گازی می‌باشد.

$$\frac{۲n+۲}{n-۱}=\frac{۱۰}{۳}\Rightarrow ۶n+۶=۱۰n-۱۰\Rightarrow n=۴$$

عبارت سوم درست است.



۳- اتیل - ۳- متیل پنتان

۳- اتیل- ۲- متیل پنتان

گزینه چهارم درست است.

$$\underbrace{CH_۳-CH_۲-CH_۲}_{C_۳H_۷}-CH_۲-CH_۲-CH_۲-CH_۳$$

هپتان

$$\begin{matrix}CH_۳\\ \diagdown\\ \quad CH-CH_۲-CH_۲-CH_۲-CH_۳\\ \diagup\\ \underbrace{CH_۳}_{C_۳H_۷}\end{matrix}$$

۲-متیل‌هگزان

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) *(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)*

۵۲- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین طیبی)*

مطابق جدول کتاب درسی مقایسه به درستی انجام شده است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: اغلب نافلزها تمایل به گرفتن الکترون دارند. برای مثال عنصر کربن یون پایدار تشکیل نمی‌دهد.

گزینهٔ «۲»: هالوژن‌ها به شدت واکنش پذیرند و در طبیعت به شکل مولکولی و آزاد یافت نمی‌شوند.

گزینهٔ «۳»: رسوب $Fe(OH)_۲$ سبزرنگ و کانی $MnCO_۳$ سرخ رنگ می‌باشد.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) *(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴ ، ۱۸ و ۱۹)*

۵۳- گزینهٔ «۱» *(محمدرضا پورجاوید)*

با انجام این واکنش به ازای مصرف ۴ مول $KNO_۳$ در مجموع ۷ مول گاز (شامل ۲ مول $N_۲$ و ۵ مول $O_۲$) تولید می‌شود. به این ترتیب می‌توان گفت:

$$۵۰۵g\ KNO_۳\ \text{ناخالص}\times\frac{۵۰g\ KNO_۳\ \text{خالص}}{۱۰۰g\ KNO_۳\ \text{ناخالص}}\times\frac{۱mol\ KNO_۳}{۱۰۱g\ KNO_۳}\times\frac{۷mol\ \text{گاز}}{۴mol\ KNO_۳}\times\frac{۲۲/۴L\ \text{گاز}}{۱mol\ \text{گاز}}\times\frac{۸۰L\ \text{عملی}}{۱۰۰L\ \text{نظری}}=۷۸/۴L\ \text{گاز}$$

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

۵۴- گزینهٔ «۱» *(روزبه رضوانی)*

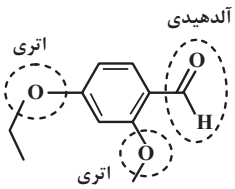
$$Q=mc\Delta\theta\rightarrow ۵۰\times۴/۲\times(۳۲/۱-۲۵)=۱/۴۹kJ$$

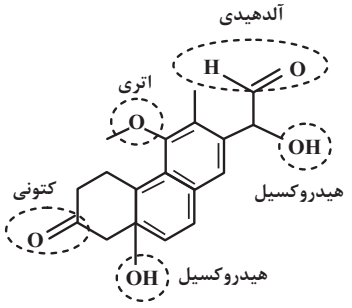
$$\Delta H_{\text{انحلال}\ CaCl_۲}=\frac{۱/۴۹kJ}{۲g}\times\frac{۱۱۱g\ CaCl_۲}{۱mol\ CaCl_۲}\simeq ۸۲/۷\frac{kJ}{mol}$$

(در پی غذای سالم) *(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۷۱)*

۵۵- گزینهٔ «۳» *(محمدرضا پورجاوید)*

گروه‌های عاملی موجود در ترکیب‌های داده شده عبارتند از:





بنابراین به غیر از مورد سوم، بقیهٔ موارد درست هستند.

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

۵۶- گزینهٔ «۴» *(محمدرضا پورجاوید)*

ابتدا باید سرعت تغییر غلظت HCl در بازه‌های زمانی گفته شده را به دست آوریم:

$$\overline{R}_{(HCl)_{(۲۰-۴۰)s}}=\frac{|۰/۲۵۰-۰/۳۵۰|}{۴۰-۲۰}=\frac{۰/۱۰۰}{۲۰}$$

$$=۰/۰۰۵\ mol.L^{-۱}.s^{-۱}$$

$$\overline{R}_{(HCl)_{(۱۵۰-۶۰۰)s}}=\frac{|۰/۰۵۰-۰/۱۴۰|}{۶۰۰-۱۵۰}=۰/۰۰۰۲mol.L^{-۱}.s^{-۱}$$

به این ترتیب سرعت واکنش در این بازه‌های زمانی برابر است با:

$$\overline{R}_{(\text{واکنش})_{(۲۰-۴۰)s}}=\frac{\overline{R}_{HCl}}{۴}=\frac{۰/۰۰۵}{۴}mol.L^{-۱}.s^{-۱}$$

$$\overline{R}_{(\text{واکنش})_{(۱۵۰-۶۰۰)s}}=\frac{\overline{R}_{HCl}}{۴}=\frac{۰/۰۰۰۲}{۴}mol.L^{-۱}.s^{-۱}$$

در نتیجه برای تعیین نسبت خواسته شده می‌توان نوشت:

$$\frac{\overline{R}_{(\text{واکنش})_{(۲۰-۴۰)s}}}{\overline{R}_{(\text{واکنش})_{(۱۵۰-۶۰۰)s}}}=\frac{\frac{۰/۰۰۵}{۴}}{\frac{۰/۰۰۰۲}{۴}}=۲۵$$

(در پی غذای سالم) *(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸ و ۹۰)*

۵۷- گزینهٔ «۲» *(مرتضی حسن‌زاده)*

برای رسیدن به واکنش مورد نظر سؤال، واکنش‌های اول و دوم را در $\frac{۱}{۲}$ و واکنش سوم را در $-\frac{۱}{۲}$ ضرب می‌کنیم:

$$\Delta H = \frac{۱}{۲}\Delta H_۱ + \frac{۱}{۲}\Delta H_۲ - \frac{۱}{۲}\Delta H_۳$$
$$= -۲۲ + ۸۴ - ۱۹۷ = -۱۳۵ kJ$$

حال گرمای آزاد شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?kJ \text{ گرمای آزاد شده} = ۸۵ g B_۲ \times \frac{\text{خالص } ۸۰ g}{\text{ناخالص } ۱۰۰ g} \times \frac{۱ mol B_۲}{۳۴ g B_۲} \times \frac{۱۳۵ kJ}{۱ mol B_۲} = ۲۷۰ kJ$$

(در پی غذای سالم) (شیمی۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

۵۸- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین طیبی)*

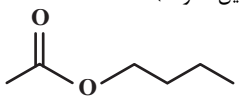
$$A \text{ الکل} : C_nH_{۲n+۲}O \begin{cases} \text{شمار جفت‌الکترون پیوندی}: \frac{n(۴)+۲n+۲+۱(۲)}{۲} = ۳n+۲ \\ \text{شمار جفت‌الکترون ناپیوندی}: ۲ = ۲ \times ۱ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{p.e}{n.e} = \frac{۳n+۲}{۲} = ۷ \Rightarrow ۳n = ۱۲ \Rightarrow n = ۴$$
$$\Rightarrow A \text{ الکل} : C_۴H_{۱۰}O$$

$$B \text{ کربوکسیلیک اسید} : C_mH_{۲m+۱}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-H$$

$$\frac{C-H}{C-C} = \frac{۲m+۱}{m} = ۳ \Rightarrow m = ۱$$
$$\Rightarrow B \text{ کربوکسیلیک اسید} : CH_۳COOH$$

ساختار استر حاصل (بوتیل اتانوات):



(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۹، ۱۱۲ و ۱۱۳)

۵۹- گزینهٔ «۳» *(مرتضی رضایی‌زاده)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»:

$$C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶ \text{ شمار جفت الکترون‌های پیوندی}$$
$$= \frac{(C \text{ تعداد} \times ۴) + (H \text{ تعداد} \times ۱) + (O \text{ تعداد} \times ۲)}{۲}$$
$$= \frac{۵۷ \times ۴ + ۱۱۰ \times ۱ + ۶ \times ۲}{۲} = ۱۷۵$$

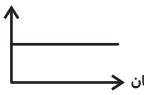
در ۱، ۲- دی‌کلرواتان، شش جفت یا ۱۲ عدد الکترون ناپیوندی (هر اتم کلر سه جفت الکترون ناپیوندی) وجود دارد؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{۱۷۵}{۱۲} \simeq ۱۴/۵۸$$

گزینهٔ «۲»: درست است؛ در واکنش تولید آمونیاک به روش هابر $(N_۲(g) + ۳H_۲(g) \rightarrow ۲NH_۳(g))$، با توجه به معادلهٔ واکنش مشخص است که از واکنش ۱ مول $N_۲$ با ۳ مول $H_۲$، دو مول آمونیاک تولید می‌شود. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\bar{R}_{H_۲} = \frac{۳}{۲}\bar{R}_{NH_۳}$$

گزینهٔ «۳»: نادرست است؛ غلظت مواد مایع خالص (l) و جامد خالص (s) عددی ثابت است، بنابراین نمودار «غلظت ـ زمان» برای مواد جامد خالص (s) و مایع خالص (l) به‌صورت



است و تغییر غلظت ندارند. در حالی که سایر مواد مثلاً $C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱}(aq)$ تغییر غلظت دارند.

گزینهٔ «۴»: درست است؛ اگر سرعت متوسط تولید یا مصرف هر مادهٔ شرکت‌کننده در واکنش را بر ضریب استوکیومتری آن تقسیم کنیم، سرعت واکنش به‌دست می‌آید؛ بنابراین در واکنش‌های شیمیایی اگر ضریب ماده‌ای برابر با یک باشد، سرعت متوسط آن ماده با سرعت متوسط واکنش برابر است.

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta n(NH_۳)}{۲\Delta t} = -\frac{\Delta n(H_۲)}{۳\Delta t} = -\frac{\Delta n(N_۲)}{\Delta t}$$

(ترکیبی)(شیمی ۲، صفحه‌های ۹۲، ۹۳ و ۱۰۳)

۶۰- گزینهٔ «۳» *(احمدرضا جعفری‌نژاد)*

گزینه سوم نادرست است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه اول: ویتامین **K** برخلاف ویتامین **A** حلقهٔ بنزنی دارد. هرکدام ۵ پیوند دوگانهٔ کربن-کربن دارند و برای سیرشدن هر پیوند دوگانه نیز به یک مولکول هیدروژن نیاز است.

گزینه دوم: ویتامین **K** توانایی برقراری پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود ندارد. چون هیدروژن متصل به اتم‌های **F**، **O** و **N** ندارد.

گزینه چهارم:ویتامین سی به دلیل برقراری پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های خود نسبت آلکان‌ها، نقطهٔ جوش بالاتری دارد.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

ریاضی ۱

۶۱- گزینهٔ «۴» *(حمید علیزاده)*

در ابتدا، مقادیر x، $x+۲$ و $x+۱۰$ باید جملات متوالی دنبالهٔ هندسی باشند، پس باید رابطه $x(x+۱۰) = (x+۲)^۲$ برقرار باشد:

$$\Rightarrow x^۲ + ۱۰x = x^۲ + ۴x + ۴ \Rightarrow ۶x = ۴ \Rightarrow x = \frac{۲}{۳}$$

پس جملات دنبالهٔ هندسی $\frac{۲}{۳}, \frac{۸}{۳}, \frac{۳۲}{۳}, \ldots$ است؛ در این دنباله جملهٔ دوم $\frac{۸}{۳}$ است.

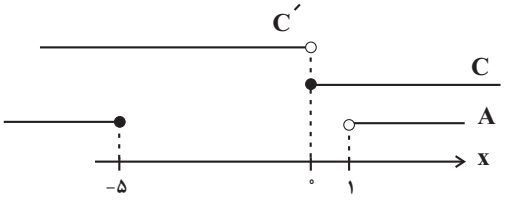
و دنبالهٔ حسابی مورد نظر $\frac{۲}{۳}, \frac{۳۲}{۳}, \ldots$ است که جملهٔ عمومی آن $t_n = ۱۰n - \frac{۲۸}{۳}$ است؛ جمله پنجم این دنباله $t_۵ = ۵۰ - \frac{۲۸}{۳} = \frac{۱۲۲}{۳}$

$$\Rightarrow \frac{\text{جمله پنجم دنبالهٔ حسابی}}{\text{جمله دوم دنبالهٔ هندسی}} = \frac{\frac{۱۲۲}{۳}}{\frac{۸}{۳}} = \frac{۱۲۲}{۸} = \frac{۶۱}{۴}$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

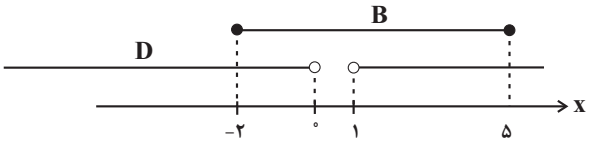
۶۲- گزینهٔ «۳» *(عادل حسینی)*

مجموعه‌های A و C در محور اعداد حقیقی به صورت زیر است:



پس مجموعهٔ $A \cup C'$ برابر مجموعهٔ $D = \mathbb{R} - [0,1]$ است.

حال مجموعه‌های D و B در محور اعداد حقیقی به صورت زیر است:



پس مجموعهٔ $D-B$ برابر مجموعهٔ $\mathbb{R}-[-2,5]$ و طبیعتاً متمم آن بازهٔ $[-2,5]$ است.

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳ تا ۷)

۶۳- گزینهٔ «۲» *(مهدی ملارمضانی)*

نامعادله داده شده را تا حد امکان ساده می‌کنیم:

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

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

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

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

	0		$\frac{2}{3}$		1	
$\frac{3}{2}x-1$		$-$	0	$+$		$+$
$\sqrt{x}-1$		$-$		$-$	0	$+$
$(\frac{3}{2}x-1)(\sqrt{x}-1)$		$+$	0	$-$	0	$+$

پس مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ بازهٔ $(\frac{2}{3},1)$ است و در نتیجه حاصل $b-a$ برابر $\frac{1}{3}$ خواهد شد.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۶۴- گزینهٔ «۳» *(افشین خاصه‌خان)*

ابتدا $a^4 - b^4$ را باز می‌کنیم:

$$a^4 - b^4 = (a^2 - b^2)(a^2 + b^2) = (a+b)(a-b)(a^2+b^2)$$

پس برای محاسبهٔ $a^4 - b^4$ به $a^2 + b^2$ و $a+b$ نیاز داریم.

می‌دانیم اتحاد مقابل برقرار است: $a^3 - b^3 = (a-b)^3 + 3ab(a-b)$

پس داریم:

$$2 = (1)^3 + 3ab(1) \Rightarrow ab = \frac{1}{3}$$

اتحاد بالا را به صورت زیر نیز می‌توانیم بنویسیم:

$$a^3 - b^3 = (a-b)(a^2+ab+b^2) = 2$$

$$\xrightarrow{a-b=1} a^2 + ab + b^2 = 2$$

$$\xrightarrow{ab=\frac{1}{3}} a^2 + b^2 = 2 - \frac{1}{3} = \frac{5}{3}$$

هم‌چنین داریم:

$$a^2 + ab + b^2 + ab = (a+b)^2 = 2 + \frac{1}{3} = \frac{7}{3}$$

$$\Rightarrow a + b = \pm\sqrt{\frac{7}{3}} = \pm\frac{\sqrt{21}}{3}$$

در نتیجه حاصل $a^4 - b^4$ برابر می‌شود با:

$$a^4 - b^4 = \pm\frac{\sqrt{21}}{3} \times \frac{5}{3} = \pm\frac{5}{9}\sqrt{21}$$

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

۶۵- گزینهٔ «۲» *(طاهر دادستانی)*

$$\frac{\sqrt{2-\sqrt{3}} + \sqrt{4-\sqrt{7}}}{\sqrt{3}+\sqrt{7}-2} = \frac{\sqrt{\frac{4-2\sqrt{3}}{2}} + \sqrt{\frac{8-2\sqrt{7}}{2}}}{\sqrt{3}+\sqrt{7}-2}$$

$$= \frac{\frac{\sqrt{(\sqrt{3}-1)^2}}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{(\sqrt{7}-1)^2}}{\sqrt{2}}}{\sqrt{3}+\sqrt{7}-2}$$

$$= \frac{\frac{1}{\sqrt{2}}(\sqrt{3}-1+\sqrt{7}-1)}{\sqrt{3}+\sqrt{7}-2} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

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

۶۶- گزینهٔ «۳» *(مهدی ملارمضانی)*

تعداد دایره‌ها در هر شکل در جدول زیر آورده شده است:

شمارهٔ شکل (n)	۱	۲	۳	...
تعداد دایره‌ها	1^2+3	2^2+3	3^2+3	...

بنابراین تعداد دایره‌ها از رابطهٔ $a_n = n^2 + 3$ به‌دست می‌آید. پس تعداد دایره‌ها در شکل ۱۷ام برابر است با:

$$a_{17} = 17^2 + 3 = 292$$

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

۶۷- گزینهٔ «۲» *(حمید علیزاده)*

$$\left(\sqrt{۳}+۱\right)^{\frac{۲}{۳}}\left(\sqrt[۳]{۲(۲-\sqrt{۳})}\right)=\sqrt[۳]{(\sqrt{۳}+۱)^{۲}}\left(\sqrt[۳]{۴-۲\sqrt{۳}}\right)$$

$$=\sqrt[۳]{(۳+۱+۲\sqrt{۳})}\sqrt[۳]{۴-۲\sqrt{۳}}=\sqrt[۳]{(۴+۲\sqrt{۳})}\sqrt[۳]{(۴-۲\sqrt{۳})}$$

$$=\sqrt[۳]{(۴+۲\sqrt{۳})(۴-۲\sqrt{۳})}=\sqrt[۳]{۱۶-۱۲}=\sqrt[۳]{۴}=\sqrt[۳]{۲^{۲}}=۲^{\frac{۲}{۳}}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱)

۶۸- گزینه «۲» *(خائزه رضایی‌بقا)*

مقاومت یک ترمیستور ⟸ کمی پیوسته

تعداد بیماران یک بیمارستان و تعداد شکایات دریافتی در یک کلانتری ⟸ کمی گسسته

رنگ اتومبیل‌های یک نمایشگاه ⟸ کیفی اسمی

میزان تحصیلات ساکنان یک منطقه ⟸ کیفی ترتیبی

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

۶۹- گزینه «۲» *(امیر محمودیان)*

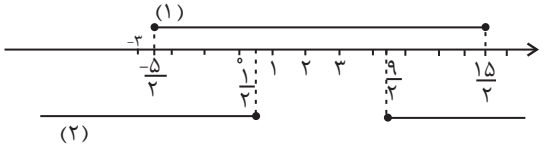
$$۴\le|-۲x+۵|\le۱۰\Rightarrow$$

$$|-۲x+۵|\le۱۰\Rightarrow-۱۰\le-۲x+۵\le۱۰\Rightarrow-۱۵\le-۲x\le۵\Rightarrow$$

$$(۱)\quad \frac{-۵}{۲}\le x\le\frac{۱۵}{۲}\quad \text{و}$$

$$|-۲x+۵|\ge۴\Rightarrow\begin{cases}-۲x+۵\ge۴\Rightarrow-۲x\ge-۱\Rightarrow x\le\frac{۱}{۲}\\ \text{یا}\\ -۲x+۵\le-۴\Rightarrow-۲x\le-۹\Rightarrow x\ge\frac{۹}{۲}\end{cases}\quad (۲)$$

از (۱) و (۲) اشتراک می‌گیریم:



$$x\in\left[\frac{-۵}{۲},\frac{۱}{۲}\right]\cup\left[\frac{۹}{۲},\frac{۱۵}{۲}\right]$$

اعداد صحیح ۲-، ۱-، ۰، ۵، ۶، ۷ در مجموعه جواب معادله قرار دارند.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۷۰- گزینهٔ «۱» *(رضا آزاد)*

$$d=۶\ ,\ a_n=a_۱+(n-۱)d=۵+۶(n-۱)=۶n-۱$$

$$۱۰۰\le۶n-۱\le۹۹۹\Rightarrow\frac{۱۰۱}{۶}\le n\le\frac{۱۰۰۰}{۶}\Rightarrow ۱۶/۸\le n\le۱۶۶/۶$$

$$\xrightarrow{n\in N} n=۱۷,۱۸,\ldots,۱۶۶$$

تعداد جمله‌های سه رقمی برابر است با:

$$(۱۶۶-۱۷)+۱=۱۵۰$$

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

ریاضی ۲

۷۱- گزینهٔ «۴» *(سراسری تجربی خارج از کشور- ۱۴۰۰)*

عرض از مبدأ خط (-۱) است، یعنی خط از نقطه‌ی $(۰,-۱)$ می‌گذرد، پس معادله‌ی خط گذرنده از دو نقطه‌ی $(۱,۰)$ و $(۰,-۱)$ به‌صورت $y=x-۱$ است. برای یافتن نقاط برخورد این خط با سهمی به معادله‌ی $y=-x^{۲}+۲x+۱$ معادله‌ی تلاقی آنها را حل می‌کنیم:

$$-x^{۲}+۲x+۱=x-۱$$

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

$$\Rightarrow\begin{cases}x=۲\\ x=-۱\end{cases}\xrightarrow{y=x-۱}\begin{cases}y=۱\\ y=-۲\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}A(۲,۱)\\ B(-۱,-۲)\end{cases}$$

$M(\frac{۱}{۲},-\frac{۱}{۲})$ وسط AB

حالا مختصات رأس سهمی را می‌یابیم:

$$y=-x^{۲}+۲x+۱\Rightarrow x_S=\frac{-۲}{۲\times(-۱)}=۱$$

$$\Rightarrow y_S=-۱^{۲}+۲(۱)+۱=۲\Rightarrow S(۱,۲)$$

$$\Rightarrow SM=\sqrt{(۱-\frac{۱}{۲})^{۲}+(۲+\frac{۱}{۲})^{۲}}=\sqrt{\frac{۱}{۴}+\frac{۲۵}{۴}}=\frac{\sqrt{۲۶}}{۲}$$

(ترکیبی) (ریاضی۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲) (ریاضی ۲، صفحه‌های۲ تا ۴)

۷۲- گزینهٔ «۱» *(ظاهر دادستانی)*

معادله را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\left(\frac{۲}{۵}\right)^{-۱}\left(\frac{۲}{۵}\right)^{x}+\frac{۵}{۲}\left(\frac{۵}{۲}\right)^{x}=۱۰$$

$$\Rightarrow\frac{۵}{۲}\left(\frac{۲}{۵}\right)^{x}+\frac{۵}{۲}\left(\frac{۵}{۲}\right)^{x}=۱۰\Rightarrow\left(\frac{۲}{۵}\right)^{x}+\left(\frac{۵}{۲}\right)^{x}=۴$$

با تغییر متغیر $\left(\frac{۲}{۵}\right)^{x}=t$ داریم:

$$t+\frac{۱}{t}=۴\Rightarrow t^{۲}-۴t+۱=۰\Rightarrow t=۲\pm\sqrt{۳}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}t_۱=\left(\frac{۲}{۵}\right)^{x_۱}=۲+\sqrt{۳}\\ t_۲=\left(\frac{۲}{۵}\right)^{x_۲}=۲-\sqrt{۳}\end{cases}$$

با ضرب طرفین تساوی بالا داریم:

$$\left(\frac{۲}{۵}\right)^{x_۱}\left(\frac{۲}{۵}\right)^{x_۲}=\left(\frac{۲}{۵}\right)^{x_۱+x_۲}=(۲+\sqrt{۳})(۲-\sqrt{۳})=۱=\left(\frac{۲}{۵}\right)^{۰}$$

$$\Rightarrow x_۱+x_۲=۰$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۴)

۷۳- گزینهٔ «۲» *(شاهین پروازی)*

$$\log_{\frac{۳}{۲}}(a^۲+b^۲)=\frac{۱}{۲}+\log_۳ a=۳+\log_{\frac{۱}{۲}} b=T$$

$$\log_{\frac{۳}{۲}}(a^۲+b^۲)=T\Rightarrow a^۲+b^۲=\left(\frac{۳}{۲}\right)^T=۳^T\left(\frac{۱}{۲}\right)^T \quad (*)$$

$$\frac{۱}{۲}+\log_۳ a=T\Rightarrow \log_۳ a=T-\frac{۱}{۲}\Rightarrow a=(۳)^{T-\frac{۱}{۲}}\Rightarrow ۳^T=\sqrt{۳}a$$

$$۳+\log_{\frac{۱}{۲}} b=T\Rightarrow \log_{\frac{۱}{۲}} b=T-۳\Rightarrow b=\left(\frac{۱}{۲}\right)^{T-۳}\Rightarrow\left(\frac{۱}{۲}\right)^T=\frac{b}{۸}$$

حال بر اساس رابطهٔ **(*)** داریم:

$$a^۲+b^۲=(\sqrt{۳}a)\left(\frac{b}{۸}\right)=\frac{\sqrt{۳}}{۸}ab$$

$$\Rightarrow\frac{a^۲+b^۲}{ab}=\frac{a}{b}+\frac{b}{a}=\frac{\sqrt{۳}}{۸}$$

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

۷۴- گزینهٔ «۴» *(سعید علم‌پور)*

صفرهای تابع را α و β در نظر می‌گیریم و داریم:

$$\beta=\frac{۱}{\alpha}\Rightarrow\alpha\beta=۱$$

صفرهای تابع جواب‌های معادلهٔ $m^۲x^۲+۳mx+۲m+۳=۰$ هستند که در آن‌ها $\alpha\beta=\frac{۲m+۳}{m^۲}$ است.

$$\Rightarrow m^۲=۲m+۳\Rightarrow m^۲-۲m-۳=(m-۳)(m+۱)=۰$$

$$\Rightarrow m=۳, m=-۱$$

که به ازای $m=۳$ معادلهٔ $f(x)=۰$ جواب حقیقی ندارد، در نتیجه $m=-۱$ قابل قبول است و به ازای آن ضابطه تابع f به صورت زیر است:

$$f(x)=x^۲-۳x+۱=\left(x-\frac{۳}{۲}\right)^۲-\frac{۹}{۴}+۱$$

$$=\left(x-\frac{۳}{۲}\right)^۲-\frac{۵}{۴}$$

کم‌ترین مقدار این تابع $-\frac{۵}{۴}$ است.

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۷۵- گزینهٔ «۳» *(علیرضا شریف‌فطیبی)*

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

$$\begin{cases}۳x-۹=۶\Rightarrow x=۵\\ ۵y+۱=۶\Rightarrow y=۱\\ ۴z-۲=۶\Rightarrow z=۲\end{cases}$$

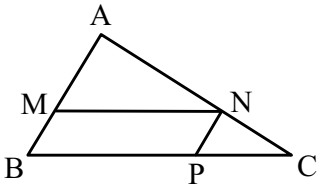
پس داده های $y^۲$، $x+۱, ۲z-۳$ و $x-y$ به ترتیب عبارتند از: $۴,۶,۱,۱$

داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم. چون تعداد داده‌ها زوج است، میانه برابر میانگین دو دادهٔ وسط است: $۱,۱,۴,۶\Rightarrow$ میانه $=\frac{۱+۴}{۲}=۲/۵$

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

۷۶- گزینهٔ «۱» *(سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۰)*

توجه کنید از آن‌جا که چهارضلعی **MNPB** متوازی‌الاضلاع است، پس دو مثلث **AMN** و **CNP** با مثلث **ABC** متشابهند.



$$\frac{MA}{MB}=\frac{۳}{۲}\Rightarrow\frac{MA}{MA+MB}=\frac{۳}{۳+۲}\Rightarrow\frac{MA}{AB}=\frac{۳}{۵}$$

$$\Rightarrow\frac{S(\overset{\Delta}{AMN})}{S(\overset{\Delta}{ABC})}=(\frac{MA}{AB})^۲=\frac{۹}{۲۵}\Rightarrow S(\overset{\Delta}{AMN})=\frac{۹}{۲۵}S(\overset{\Delta}{ABC})$$

$$MN||BC\xrightarrow{\text{تالس}}\frac{MA}{MB}=\frac{AN}{NC}=\frac{۳}{۲}\Rightarrow\frac{AN+NC}{NC}=\frac{۳+۲}{۲}$$

$$\Rightarrow\frac{AC}{NC}=\frac{۵}{۲}\Rightarrow\frac{NC}{AC}=\frac{۲}{۵}\Rightarrow\frac{S(\overset{\Delta}{CNP})}{S(\overset{\Delta}{ABC})}=(\frac{NC}{AC})^۲=\frac{۴}{۲۵}$$

$$\Rightarrow S(\overset{\Delta}{CNP})=\frac{۴}{۲۵}S(\overset{\Delta}{ABC})$$

$$S(MNPB)=S(\overset{\Delta}{ABC})-S(\overset{\Delta}{AMN})-S(\overset{\Delta}{CNP})$$
$$=S(\overset{\Delta}{ABC})-\frac{۹}{۲۵}S(\overset{\Delta}{ABC})-\frac{۴}{۲۵}S(\overset{\Delta}{ABC})$$

$$\Rightarrow S(MNPB)=\frac{۱۲}{۲۵}S(\overset{\Delta}{ABC})=\frac{۴۸}{۱۰۰}S(\overset{\Delta}{ABC})$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحهٔ ۴۶)

۷۷- گزینهٔ «۲» *(علی مرشد)*

$x=2$ ریشهٔ معادله است، بنابراین باید در معادله صدق کند:

$$\frac{2(2)+1}{2+1}-\frac{3(2)-3}{2}=\frac{2-m}{2^2+2} \Rightarrow \frac{5}{3}-\frac{3}{2}=\frac{2-m}{6}$$

$$\frac{1}{6}=\frac{2-m}{6} \Rightarrow m=1$$

با جایگذاری m در معادله، ریشهٔ دوم معادله را می‌یابیم:

$$\frac{2x+1}{x+1}-\frac{3x-3}{x}=\frac{x-1}{x^2+x} \xrightarrow{\times x(x+1)} 2x^2+x-(3x^2-3)=x-1$$

$$\Rightarrow -x^2+x+3=x-1 \Rightarrow x^2=4 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=-2 \end{cases}$$

بنابراین:

$$\beta=-2 \Rightarrow \beta^2+m^2=4+1=5$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۷۸- گزینه «۴» *(علی مرشد)*

$$x^2+7x+3=0$$

$$S=\frac{-b}{a}=-7 \Rightarrow (3\alpha-1)+(3\beta-1)=-7 \Rightarrow 3(\alpha+\beta)-2=-7$$

$$\Rightarrow \alpha+\beta=-\frac{5}{3}$$

$$P=\frac{c}{a}=+3 \Rightarrow (3\alpha-1)(3\beta-1)=+3$$

$$\Rightarrow 9(\alpha\beta)-3(\alpha+\beta)+1=+3 \Rightarrow 9(\alpha\beta)-3(-\frac{5}{3})+1=3$$

$$\Rightarrow \alpha\beta=-\frac{1}{3}$$

حال در معادلهٔ جدید داریم:

ریشه‌های معادلهٔ جدید: $\frac{1}{\alpha}+1, \frac{1}{\beta}+1$

$$S'=(\frac{1}{\alpha}+1)+(\frac{1}{\beta}+1)=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}+2=\frac{-\frac{5}{3}}{-\frac{1}{3}}+2=5+2=7$$

$$P'=(\frac{1}{\alpha}+1)(\frac{1}{\beta}+1)=\frac{1}{\alpha\beta}+\underbrace{\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}}_{5}+1=-3+5+1=3$$

معادلهٔ جدید: $x^2-S'x+P'=0 \Rightarrow x^2-7x+3=0$

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

۷۹- گزینهٔ «۱» *(جواد حاتمی)*

واریانس تعدادی داده زمانی برابر صفر است که داده‌ها برابر هم باشند، بنابراین داریم:

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

اضافه کردن یک مقدار ثابت به تمام داده‌ها و یا کم کردن یک مقدار ثابت از تمام داده‌ها، واریانس آن‌ها را تغییر نمی‌دهد، بنابراین برای محاسبهٔ واریانس داده‌های ۲، ۵، ۵، ۵، ۵، می‌توانیم ابتدا ۵ واحد از همهٔ آن‌ها کم کنیم. در این صورت داریم:

$$\text{داده‌ها}: 0,0,0,-3 \Rightarrow \bar{x}=-\frac{3}{4}$$

$$\sigma^2=\frac{\Sigma(x_i-\bar{x})^2}{n}=\frac{(\frac{3}{4})^2+(\frac{3}{4})^2+(\frac{3}{4})^2+(-\frac{9}{4})^2}{4}$$

$$=\frac{3\times\frac{9}{16}+\frac{81}{16}}{4}=\frac{108}{64}=\frac{27}{16}$$

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

۸۰- گزینهٔ «۴» *(حمید علیزاده)*

$$|x_i-\bar{x}|=1,2,2,3,3,3$$

$$\sigma^2=\frac{(x_1-\bar{x})^2+(x_2-\bar{x})^2+\ldots+(x_6-\bar{x})^2}{6}$$

$$=\frac{(1)^2+(2)^2+(2)^2+(3)^2+(3)^2+(3)^2}{6}=\frac{36}{6}=6$$

$$\Rightarrow \sigma=\sqrt{6}$$

$$\bar{x}=\frac{x_1+x_2+\ldots+x_6}{6}=\frac{18}{6}=3$$

$$\Rightarrow CV=\frac{\sigma}{\bar{x}}=\frac{\sqrt{6}}{3}=\sqrt{\frac{6}{9}}=\sqrt{\frac{2}{3}}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)