



آزمون غیر حضوری ۲۷ تیر ماه متناسب با مباحث ۱۰ مرداد دوازدهم تجربی

گروه علمی

نام درس	ریاضی	زیست‌شناسی	فیزیک	شیمی
نام مسؤل درس	علی مرشد	امیرحسین بهروزی‌فرد	امیرحسین برادران	سهند راحمی‌پور

Konkur.in

گروه فنی و تولید

مسؤل گروه	زهرالسادات غیائی
مسؤل دفترچه آزمون	آرین فلاح‌اسدی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی‌نسب مسؤل دفترچه: لیدا علی‌اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

ریاضی ۱: صفحه‌های ۱ تا ۳۵ (مجموعه، الگو و دنباله + مثلثات)

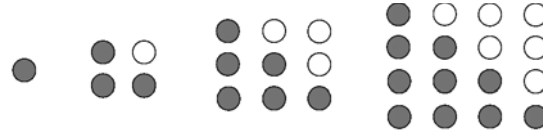
۱- در مثلث ABC ، اگر $3AB = 2BC$ ، $\hat{B} = 60^\circ$ و مساحت مثلث $6\sqrt{3}$ باشد، اندازه ضلع AB کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) $4\sqrt{2}$ (۳) $3\sqrt{5}$ (۴) ۴

۲- در یک لوزی به طول ضلع ۵ واحد، کسینوس زاویه بزرگ‌تر برابر $-\frac{3}{5}$ است. مساحت این لوزی چند واحد مربع است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۳- با توجه به الگوی زیر، اختلاف تعداد دایره‌های سیاه و سفید در شکل یازدهم کدام است؟



- شکل ۱ شکل ۲ شکل ۳ شکل ۴
(۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۴- در دنباله حسابی $\dots, 16^x, 3, 4^x$ جمله بیستم کدام است؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۶۵ (۳) ۱۹ (۴) ۶۳

۵- اگر $A_i = (-\frac{1}{i}, \frac{1}{i})$ و $B = (-2, 1] \cap [-1, 2)$ باشند، مجموعه $B \cap (A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n)$ چند عضو صحیح دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۶- در مثلث ABC ، اگر ضلع $BC = \lambda \text{ cm}$ و نقطه D روی این ضلع طوری قرار داشته باشد که $AD = \sqrt{27} \text{ cm}$ و $\hat{CDA} = 120^\circ$ ، آنگاه مساحت مثلث ABC چند سانتی‌متر مربع است؟

- (۱) ۳ (۲) ۱۸ (۳) ۱۲ (۴) ۲۴

۷- مجموع جملات اول، سوم و چهارم یک دنباله هندسی برابر ۵ و مجموع جملات دوم، چهارم و پنجم آن برابر ۴ است. جمله اول این دنباله کدام است؟

- (۱) $\frac{269}{625}$ (۲) $\frac{625}{269}$ (۳) $\frac{269}{125}$ (۴) $\frac{125}{269}$

۸- متمم مجموعه $(A - (A - B)) \cup (A \cap B)'$ کدام است؟

- (۱) A (۲) B' (۳) $A' \cup B'$ (۴) \emptyset

۹- اگر طول اضلاع یک مثلث قائم‌الزاویه به مساحت $\frac{3}{2}$ ، سه جمله متوالی از یک دنباله حسابی باشند، محیط این مثلث برابر با کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{2}$ (۲) ۶ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) ۱۰

۱۰- در دنباله هندسی $\dots, X + 10, X + 4, X$ ، اگر جملات اول و سوم به ترتیب جملات اول و دوم یک دنباله حسابی باشند، جمله چندم دنباله حسابی، چهار برابر جمله دوم دنباله هندسی است؟

- (۱) سوم (۲) چهارم (۳) پنجم (۴) ششم

ریاضی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۳۰ (هندسه تحلیلی و جبر + هندسه)

۱۱- به ازای چه مقادیری از m ، سهمی به معادله $y = (m - 2)x^2 + 2x + 1 - m$ ، فقط از ناحیه دوم محورهای مختصات عبور نمی‌کند؟

- (۱) $1 < m \leq 3$ (۲) $m < 2$ (۳) $m > 2$ (۴) $1 \leq m < 2$

۱۲- اگر α و β جواب‌های معادله $x^2 - 3x + 1 = 0$ باشند، آنگاه حاصل $(\alpha + \frac{1}{\beta})^3 + (\beta + \frac{1}{\alpha})^3$ کدام است؟

- (۱) ۱۳۶ (۲) ۱۳۸ (۳) ۱۴۰ (۴) ۱۴۴

۱۳- عمودمنصف‌های دو ضلع AB و AC از مثلث ABC در نقطه S داخل این مثلث متقاطعند. اگر $\hat{SBC} = 18^\circ$ ، آنگاه زاویه BAC چند درجه است؟

- (۱) ۷۲ (۲) ۷۵ (۳) ۷۸ (۴) ۸۱

۱۴- دو شیر آب A و B ، یک استخر خالی را با هم در $\frac{7}{5}$ ساعت پر می‌کنند. اگر مدت زمانی که شیر A به تنهایی استخر خالی را پر می‌کند، ۲۰ ساعت بیشتر از مدت زمانی باشد که شیر B به تنهایی همان استخر خالی را پر می‌کند، شیر A به تنهایی پس از چند ساعت استخر خالی را پر خواهد کرد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۱۵- نقطه $A(-2, 1)$ رأس مربعی است که یک قطر آن منطبق بر خط به معادله $x + y = 5$ است. محیط این مربع، کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۲۴ (۳) ۴۸ (۴) ۶

۱۶- دو نقطه A و B واقع بر خط به معادله $2x - y = 0$ از خط به معادله $3x = 4y + 5$ به فاصله ۲ قرار دارند. طول پاره خط AB کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{5}$ (۲) $4\sqrt{5}$ (۳) $3\sqrt{2}$ (۴) $4\sqrt{2}$

۱۷- در مثلث ABC ، $\hat{A} = 2\hat{C} = 80^\circ$ و نقطه D داخل مثلث و روی عمودمنصف ضلع AB ، طوری واقع شده است که $\hat{ADB} = 110^\circ$. زاویه حاده

بین نیمساز داخلی زاویه C و پاره خط AD ، چند درجه است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۵۵ (۳) ۶۰ (۴) ۶۵

۱۸- خطی که از دو نقطه متمایز $A(m, -1)$ و $B(1, 1-2m)$ می‌گذرد، محور y ها را در نقطه‌ای به عرض ۳ قطع کرده است. این خط محور x ها را با چه

طولی قطع می‌کند؟

- (۱) -۲ (۲) ۱ (۳) $-1/5$ (۴) $-2/5$

۱۹- اگر $x = -1$ جواب معادله $\sqrt{3x - \alpha} = -4$ باشد، کدام گزینه در مورد جواب(های) دیگر معادله، صحیح است؟

(۱) فقط یک جواب منفی (۲) فقط یک جواب مثبت

(۳) دو جواب منفی (۴) فاقد جواب دیگر

۲۰- سه نقطه متمایز $(a, 1-2a)$ ، $(1-2m, m)$ و $(0, 1)$ در یک راستا قرار دارند. m کدام است؟

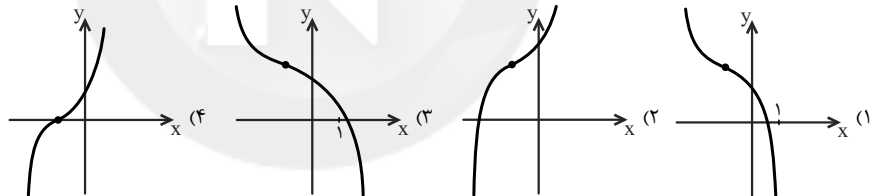
- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{4}$

ریاضی ۳: صفحه‌های ۲ تا ۵ (توابع چندجمله‌ای - توابع صعودی و نزولی)

۲۱- نمودار تابع $f(x) = x^3$ در بازه $(-\infty, a]$ بالای نمودار تابع $g(x) = x^2$ قرار ندارد. بیشترین مقدار a کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) هر مقدار دلخواهی (۴) -۱

۲۲- نمودار تابع با ضابطه $y = 2 - (x+1)^3$ کدام شکل زیر است؟



۲۳- نمودار تابع با ضابطه $f(x) = x^3$ با انتقال بر نمودار تابع $g(x) = x^3 + 3x^2 + 3x$ منطبق می‌شود. در این انتقال، نقطه به طول ۲ واقع بر نمودار f به

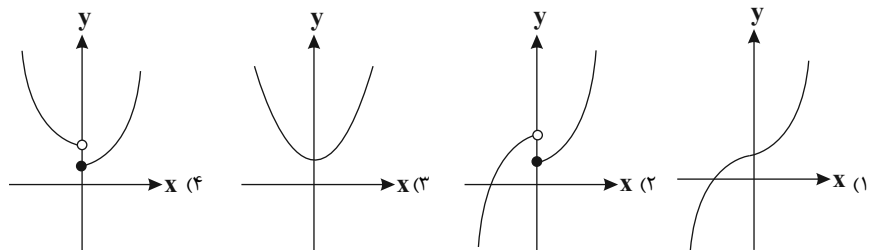
نقطه‌ای با کدام عرض بر نمودار تابع g قرار می‌گیرد؟ (جهت انتقال فقط در راستای محور x و y است.)

- (۱) ۷ (۲) ۶۳ (۳) -۱ (۴) ۲۶

۲۴- نمودار تابع با ضابطه $f(x) = x^3$ ، در بازه $(-\infty, a)$ همواره پایین خط به معادله $y = 3 - 2x$ است. بیشترین مقدار a کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

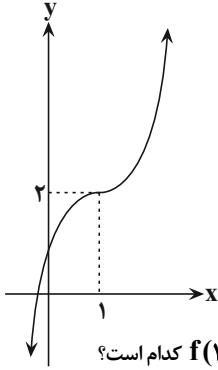
۲۵- نمودار تابع $y = x^2|x| + 1$ به کدام صورت است؟



۲۶- کدام گزینه در مورد ریشه‌های معادله $x^3 = -|x| + 2$ درست است؟

(۱) فاقد ریشه (۲) فقط یک ریشه مثبت

(۳) فقط یک ریشه منفی (۴) دو ریشه مختلف‌العلامه



۲۷- نمودار تابع با ضابطه $y = (x-a)^3 + b$ به صورت زیر است. حاصل $a.b$ کدام است؟

- (۱) ۲
(۲) -۲
(۳) ۳
(۴) -۳

۲۸- در تابع درجه سوم $f(x) = -x^3 + ax^2 + x + 2$ رابطه $f(\frac{3}{4}) - f(2) + f(-\frac{3}{4}) = 5$ برقرار است. مقدار $f(1) + f(2)$ کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) -۳۲ (۳) -۱۶ (۴) ۳۲

۲۹- اگر $f(x)$ یک تابع خطی و $f(3) = f(-3) + 4$ و $f(2) = 1$ باشد، آن گاه نمودار تابع f محور y ها را با چه عرضی قطع می کند؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $-\frac{1}{2}$ (۴) $-\frac{1}{3}$

۳۰- تابع $f(x) = \frac{3x^2 + ax + b}{2x^2 + cx + d}$ یک تابع ثابت با ضابطه $y = k$ و دامنه $\mathbb{R} - \{-3\}$ است. حاصل $\frac{a-b+c-d}{k}$ کدام است؟

- (۱) -۱۰ (۲) ۱۰ (۳) ۵ (۴) -۵

زیست شناسی ۱: صفحه های ۱ تا ۲۹ (زیست شناسی، دیروز، امروز، فردا + گوارش و جذب مواد)

۳۱- نوعی بافت جانوری که در دیده می شود،
(۱) سطح داخلی دهان - در همه قسمت های خود از یاخته های هم شکلی تشکیل شده است.
(۲) لایه خارجی سرخرگ - از انواعی از رشته های پروتئینی تشکیل شده است.
(۳) میوکارد قلب - دارای یاخته های تک هسته ای و غیرمخطط می باشد.
(۴) لایه میانی سیاهرگ - از به هم پیوستن چند یاخته در دوره جنینی ایجاد می شود.

۳۲- کدام موارد، جمله زیر را به درستی تکمیل می کنند؟ «هر از چند تشکیل می شود»
الف) زیست بوم - بوم سازگان
ب) اندام - بافت مختلف

- ج) اجتماع - بوم سازگان (د) جمعیت - گونه
(۱) الف - ج (۲) ب - د (۳) ج - د (۴) الف - ب

۳۳- کدام گزینه، عبارت زیر را در رابطه با لایه های لوله گوارش به نادرستی تکمیل می کند؟

در از سمت یاخته هایی یافت می شود که

- (۱) اولین لایه دهان - داخل - در ساختن بزاق دارای نقش هستند.
(۲) دومین لایه روده - خارج - دارای فضای بین یاخته ای اندک هستند.
(۳) سومین لایه معده - خارج - در سه جهت متفاوت سازمان یافته اند.
(۴) چهارمین لایه مری - داخل - بخشی از صفاق محسوب نمی شوند.

۳۴- در روش های انتقال مواد از غشای یاخته، در برخلاف انتشار تسهیل شده،
(۱) انتشار ساده - حرکت مولکول ها از محل با تراکم بالا به محل با تراکم پایین صورت می گیرد
(۲) انتقال فعال - مولکول های پروتئینی غشا با تغییر شکل سبب جابه جایی مولکول ها می شوند
(۳) درون بری - مواد خارج از یاخته با مصرف انرژی موجود در مولکول ATP وارد یاخته می شوند
(۴) برون رانی - مولکول های درشتی مثل آمینواسیدها می توانند از عرض غشای پلاسمایی عبور کنند

۳۵- به طور معمول، در دستگاه گوارش انسان امکان ندارد

- (۱) یون های معدنی در یاخته های فاقد ریزپرز جذب مویرگ های خونی شوند.
(۲) با پیشروی حلقه انقباضی به جلو، فعالیت سلول های ماهیچه ای صاف متوقف شود.
(۳) ترشحات گدهای که در زیر و موازی با معده قرار دارد از طریق دو مجرا وارد دوازدهه شود.
(۴) در محل شروع گوارش ذرات غذا، شکستن پیوند بین آمینواسیدها مشاهده می شود.

۳۶- در بخشی از لوله گوارش انسان که پروتئازهای فعال، فعالیت دارند، لزوماً

- (۱) وجود صفرا به تأثیر بهتر برخی آنزیم های گوارشی بر برخی مواد غذایی تأثیر گذار است.
(۲) چین خوردگی های لوله گوارش سطح بیش تری برای جذب مونومرهای مواد غذایی ایجاد می کند.
(۳) حرکت لوله گوارش علاوه بر گوارش مکانیکی، سبب تماس بیش تر مواد غذایی و شیره گوارشی می شود.
(۴) با ترشح برخی مواد از یاخته های کناری، جذب ویتامین B_{۱۲} در روده باریک ممکن می شود.

۳۷- در معده انسان، هر یک از یاخته‌های ترشح‌کننده ، برخلاف یاخته‌های

۱) ماده مخاطی - کناری، در مجاورت یاخته‌های اصلی قرار دارند.

۲) هورمون - اصلی، عمیق‌ترین یاخته‌های غده معده به حساب می‌آیند.

۳) آنزیم گوارشی - ترشح‌کننده بی‌کربنات، در عمق غده معده قرار دارند.

۴) ماده مخاطی - درون غده معده، ترشحات خود را مستقیماً وارد حفره‌های معده می‌کنند.

۳۸- کدام گزینه، درباره فرآیند چرخه‌ای تولید گازوئیل زیستی، صحیح است؟

۱) از دانه‌های روغنی گیاهانی چون آفتابگردان، روغن گیاهی تصفیه شده استخراج می‌گردد.

۲) روغن گیاهی استخراج شده مستقیماً در طی واکنش‌های شیمیایی می‌تواند مولکول گلیسرین را تولید کند.

۳) با مصرف گازوئیل زیستی در وسایل نقلیه، مولکول اولیه چرخه دوباره تولید می‌شود.

۴) روغن گیاهی تصفیه شده در طی واکنش‌های شیمیایی، دی‌اکسید کربن و گازوئیل زیستی را تولید می‌کند.

۳۹- چند مورد، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«در رابطه با جذب در لوله گوارش انسان، قطعاً می‌توان گفت

الف) محصول آنزیم آمیلاز پانکراس - انرژی لازم برای ورود آن به یاخته‌های پرز، از شیب غلظت سدیم تأمین می‌شود.

ب) اجزای تری‌گلیسریدها - بعد از تولید کیلومیکرون، توسط جریان لنف مستقیماً به اندام سازنده LDL منتقل می‌شوند.

ج) یون معدنی مؤثر در تنگ‌شدن رگ‌های خونی - برای جذب شدن نیازمند وجود نوعی ویتامین محلول در چربی است.

د) ویتامین‌های (های) مؤثر در تقسیم طبیعی یاخته‌ای - جذبشان به دنبال کاهش سطح غشای یاخته پرز صورت می‌گیرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۰- چند مورد از موارد موجود، برای کامل کردن جمله‌ی مقابل صحیح است؟ «در قسمت‌های فوقانی دستگاه گوارش انسان،

الف) لایه ماهیچه‌ای بین دو لایه‌ی قرار گرفته است که در آن‌ها یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای فراوان یافت می‌شود.

ب) نوع بافت ماهیچه‌ای مری و دهان برخلاف نوع بافت پوششی آن‌ها، در بیشتر قسمت‌ها باهم متفاوت است.

ج) در همه بخش‌های آن ماهیچه‌های مخطط و یا صاف وجود دارد.

د) گوارش شیمیایی غذا برخلاف گوارش مکانیکی غذاها آغاز نمی‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

زیست‌شناسی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۲۲ (تنظیم عصبی + حواس)

۴۱- در رابطه با تشریح چشم گاو نمی‌توان گفت

۱) عصب بینایی چشم راست پس از خروج از چشم به سمت چپ خم می‌شود.

۲) بخش پهن‌تر قرنیه آن به سمت بینی و بخش باریک‌تر قرنیه به سمت گوش قرار دارد.

۳) انقباض ماهیچه‌های صاف شعاعی عنبیه، می‌تواند سبب ورود بیش‌تر نور به درون چشم شود.

۴) سطحی از چشم که در آن فاصله عصب تا روی قرنیه بیشتر است، قسمت زیرین چشم را تشکیل می‌دهد.

۴۲- در انسان پایین‌ترین بخش مغز در بالای بخشی قرار دارد که

۱) در طول مهره‌های کمر از ابتدا تا انتهای آن امتداد یافته است.

۲) حاوی یاخته‌های عصبی رابط می‌باشد و نسبت ارتباط بخش دارای یاخته عصبی رابط و بخش‌های فاقد یاخته عصبی رابط می‌شود.

۳) حاوی مرکز تنفس می‌باشد و آهنگ تنفس را متناسب با میزان گازهای درون خون تنظیم می‌کند.

۴) مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه و سرفه است.

۴۳- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در پایین بخشی از ساقه مغز که برجستگی‌های چهارگانه را ایجاد می‌کند، بلافاصله بخشی وجود دارد که قطعاً نمی‌تواند

آ) در قابل بلع شدن لقمه غذایی نقش داشته باشد.

ب) بر فعالیت بیش از شش غده تأثیرگذار باشد.

پ) در ترشح شدن آنزیم دارای نقش باشد.

ت) به گوارش یافتن نشاسته کمک کند.

ث) سبب از بین بردن باکتری‌ها شود.

ج) بر فرایند تنفس تأثیر داشته باشد.

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۳

۴۴- در ارتباط با سیناپس‌ها نمی‌توان گفت که

۱) گیرنده در یاخته دریافت‌کننده پیام، کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود.

۲) پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند.

۳) هرگاه ناقل عصبی به گیرنده یاخته پس‌سیناپسی اتصال یابد، سبب تحریک یاخته پس‌سیناپسی می‌شود.

۴) چندین ریزکیسه حاوی ناقل عصبی به پایانه آکسون برای انتقال پیام می‌آیند.

۴۵- کدام عبارات زیر، در مورد گوش انسان درست است؟

- (آ) استخوانی که کف آن روی دریچه بیضی قرار دارد، با استخوان چکشی مفصل شده است.
 (ب) استخوان چکشی، از دو نقطه با استخوان گیجگاهی متصل شده است.
 (پ) مژک‌های گیرنده‌های بخش دهلیزی گوش برخلاف بخش حلزونی گوش، درون ماده ژلاتینی واقع شده‌اند.
 (ت) در گوش میانی برخلاف گوش بیرونی، مجرای وجود دارد که تنها بخشی از آن با استخوان گیجگاهی محافظت شده است.
- (۱) آ، ت (۲) ب، پ (۳) ب، ت (۴) آ، پ

۴۶- نمی‌توان گفت،.....

- (۱) در همه نورون‌های حسی، بخش دندریتی بلندتر از بخش آکسونی است.
 (۲) در حالت آرامش نورون، یون‌های پتاسیم هم از غشا خارج می‌شوند و هم داخل می‌شوند.
 (۳) هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلیون‌دار از رشته‌های بدون میلین هم‌قطر سریع‌تر است.
 (۴) تعداد کانال‌های نشستی پتاسیمی نسبت به کانال‌های نشستی سدیمی در غشا بیش‌تر است.
- ۴۷- چند مورد از موارد زیر، درباره همه عضلاتی که درون کاسه چشم انسان یافت می‌شوند، صادق است؟

- در دقت و تیزبینی چشم انسان نقش اصلی را دارند.
- دوکی‌شکل و دارای انقباض غیرارادی هستند.
- با مایع شفاف تغذیه‌کننده یاخته‌های زنده عدسی، در تماس‌اند.
- تحت کنترل رشته‌های عصبی حرکتی قرار دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۸- فراوان‌ترین یاخته‌ها در به‌طور حتم

- (۱) بین یاخته‌های گیرنده نوری در شبکه چشم انسان - در بخشی از شبکه که در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد، بیش‌ترین تراکم را خواهد داشت.
 (۲) سطح داخلی بخش حلزونی گوش داخلی انسان - با ماده ژلاتینی در تماس هستند و در تولید پیام عصبی نقش دارند.
 (۳) سطح درونی بخش دهلیزی گوش انسان - همانند سایر یاخته‌ها، در تغییر پتانسیل الکتریکی یاخته‌های قشر مخ نقش دارند.
 (۴) سقف حفره بینی انسان سالم - نمی‌توانند در ترشح انعکاسی بزاق از غدد بزاقی دهان نقش داشته باشند.

۴۹- بخش شنوایی عصب گوش انسان شاخه تعادلی عصب گوش

- (۱) برخلاف - اجتماعی از یک نوع رشته عصبی است که توسط بافت دارای رشته‌های کلاژن در ماده زمینه‌ای احاطه شده است.
 (۲) همانند - در پی خم شدن مژک‌های گیرنده، پیام عصبی حسی را از طریق دندریت به مراکز در بالای ساقه مغز منتقل می‌کند.
 (۳) همانند - پیام‌های عصبی تولید شده را به تالاموس‌ها می‌برند تا پردازش اولیه صورت بگیرد.
 (۴) برخلاف - پیام عصبی حسی را به مرکزی از مغز که در پشت بطن چهارم قرار دارد، منتقل می‌کند.

۵۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

« هر نوع مولکول مرتبط با انتقال پیام که در فضای سیناپسی وجود دارد، »

- (۱) در پی اتصال به گیرنده خود در یاخته هدف، باعث تغییر در پتانسیل الکتریکی غشای نورون می‌شود.
 (۲) به کمک مصرف انرژی ATP در جسم یاخته‌های نورون(های) پس‌سیناپسی ساخته شده است.
 (۳) در تسهیل انتقال پیام عصبی بین یاخته‌های پیش سیناپسی و پس سیناپسی نقش دارند.
 (۴) بروز تغییر در میزان طبیعی آن‌ها، از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است.

زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۸ (نوکلئیک اسیدها)

۵۱- در ارتباط با آزمایش‌های گریفیت نمی‌توان گفت

- (۱) باکتری‌های پوشینه‌دار برخلاف باکتری‌های فاقد پوشینه توانایی مقابله با سیستم ایمنی میزبان را دارند.
 (۲) باکتری‌های فاقد پوشینه، بخشی از انرژی دریافتی برای انجام فعالیت‌های زیستی خود را به صورت گرما از دست می‌دهند.
 (۳) همه انواع باکتری‌های زنده از جمله دارای پوشینه و فاقد پوشینه، نسبت به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند.
 (۴) باکتری‌هایی که سبب کشته شدن موش‌ها شدند لزوماً از تقسیم یاخته‌های پوشینه‌دار ایجاد می‌شوند.

۵۲- کدام عبارت صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) طبق مدل نردبانی دنا، پیوندهای هیدروژنی در پله‌های آن و پیوندهای فسفودی‌استر در ستون‌های این نردبان است.
 (۲) باز آلی نوکلئوتید موجود در دنا همانند قند پنج کربنه آن می‌تواند با نوکلئوتید موجود در رنا متفاوت باشد.
 (۳) پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها، بین فسفات یک نوکلئوتید و فسفر تشکیل‌دهنده حلقه قند نوکلئوتید دیگر می‌باشد.
 (۴) در پله‌های مدل نردبانی دنا، همواره مجموع حلقه‌های بازهای هر پله با پله‌های دیگر یکسان می‌باشد.

۵۳- کدام عبارات نادرست می‌باشد؟

- (آ) گریفیت به قصد شناسایی ماده وراثتی آزمایش‌هایی انجام داد که منجر به کشف واکسن آنفولانزا شد.
 (ب) گریفیت توانست با استفاده از نتایج آزمایش‌های خود عامل مؤثر در انتقال صفات وراثتی را شناسایی کند.
 (پ) ابعاد مولکول دنا همانند مارپیچی بودن این مولکول توسط ویلکینز و فرانکلین تشخیص داده شد.
 (ت) داده‌های ویلکینز و فرانکلین در مطرح شدن مدل مولکولی نردبان مارپیچی واتسون و کریک مؤثر بود.

(۱) «آ» و «ت» (۲) «پ» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «آ» و «ب»

۵۴- در نخستین آزمایشی که ایوری و همکارانش برای شناسایی عامل اصلی انتقال صفات وراثتی انجام دادند، در ابتدا

- (۱) با کمک عصاره استخراج شده، باکتری پوشینه‌دار وادار به دریافت صفات شد.
- (۲) با کمک آنزیم‌ها، تمامی مولکول‌های زیستی یاخته نابود شدند.
- (۳) از عصاره استخراج شده از باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار استفاده شد.
- (۴) مواد شیمیایی درون باکتری بدون پوشینه، استخراج شد.

۵۵- کدام گزینه، درباره همه نوکلئیک‌اسیدها صدق می‌کند؟

- (۱) پلیمرهایی از واحدهای تکرارشونده هستند.
- (۲) دارای تعداد یکسانی از دو باز آلی سیتوزین و گوانین هستند.
- (۳) هر دو نوع پیوند فسفودی استر و هیدروژنی در ساختارشان دیده می‌شود.
- (۴) در یک انتها گروه فسفات و در انتهای دیگر گروه هیدروکسیل آزاد دارند.

۵۶- از نتایج آزمایش می‌توان به این نتیجه رسید که..... .

- (۱) ویلکینز و فرانکلین - پایداری مولکول دنا به دلیل داشتن تعداد زیادی پیوند هیدروژنی است.
- (۲) ایوری و همکارانش - آن‌ها ابتدا از عصاره استخراج شده از باکتری‌های کشته شده فاقد پوشینه استفاده کردند.
- (۳) گریفیت - کپسول باکتری به همراه باکتری بدون کپسول موش‌های فاقد سیستم ایمنی کارآمد را نیز نمی‌تواند بیمار کند.
- (۴) واتسون و کریک - آن‌ها با استفاده از نتایج آزمایشات چارگاف و دانستن تکرارهای نبودن دنا، مدل خود را ارائه دادند.

۵۷- درباره تحقیقاتی که ایوری و همکارانش برای شناسایی عامل موثر در انتقال صفات بین جانداران انجام دادند، کدام عبارت زیر درست است؟

- (۱) با استفاده از نوعی آنزیم پروتئاز، فقط تمامی پروتئین‌های موجود در ساختار دنا را تخریب کردند.
- (۲) این دانشمندان با کشف مولکول دنا، به این نتیجه رسیدند که این مولکول همان ماده وراثتی یاخته‌ها می‌باشد.
- (۳) در نخستین آزمایش آن‌ها، اتفاقی مشابه آزمایش چهارم گریفیت رخ داد و تغییر شکل باکتری باعث مرگ موش‌ها شد.
- (۴) این دانشمندان برخلاف گریفیت، ماهیت عامل وراثتی را مشخص کردند.

۵۸- چند مورد، می‌تواند جمله زیر را به درستی تکمیل کند؟

«در بررسی آزمایش انجام شده توسط باکتری‌شناس انگلیسی، گریفیت، ممکن نیست،»

- (الف) در مرحله دوم، پادتن‌های ضد باکتری به سطح ماکروفاژ متصل شوند.
- (ب) با افزودن عصاره یاخته‌های باکتری‌های عامل سینه‌پهلو کشته شده با گرما به محیط کشت باکتری‌های فاقد پوشینه، باکتری‌های پوشینه‌دار دیده شوند.
- (ج) زنده ماندن موش‌هایی که باکتری‌های بدون پوشینه به آن‌ها تزریق می‌شود، نشان‌دهنده انتقال صفت در باکتری‌های بدون پوشینه باشد.
- (د) انتقال صفت در باکتری‌های بدون پوشینه را از مشاهده میکروسکوپی باکتری‌های پوشینه‌دار زنده موجود در شش‌های موش‌های مرده، متوجه شد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۹- اسید نوکلئیک دارای پیوند هیدروژنی، قطعاً.....

- (۱) دارای قند دکسوزی ریبوز است.
- (۲) فاقد باز آلی یوراسیل است.
- (۳) قانون چارگاف درباره آن صدق می‌کند.
- (۴) دارای قند بین دو گروه فسفات است.

۶۰- چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- (الف) آزمایشی که اولین بار قابلیت انتقال ماده وراثتی را مشخص کرد، با هدف تولید واکسن انجام شده بود.
- (ب) برای رد پروتئینی بودن ماده وراثتی، ایوری و همکارانش آنزیم تخریب‌کننده پروتئین را به عصاره باکتری بدون کپسول وارد کردند.
- (ج) در نوکلئوتیدهای آدنین‌دار، باز آلی آدنین از حلقه ۵ ضلعی خود به قند ۵ کربنه متصل می‌شود.
- (د) در ساختار دنا، پیوند هر قند با هر فسفات را پیوند فسفودی استر می‌نامند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

فیزیک ۱: صفحه‌های ۱ تا ۲۶ (فیزیک و اندازه‌گیری)

۶۱- در کدام گزینه تخمین مرتبه بزرگی عدد آن به درستی بیان شده است؟

- (۱) $10^{-5} \sim 0.00084$ (۲) $10^4 \sim 310000$ (۳) $10^{-5} \sim 0.049 \times 10^{-4}$ (۴) $10^{-3} \sim 950 \times 10^{-3}$

۶۲- کمیت $\frac{\mu\text{g} \cdot \text{Hz}^2 \cdot \text{cm}^2}{\text{ms}}$ بر حسب یکاهای SI در کدام گزینه آمده است؟

- (۱) $4 \times 10^1 \text{ W}$ (۲) $4 \times 10^4 \text{ W}$ (۳) $4 \times 10^3 \text{ J}$ (۴) 4 J

۶۳- جرم جسمی به صورت 0.0000282 تن اندازه گرفته شده است. جرم این جسم بر حسب گرم و به صورت نمادگذاری علمی برابر با کدام گزینه است؟

- (۱) $28/2$ (۲) $2/82 \times 10^{-5}$ (۳) $0/282 \times 10^2$ (۴) $2/82 \times 10^1$

۶۴- استخری به شکل مکعب مستطیل به ابعاد قاعده $4 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ پر از آب می‌باشد. اگر توسط شیری با آهنگ $3/0$ گالن بر دقیقه آب آن را تخلیه کنیم،

آهنگ کاهش ارتفاع آب استخر چند $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است؟ (هرگالن معادل $4/4$ لیتر است.)

- (۱) 5×10^{-7} (۲) 22×10^{-6} (۳) 5×10^{-5} (۴) 22×10^{-4}

۶۵- برای اندازه‌گیری طول یک جسم از یک خط‌کش میلی متری رقمی (دیجیتال) استفاده می‌کنیم. با ۴ بار اندازه‌گیری به وسیله این خط‌کش مقادیر $۲۲/۶\text{mm}$ ، $۲۰/۳\text{mm}$ ، $۲۸/۲\text{mm}$ و $۲۱/۹\text{mm}$ به دست آمده است. نتیجه اندازه‌گیری به وسیله این خط‌کش بر حسب میلی‌متر چگونه گزارش می‌شود؟

- (۱) $۲۲/۴۸$ (۲) $۲۳/۲۵$ (۳) $۲۱/۶$ (۴) $۲۱/۳$

۶۶- دماسنج مدرج A و دماسنج رقمی (دیجیتال) B هر دو دما را بر حسب درجه سلسیوس نمایش می‌دهند. هر دو دماسنج را در یک اتاق قرار داده و عدد دما را از روی دماسنج A به صورت $C (۲۸/۷۳ \pm 0.05)^\circ$ گزارش می‌کنیم. اگر دقت اندازه‌گیری دو دماسنج یکسان باشد، عددی که از دماسنج B گزارش می‌شود بر حسب درجه سلسیوس کدام است؟

- (۱) ۲۸ ± 1 (۲) $۲۸/۷ \pm 0.1$

(۳) $۲۸/۷۳ \pm 0.01$ (۴) بسته به خطای اندازه‌گیری دماسنج B، هر سه گزینه ممکن است.

۶۷- تندی جسمی توسط سه تندی‌سنج دیجیتال مطابق شکل مقابل اندازه‌گیری شده است. به ترتیب از راست به چپ کدام تندی‌سنج، بیشینه دقت و بیشینه قدرمطلق خطا را دارد؟

A $۳۰/۴۴ \frac{\text{m}}{\text{s}}$

B $۳۰/۱ \frac{\text{m}}{\text{s}}$

C $۳۰/۱۴۳ \frac{\text{m}}{\text{s}}$

(۱) B, B

(۲) B, C

(۳) C, C

(۴) A, B

۶۸- اگر درون یک جسم همگن، حفره‌ای به حجم ۲۰۰cm^3 ایجاد کنیم، جرم جسم ۱۶۰۰ گرم کاهش می‌یابد. چگالی جسم چند واحد SI است؟

- (۱) ۸۰۰۰ (۲) ۸ (۳) ۴۰۰۰ (۴) ۴

۶۹- یک آزمایشگر ۱۰۰ گرم از ماده‌ای به چگالی $۱۰ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را با ۵۰ گرم از ماده‌ای به چگالی $۵ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ترکیب نموده و یک آلیاژ با چگالی $۸ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ایجاد می‌کند. اگر تغییر جرمی در این فرایند صورت نگرفته باشد، حجم مورد استفاده در ساخت آلیاژ چگونه تغییر کرده است؟

(۱) $۱/۲۵\text{cm}^3$ افزایش یافته است. (۲) $۵/۸\text{cm}^3$ افزایش یافته است.

(۳) $۱/۲۵\text{cm}^3$ کاهش یافته است. (۴) $۵/۸\text{cm}^3$ کاهش یافته است.

۷۰- یک جسم فلزی را به آرامی داخل ظرف لبریز از الکی می‌اندازیم و ۸۰g الکل از ظرف بیرون می‌ریزد. اگر چگالی فلز $۸ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و جرم آن ۷۰g باشد،

حجم حفره داخل جسم فلزی چند سانتی‌متر مکعب می‌باشد؟ $(\rho_{\text{الکل}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

- (۱) ۲۵۰ (۲) ۲۵ (۳) ۱۲۵ (۴) $۱۲/۵$

فیزیک ۲: صفحه‌های ۱ تا ۲۷ (الکترواستاتیکی ساکن)

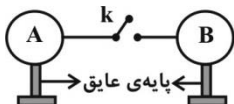
۷۱- قاشقی از جنس نقره را به وسیله پارچه‌ای ابریشمی تمیز می‌کنیم. اگر در سری الکترواستاتیکی مالشی، ابریشم بالای نقره قرار داشته باشد و این دو ماده در ابتدا خنثی باشند، بار الکترواستاتیکی نقره و ابریشم به ترتیب از راست به چپ بر حسب میکروکولن مطابق کدام گزینه می‌تواند باشد؟

$(e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C})$

(۱) $۲/۴۸ \times 10^{-12}$ ، $-۲/۴۸ \times 10^{-12}$ (۲) $۳/۵۲ \times 10^{-12}$ ، $-۳/۵۲ \times 10^{-12}$

(۳) $۲/۴۸ \times 10^{-12}$ ، $۲/۴۸ \times 10^{-12}$ (۴) $-۳/۵۲ \times 10^{-12}$ ، $۳/۵۲ \times 10^{-12}$

۷۲- در شکل زیر، بار اولیه کره‌های مشابه و رسانای A و B برابر با $q_A = 2.0\mu\text{C}$ و $q_B = 12\mu\text{C}$ است. اگر کلید k را ببندیم، چند الکترون و در چه جهتی

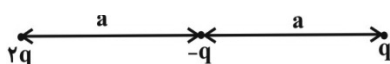


بین دو کره جابه‌جا می‌شود؟ (فرض کنید هیچ بار الکترواستاتیکی بر روی سیم قرار نگیرد و $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$)

(۱) $۲/۵ \times 10^{13}$ از A به B (۲) $۲/۵ \times 10^{13}$ از B به A

(۳) $۲/۵ \times 10^{19}$ از A به B (۴) $۲/۵ \times 10^{19}$ از B به A

۷۳- در شکل زیر، برای نیروهای الکترواستاتیکی وارد بر بار نقطه‌ای q از طرف بارهای نقطه‌ای -q و ۲q به صورت بردار \vec{F} می‌باشد. اگر مکان بارهای نقطه‌ای -q و ۲q با یکدیگر عوض شوند، برای نیروهای الکترواستاتیکی وارد بر بار q به چه صورت خواهد شد؟



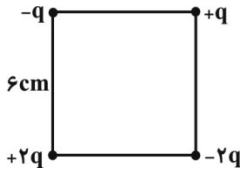
- (۱) $\frac{۷}{۴}\vec{F}$ (۲) $-\frac{۷}{۴}\vec{F}$ (۳) $\frac{۷}{۲}\vec{F}$ (۴) $-\frac{۷}{۲}\vec{F}$

۷۴- دو بار الکتریکی نقطه‌ای و هم‌نام $q_1 + q_2 = 12 \mu C$ و q_1 و q_2 در فاصله r نیروی الکتریکی به بزرگی F به یکدیگر وارد می‌کنند. اگر ۲۵٪ از بار q_1 را برداشته و به بار q_2 اضافه کنیم و فاصله آن‌ها را به $1/5 r$ افزایش دهیم، اندازه نیروی الکتریکی بین آن‌ها ۵۰ درصد کاهش می‌یابد. q_2 چند میکروکولن بوده است؟

- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

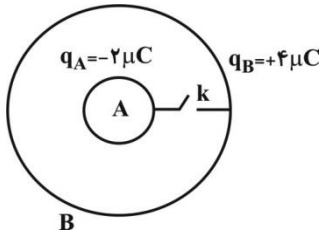
۷۵- در شکل مقابل، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای در رأس‌های یک مربع ثابت شده‌اند. اندازه و جهت برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای نقطه‌ای در مرکز

مربع چند نیوتون بر کولن و به کدام سمت است؟ ($q = \sqrt{2} \times 10^{-13} C$ ، $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)



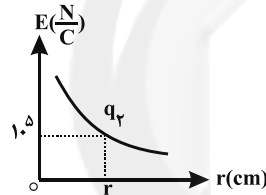
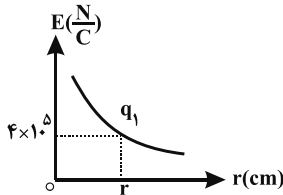
- (۱) به سمت راست
(۲) صفر
(۳) به سمت پایین
(۴) 10^{-4} ، به سمت راست

۷۶- در شکل زیر با بستن کلید k و پس از ایجاد تعادل، بار الکتریکی ذخیره شده روی پوسته‌های رسانای A و B به ترتیب از راست به چپ چند میکروکولن می‌شود؟



- (۱) صفر، ۲
(۲) ۱، ۱
(۳) ۲، صفر
(۴) ۲، ۱

۷۷- دو بار الکتریکی مثبت q_1 و q_2 در راستای افقی و در فاصله ۱۸ سانتی‌متری از یکدیگر ثابت شده‌اند. اگر نمودار بزرگی میدان الکتریکی بر حسب فاصله برای هر کدام از بارها به صورت شکل‌های زیر باشد، نقطه‌ای که برآیند میدان‌های الکتریکی ناشی از دو بار صفر می‌شود، تا بار بزرگتر چند سانتی‌متر فاصله

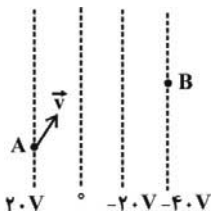


- دارد؟
(۱) ۳۶
(۲) ۱۸
(۳) ۶
(۴) ۱۲

۷۸- اختلاف پتانسیل الکتریکی پایانه‌های باتری یک خودرو برابر با ۱۲V است. اگر بار الکتریکی $+1/5 C$ از پایانه مثبت تا پایانه منفی باتری جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۱۸ ژول کاهش می‌یابد. (۲) ۱۸ ژول افزایش می‌یابد.
(۳) ۱۲ ژول کاهش می‌یابد. (۴) ۱۲ ژول افزایش می‌یابد.

۷۹- در شکل مقابل، پتانسیل الکتریکی نقاط مختلف یک میدان الکتریکی یکنواخت مشخص شده است. اگر ذره‌ای به جرم $3g$ و بار الکتریکی $40 \mu C$ با تندی $3 \frac{m}{s}$ از نقطه A وارد فضای میدان الکتریکی شود و در ادامه مسیر خود از نقطه B عبور کند، تندی این ذره در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟



- (از نیروی وزن وارد بر ذره صرف نظر شود).
(۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۲

۸۰- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $E = 2 \times 10^4 \frac{N}{C}$ ، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -4 \mu C$ را با سرعت ثابت و هم‌جهت با خط‌های میدان به اندازه 50 cm جابه‌جا می‌کنیم. تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار طی این جابه‌جایی برابر با چند ژول است؟

- (۱) ۴ (۲) -۴ (۳) 4×10^{-2} (۴) -4×10^{-2}

فیزیک ۳: صفحه‌های ۲ تا ۶ (شناخت حرکت)

۸۱- متحرکی روی محور X حرکت می‌کند و در یک بازه زمانی مشخص، اندازه بردار جابه‌جایی آن، کمتر از مسافت طی شده توسط آن است. کدام‌یک از عبارتهای زیر الزاماً صحیح است؟

- (۱) جهت حرکت این متحرک حداقل یک بار تغییر کرده است.
(۲) در انتهای بازه زمانی، جهت بردار مکان و بردار جابه‌جایی یکسان است.
(۳) طی این بازه زمانی، اندازه سرعت متوسط و تندی متوسط آن یکسان است.
(۴) بردار جابه‌جایی متحرک در جهت منفی محور X ها است.

۸۲- رباتی روی یک خط راست با تندی متوسط $\frac{m}{s}$ به 20 به جلو حرکت می‌کند. پس از $50 \cdot m$ حرکت، ربات روی همان مسیر با تندی متوسط $12 \frac{m}{s}$ باز می‌گردد. اندازه سرعت متوسط ربات در 40 ثانیه آغاز حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $14/5$ (۲) $10/5$ (۳) 8 (۴) 17

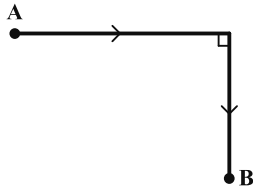
۸۳- شخصی از مکان ۱ به مکان ۲ می‌رود. کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

- (۱) اگر محل مکان ۱ و مسافت طی شده توسط شخص را داشته باشیم، می‌توان محل مکان ۲ را به دست آورد.
 (۲) اگر محل مکان ۱ و ۲ را داشته باشیم، می‌توان مسافت طی شده توسط شخص را به دست آورد.
 (۳) اگر بردار جابه‌جایی و مسافت طی شده را داشته باشیم، می‌توان محل مکان‌های ۱ و ۲ را به دست آورد.
 (۴) اگر محل مکان ۲ و بردار جابه‌جایی را داشته باشیم، می‌توان محل مکان ۱ را به دست آورد.

۸۴- مطابق شکل زیر، متحرکی در مسیر مشخص شده از نقطه A به نقطه B می‌رود. حداکثر نسبت مسافت طی شده توسط متحرک به جابه‌جایی آن، کدام است؟

- (۱) $\sqrt{3}$ (۲) $\sqrt{2}$

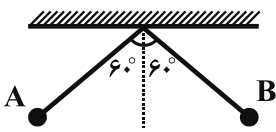
- (۳) 2 (۴) برای این نسبت، حداکثری وجود ندارد.



۸۵- مطابق شکل زیر آونگی از نقطه A رها می‌شود و پس از مدت 2 ثانیه برای اولین بار به نقطه B در طرف مقابل می‌رسد. اگر اندازه سرعت متوسط گلوله

آونگ $1/5 \frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط گلوله چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $\sqrt{3}\pi$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}\pi$ (۳) $\frac{\pi}{3}$ (۴) π



۸۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. تندی متوسط

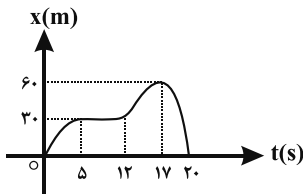
این متحرک در 20 ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) صفر

- (۲) 2

- (۳) 6

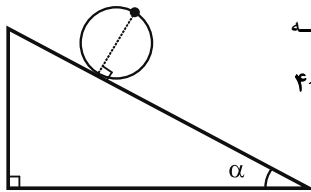
- (۴) 4



۸۷- مطابق شکل مقابل، تکه سنگی به نقطه مشخص شده از چرخ به شعاع r چسبیده است. این چرخ در مدت 5 ثانیه

به اندازه نیم دور از بالای سطح شیبدار به سمت پایین می‌چرخد. اگر در این حرکت، اندازه سرعت متوسط سنگ $4\sqrt{13} \frac{m}{s}$ باشد، شعاع چرخ (r) چند متر است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) 2 (۲) $2/5$ (۳) 4 (۴) 3



۸۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، به صورت سهمی شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در 3 ثانیه دوم حرکت

$2/5 \frac{m}{s}$ باشد، سرعت متوسط متحرک در 3 ثانیه دوم چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) صفر

- (۲) $1/5$

- (۳) 2

- (۴) $2/5$

۸۹- یک پهپاد کوچک از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از مدت 4 ثانیه حرکت در راستای قائم، اندازه سرعت متوسط آن $5 \frac{m}{s}$ می‌شود. اگر نور

خورشید با زاویه 53° نسبت به سطح افقی زمین به آن بتابد، طی این مدت اندازه سرعت متوسط سایه پهپاد روی سطح افقی زمین چند متر بر ثانیه بوده

است؟ $\left(\tan 53^\circ = \frac{4}{3}\right)$

- (۱) $\frac{20}{3}$ (۲) 3 (۳) $3/75$ (۴) $\frac{80}{3}$

۹۰- تندی متوسط اتومبیل A بعد از طی مسافتی به طول $360 \cdot m$ برابر با $4 \frac{km}{h}$ و تندی متوسط اتومبیل B بعد از طی همین مسیر برابر با

$8 \frac{km}{h}$ است. کدام اتومبیل و چند دقیقه زودتر، این مسیر را طی کرده است؟ (اتومبیل‌ها تغییر جهت نمی‌دهند).

- (۱) 50° , B (۲) B , $\frac{5}{6}$ (۳) 50° , A (۴) A , $\frac{5}{6}$

شیمی ۱: صفحه‌های ۱ تا ۳۴ (کیهان زادگاه انبای هستی)

۹۱- کدام یک از مطالب زیر پیرامون اتفاقات پس از مهیابنگ نادرست است؟

- ۱) پس از آزاد شدن انرژی عظیمی، ذرات زیراتمی الکترون، پروتون و نوترون به وجود آمدند.
- ۲) پس از مهیابنگ در طول زمان و با افزایش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم متراکم شده و سحابی‌ها به وجود آمدند.
- ۳) درون ستاره‌ها بر اثر واکنش‌های هسته‌ای از عناصر سبک‌تر عنصرهای سنگین‌تر پدید آمدند.
- ۴) شرایط تشکیل عناصر سنگین‌تر در ستاره‌های گرم‌تر مهیابتر است.

۹۲- چند مورد از عبارتهای زیر، جمله داده شده را به درستی کامل می‌کنند؟

«هر ایزوتوپ هیدروژن که است، است.»

(آ) رادیوایزوتوپ - ساختگی

(ب) پایدار - طبیعی

(پ) درصد فراوانی آن در طبیعت صفر - رادیوایزوتوپ

(ت) ناپایدار - دارای نیم‌عمر

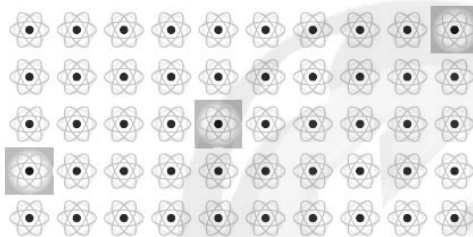
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۳- اگر در تبدیل اتم هیدروژن به هلیوم، 0.0048 میلی‌گرم از ماده به انرژی تبدیل شود، انرژی آزاد شده چند کیلوگرم آب را می‌تواند تبخیر کند؟ (برای تبخیر

هر 18 گرم آب، به 40000 ژول گرما نیاز است.) ($C = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$)

۱۹۴۴۰۰ (۱) ۱۹۴۴ (۲) ۱۹۴۴۳ (۳) ۱۹۴۴۴ (۴)

۹۴- شکل زیر شمار تقریبی اتم‌های لیتیم را در یک نمونه طبیعی از آن نشان می‌دهد. با توجه به آن عبارت کدام گزینه درست است؟



۱) نسبت درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر به سبک‌تر بیش از ۱۵ است.

۲) یکی از ایزوتوپ‌ها پرتوزا و ناپایدار است.

۳) درصد فراوانی ایزوتوپ پایدارتر کم‌تر است.

۴) برخی خواص شیمیایی وابسته به جرم این دو ایزوتوپ متفاوت است.



۹۵- تعداد مولکول‌های موجود در $1/7$ گرم NH_3 چند برابر تعداد اتم‌های موجود در $2/3$ گرم سدیم است؟

($\text{Na} = 23$, $\text{NH}_3 = 17 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۶- در گونه ${}^{2x-6}\text{M}^{4+}$ تفاوت تعداد نوترون‌ها و نصف الکترون‌های آن برابر ۲۶ است و تعداد پروتون‌ها 80 درصد تعداد نوترون‌ها می‌باشد. X چند است؟

۳۹ (۱) ۳۶ (۲) ۴۴ (۳) ۲۹ (۴)

۹۷- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) انرژی لازم برای انتقال یک الکترون از $n = 1$ به $n = 2$ ، برابر انرژی لازم برای انتقال یک الکترون از $n = 2$ به $n = 3$ است.

۲) الکترون‌ها در حالت برانگیخته، هنگام بازگشت به حالت پایه، نور جذب می‌کنند.

۳) تفاوت انرژی میان لایه‌های $n = 1$ و $n = 2$ در اتم لیتیم با اتم هیدروژن متفاوت است.

۴) الکترون در هر لایه‌ای که باشد احتمال حضور آن در بعضی نقاط پیرامون هسته صفر می‌باشد.

۹۸- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- بر اساس قاعده آفبا، الکترون ابتدا وارد زیر لایه‌ای می‌شود که $n + l$ کوچکتری داشته باشد.

- در اتم عنصر X، مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی همه زیر لایه‌های اشغال شده از الکترون، ۶ برابر تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیر لایه آن است.

- در لایه n یک اتم، حداکثر n زیر لایه وجود دارد و تعداد الکترون‌ها در هر زیر لایه از رابطه $2(2l + 1)$ به دست می‌آید.

- در ${}^{12}\text{M}$ ، دو الکترون ظرفیت وجود داشته و در آن سه لایه و ۴ زیر لایه کاملاً از الکترون پر شده‌اند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۹- کدام عبارت صحیح است؟

۱) فراوانی ${}^{238}\text{U}$ در مخلوط طبیعی اورانیم کم‌تر از $7/100$ درصد است.

۲) از ${}^{99}\text{Tc}$ برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می‌شود. زیرا یون یدید که جذب غده تیروئید می‌شود، اندازه یکسانی با آن دارد.

۳) تکنسیم همانند رادیوایزوتوپ مس دارای مولد هسته‌ای است که می‌توان آن را به مدت طولانی نگه‌داشت.

۴) همه تکنسیم (${}^{99}\text{Tc}$) موجود در جهان باید از طریق واکنش‌های هسته‌ای تولید شود.

۱۰۰- تعداد الکترون‌های با $I = 1$ در اتم ^{34}Se ، چند برابر تعداد الکترون‌های با $I = 0$ در اتم ^{48}Ti است؟

- (۱) ۴ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) ۲ (۴) $\frac{1}{2}$

شیمی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۲۹ (قدر هدایای زمینی را بدانیم)

۱۰۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) همه مواد طبیعی و اغلب مواد مصنوعی از زمین به دست می‌آیند.
(۲) زمین، انباری از ذخایر ارزشمند است که به طور یکنواخت توزیع شده‌اند و بی‌هیچ منتهی به ما هدیه شده است.
(۳) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها دریافته‌اند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر همواره سبب بهبود خواص آن می‌شود.
(۴) این باور که هرچه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته‌تر است، امروزه مورد پذیرش همگان نیست.

۱۰۲- با توجه به اطلاعات داده شده از عناصر X ، Y و Z ، کدام گزینه صحیح است؟

- عنصر هم‌گروه با C و هم دوره با ^{35}Cl Y

- عنصر گروه ۱۳ در دوره چهارم: X

- گاز نجیب هم دوره با B Z :

(۲) عنصر Y رسانایی الکتریکی ندارد.

(۱) عنصر X دارای عدد اتمی ۳۳ است.

(۴) تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر Z با اتم ^{59}Co برابر است.

(۳) عنصر Y برخلاف عنصر X یک شبه‌فلز است.

۱۰۳- با توجه به جدول زیر که موقعیت برخی از عناصر جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

گروه \ دوره	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲	A			Z	B		M
۳		D	X	E	Y	G	

(آ) بیش از ۷۵٪ از عنصرهای نشان داده شده در این جدول به دسته p تعلق دارند.

(ب) تفاوت عدد اتمی دو عنصر B و X برابر عدد اتمی عنصر Z است.

(پ) در میان عنصرهای نشان داده شده در این جدول ۳ عنصر فلزی و ۶ عنصر نافلزی وجود دارد.

(ت) رسانایی الکتریکی پایدارترین شکل عنصر Z و عنصر D از رسانایی الکتریکی عنصر G بیشتر است.

(۱) آ، ب (۲) آ، ب، ت (۳) آ، ب، پ (۴) ب، پ، ت

۱۰۴- کدام گزینه در مورد عناصر گروه ۱۴ درست است؟

(۱) در گروه ۱۴ روند افزایش رسانایی الکتریکی عکس روند شکل‌پذیری عناصر در این گروه است.

(۲) آرایش الکترونی لایه ظرفیت همه عناصر این گروه به $ns^2 np^2$ ختم می‌شود.

(۳) در دوره‌ای که Si حضور دارد، تعداد نافلزات یکی بیش‌تر از تعداد فلزات است.

(۴) در این گروه فقط Sn و Pb دارای رسانایی الکتریکی و سطحی براق هستند.

۱۰۵- کدام گزینه درست است؟

(۱) در یک تناوب از چپ به راست همواره خصلت فلزی همانند نقطه ذوب کاهش می‌یابد.

(۲) اختلاف شعاع اتمی بین سدیم و منیزیم از این اختلاف بین سیلیسیم و کلر بیش‌تر است.

(۳) در یک گروه از بالا به پایین فعالیت شیمیایی عناصر همواره افزایش می‌یابد.

(۴) برم حتی در دمای 20°C - به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۱۰۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) اتم اغلب فلزات واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند؛ مانند ^{26}Fe و ^{23}V .

(ب) نخستین فلز واسطه جدول دوره‌ای در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

(پ) در یون‌ها نیز همانند آرایش الکترونی عناصر در حالت عادی، آرایش الکترونی $3d^4$ و $3d^9$ نداریم.

(ت) نخستین سری فلزات واسطه جدول دوره‌ای همگی به شکل اکسید در طبیعت یافت می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۷- کدام گزینه در مورد فلز A که بیش‌ترین مصرف سالانه در جهان را دارد، نادرست است؟

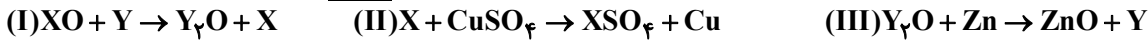
(۱) در طبیعت، بیش‌تر به شکل As_2O_3 یافت می‌شود.

(۲) برای استخراج آن از سنگ معدن، فقط می‌توان از واکنش سنگ معدن آن با یک نافلز استفاده کرد.

(۳) برای شناسایی انواع کاتیون‌های این فلز در محلول، می‌توان از یک ماده استفاده کرد.

(۴) واکنش‌پذیری آن از واکنش‌پذیری فلز قلیایی تناوب سوم کم‌تر است.

۱۰۸- با توجه به انجام شدن واکنش‌های (I) و (II) و انجام ناپذیر بودن واکنش (III)، چند مورد از مطالب زیر نادرست هستند؟



(آ) عنصر X می‌تواند عنصر Mg باشد.

(ب) مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه شده واکنش (I)، $\frac{2}{5}$ برابر مجموع ضرایب فرآورده‌ها در واکنش (II) است.

(پ) واکنش $YNO_3 + Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2 + Y$ به طور طبیعی انجام پذیر است.

(ت) شرایط نگهداری عنصر X نسبت به طلا سخت‌تر است.

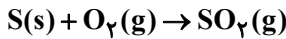
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۹- گاز O_2 حاصل از واکنش تجزیه $367/5$ گرم $KClO_3$ با خلوص ۶۵ درصد را با گوگرد ترکیب می‌کنیم. چند لیتر گاز SO_2 در صورتی که چگالی آن

$\frac{g}{L}$ باشد، خارج می‌شود؟ ($K = 39, S = 32, Cl = 35.5, O = 16 : g.mol^{-1}$)

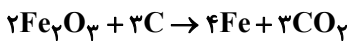


(۱) ۹۸ (۲) ۱۱۷



(۳) ۲۳۴ (۴) ۳۵۱

۱۱۰- از واکنش ۲۰۰ تن سنگ معدن آهن با مقدار کافی کربن، ۸۴ تن آهن تولید شده است. در صورتی که بازده درصدی واکنش برابر ۷۵ درصد باشد، درصد خلوص سنگ معدن آهن کدام است؟ ($Fe = 56, O = 16 : g.mol^{-1}$)



(۱) ۹۰ (۲) ۸۵ (۳) ۸۰ (۴) ۷۵

شیمی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۱۰ (تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط)

۱۱۱- کدام یک از مطالب زیر صحیح نیست؟

(۱) انسان‌ها با الهام از طبیعت و براساس خواص بازی و اسیدی شوینده‌ها، راهی برای زدودن آلودگی‌ها پیدا کردند.

(۲) ظروف چرب آغشته به خاکستر توسط آب گرم آسان‌تر پاک می‌شوند.

(۳) وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت، شایع شده بود و دیگر خطری از جانب آن وجود ندارد.

(۴) امید به زندگی شاخصی است که بیانگر میانگین تعداد سال‌های زندگی انسان‌ها در جهان است.

۱۱۲- چند مورد از مطالب زیر، درباره مولکول زیر درست است؟

(آ) این مولکول می‌تواند بخشی از ترکیب چربی‌ها را تشکیل دهد.

(ب) استری سه‌عاملی و بلند زنجیر است.

(پ) به دلیل غلبه گروه‌های قطبی بر گروه‌های ناقطبی، انحلال پذیری آن در آب زیاد است.

(ت) فرمول مولکولی آن $C_{57}H_{110}O_6$ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۳- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

(۱) قدرت پاک‌کنندگی صابون به توانایی آن در زدودن آلاینده‌ها و چربی‌ها بستگی دارد.

(۲) همه پاک‌کننده‌ها در آب‌های دارای مقادیر چشم‌گیری از یون‌های کلسیم و منیزیم، به خوبی کف نمی‌کنند.

(۳) رسوب حاصل از واکنش صابون با یون‌های موجود در آب سخت، به صورت لکه‌های سفیدی بر روی لباس‌ها برجای می‌ماند.

(۴) از واکنش یک مول صابون مایع $RCOO^-NH_4^+$ با منیزیم کلرید کافی، می‌توان یک مول آمونیوم کلرید تهیه کرد.

۱۱۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«..... یک است که»

(۱) ژله - کلئید - ذره‌های سازنده آن، ذره‌های ریز ماده است.

(۲) شربت معده - سوسپانسیون - همانند مخلوط اوره و آب نور را پخش می‌کند.

(۳) مخلوط پایدار شده آب و روغن - محلول - ته‌نشین نمی‌شود.

(۴) رنگ پوششی - کلئید - به‌ظاهر همگن می‌باشد و از توده‌های مولکولی تشکیل شده است.

۱۱۵- کدام موارد از مطالب زیر به درستی بیان شده‌اند؟

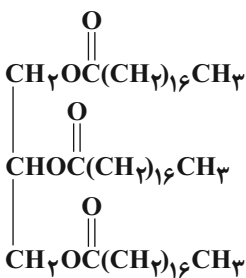
(آ) اتیلن گلیکول دارای فرمول شیمیایی $C_2H_4O_2$ بوده و به عنوان ضد یخ کاربرد دارد.

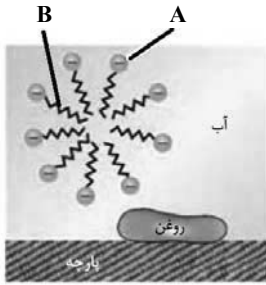
(ب) از میان بنزین، روغن زیتون، وازلین و نمک خوراکی، سه گونه در هگزان محلول هستند.



(ت) تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در وازلین، نصف تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در روغن زیتون است.

(۱) آ - ب (۲) پ - ت (۳) ب - ت (۴) آ - پ





۱۱۶- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) به علت غلبه بخش B بر بخش A، این مولکول نمی تواند در آب حل شود.
- (۲) نوع پارچه و نوع آب بر قدرت پاک کنندگی این شوینده تأثیر دارد.
- (۳) بخش آب دوست و A بخش آب گریز صابون می باشد.
- (۴) بخش آنیونی صابون از قسمت B به مولکول چربی متصل می شود.

۱۱۷- تفاوت جرم مولی یک پاک کننده غیرصابونی که گروه R در آن ۱۴ اتم کربن دارد با یک پاک کننده صابونی ۱۸ کربنی کدام است؟ کاتیون موجود در هر دو نوع

پاک کننده Na^+ است. ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۶ (۲) ۷۹ (۳) ۴۸ (۴) ۷۰

۱۱۸- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) کلونیدها از نظر پایداری همانند محلول ها و از نظر خاصیت پخش نور همانند سوسپانسیون ها هستند.
(ب) اگر مقداری از آب دریا و آب چشمه را در اختیار داشته باشیم و در هر دو به مقدار یکسانی صابون بریزیم و به هم بزنیم، ارتفاع کف ایجاد شده در آب چشمه کم تر خواهد بود.

(پ) لکه های سفیدی که پس از شستن لباس ها با صابون بر روی آن ها بر جای می ماند، رسوب های RCOONa و RCOOK هستند.

(ت) برای تولید صابون جامد در مقیاس انبوه، به مقدار بسیار زیادی چربی و محلول سود نیاز داریم.

(۱) «ب» و «ت» (۲) «آ»، «پ» و «ت» (۳) «آ» و «ت» (۴) «ب»، «پ» و «ت»

۱۱۹- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) دسترسی به آب برای پاکیزگی و نظافت، یکی از دلایل اصلی اسکان انسان ها در نزدیکی رودها و رودخانه ها بود.
- (۲) استفاده انسان از آب و موادی شبیه صابون، به حدود هزارسال پس از میلاد بازمی گردد.
- (۳) پارچه هایی که در واکنش پلی مری شدن الکل ها و اسیدها تولید می شوند، نسبت به پارچه های نخی، چسبندگی بیش تری با لکه های چربی دارند.
- (۴) وجود آنزیم در صابون ها، درصد لکه های باقی مانده روی لباس را کاهش می دهد.

۱۲۰- $56/8$ گرم اسید چرب $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ را با مقدار کافی از یک محلول بازی واکنش می دهیم تا صابون جامد حاصل شود. صابون جامد حاصل را

در آب سختی که شامل کلسیم کلرید است، قرار می دهیم. در صورتی که به طور کامل با هم واکنش دهند، چند گرم رسوب تشکیل می شود؟

($\text{O} = 16, \text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۶۰/۶ (۲) ۳۰/۳ (۳) ۲۰/۲ (۴) ۴۰/۴



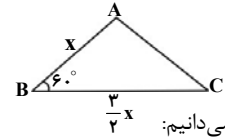
ریاضی ۱

۱- گزینه «۴»

(یغما کلانتریان)

$$2AB = 2BC \Rightarrow BC = \frac{2}{3} AB$$

$$AB = x \rightarrow BC = \frac{2}{3} x$$



از طرفی می‌دانیم:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB \times BC \times \sin \hat{B} \Rightarrow 6\sqrt{3} = \frac{1}{2} \times x \times \frac{2}{3} x \times \sin 60^\circ$$

$$\Rightarrow 6\sqrt{3} = \frac{2}{3} x^2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow x^2 = \frac{6\sqrt{3}}{3\sqrt{3}} = 16 \Rightarrow x = 4 \Rightarrow AB = 4$$

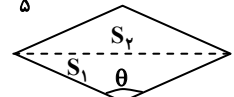
۲- گزینه «۳»

(شارمان ویسی)

$$\cos \theta = -\frac{3}{5} \Rightarrow \sin \theta = \sqrt{1 - \cos^2 \theta} = \sqrt{1 - \frac{9}{25}} = \frac{4}{5}$$

$$S_1 = \frac{1}{2} \times (\Delta) \times (\Delta) \times (\sin \theta) = \frac{1}{2} \times (25) \times \left(\frac{4}{5}\right) = 10$$

$$S = \text{لوزی} = S_1 + S_2 = 10 + 10 = 20$$



۳- گزینه «۲»

(امیر هوشنگ فمسه)

راه حل اول: تعداد دایره‌های شکل n از رابطه n^2 به دست می‌آید و تعداد دایره‌های سیاه از رابطه n(n+1)/2 به دست می‌آید. پس در شکل یازدهم داریم:

$$\text{تعداد کل دایره‌ها} = 11^2 = 121$$

$$\text{تعداد دایره‌های سیاه} = \frac{11 \times 12}{2} = 66$$

$$\text{تعداد دایره‌های سفید} = 121 - 66 = 55$$

$$11 = 66 - 55$$

راه حل دوم:

اختلاف دایره‌های سیاه و سفید در هر مرحله برابر با شماره مرحله است، پس این عدد در مرحله یازدهم برابر با ۱۱ است.

۴- گزینه «۱»

(رضا آزار)

$$\frac{4^x + 16^x}{2} = 2 \Rightarrow 4^x + (4^x)^2 = 6 \xrightarrow{4^x = A} A + A^2 = 6$$

$$\Rightarrow A^2 + A - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (A - 2)(A + 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} A = 2 \\ A = -3 \end{cases} \text{ غ. ق. ق.}$$

$$\Rightarrow 4^x = 2 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 2, 3, 4, \dots \Rightarrow a_1 = 2, d = 1$$

$$a_{20} = a_1 + 19d = 2 + 19 = 21$$

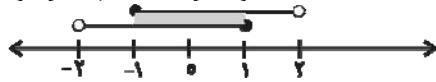
۵- گزینه «۲»

(ابراهیم نفی)

$$A_1 = \left(-\frac{1}{1}, \frac{1}{1}\right) \Rightarrow A_1 = (-1, 1), A_2 = \left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right), \dots, A_n = \left(-\frac{1}{n}, \frac{1}{n}\right)$$

$$A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n = A_1 = (-1, 1)$$

$$B = (-2, 1] \cap [-1, 2) \Rightarrow B = [-1, 1]$$



$$\Rightarrow B \cap (A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n) = B \cap A_1$$

$$= [-1, 1] \cap (-1, 1) = (-1, 1)$$

در این مجموعه تنها یک عضو صحیح وجود دارد.

(عرفان غلامی)

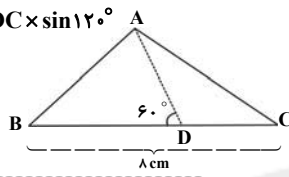
۶- گزینه «۲»

$$S_{\Delta ABC} = S_{\Delta ABD} + S_{\Delta ADC}$$

$$= \frac{1}{2} AD \times BD \times \sin 60^\circ + \frac{1}{2} AD \times DC \times \sin 120^\circ$$

$$= \frac{1}{2} AD \times \sin 60^\circ (BD + DC)$$

$$= \frac{1}{2} \times 3\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times 8 = 18 \text{ cm}^2$$



(عمیررضا منبیزی)

۷- گزینه «۲»

$$a_1 + a_3 + a_6 = 5 \Rightarrow a_1 + a_1 q^2 + a_1 q^3 = 5$$

$$\Rightarrow a_1(1 + q^2 + q^3) = 5 \quad (1)$$

$$a_2 + a_4 + a_8 = 4 \Rightarrow a_1 q + a_1 q^3 + a_1 q^7 = 4$$

$$\Rightarrow a_1 q(1 + q^2 + q^4) = 4 \quad (2)$$

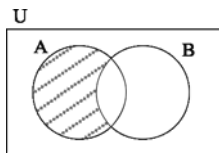
$$\frac{(1), (2)}{\Rightarrow} q = \frac{4}{5} \xrightarrow{(1)} a_1 \left(1 + \frac{16}{25} + \frac{64}{125}\right) = 5$$

$$\Rightarrow a_1 \left(\frac{269}{125}\right) = 5 \Rightarrow a_1 = \frac{625}{269}$$

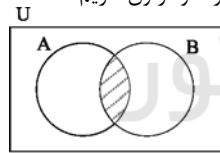
(معین کرمی)

۸- گزینه «۴»

با استفاده از نمودار ون داریم:



$$A - (A - B) = A \cap B$$



$$A - (A - B)$$

$$\Rightarrow (A \cap B) \cup (A \cap B)' = U \xrightarrow{\text{متمم}} U' = \emptyset$$

(سید عارف رضا رفیعی)

۹- گزینه «۲»

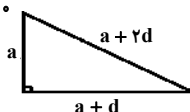
اگر طول ضلع کوچک این مثلث a باشد، طول بقیه اضلاع بر حسب a، a+d و a+2d است که در آن‌ها عدد مثبت d، قدر نسبت دنباله حسابی است. با استفاده از رابطه فیثاغورس خواهیم داشت:

$$(a + 2d)^2 = a^2 + (a + d)^2$$

$$\Rightarrow a^2 + 4ad + 4d^2 = a^2 + a^2 + 2ad + d^2$$

$$\Rightarrow a^2 - 2ad - 4d^2 = 0 \Rightarrow (a - 2d)(a + d) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a - 2d = 0 \Rightarrow a = 2d \\ \text{یا} \\ a + d = 0 \Rightarrow a = -d \end{cases}$$



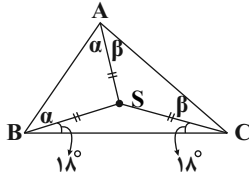
$$\text{غ. ق. ق.} \quad d > 0 \Rightarrow a < 0$$



$$= 8(3^3 - 3(1)(3)) = 144$$

(مسئله فایلیو)

۱۳- گزینه «۱»



نقطه S، نقطه همرسی عمودمنصف‌های مثلث ABC است، پس از هر سه رأس آن به یک فاصله است و سه مثلث SAB، SAC و SBC متساوی‌الساقین هستند، در مثلث ABC داریم:

$$\widehat{A} + \widehat{B} + \widehat{C} = 180^\circ \Rightarrow (\alpha + \beta) + (\alpha + 18^\circ) + (\beta + 18^\circ) = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 2(\alpha + \beta) + 36^\circ = 180^\circ \Rightarrow 2\widehat{A} + 36^\circ = 180^\circ \Rightarrow \widehat{A} = 72^\circ$$

(علی مرشد)

۱۴- گزینه «۴»

اگر زمان پر کردن استخر توسط شیر B را x ساعت در نظر بگیریم، زمان پر کردن استخر توسط شیر A، x + 20 ساعت است. پس آب خارج شده از شیر B در هر ساعت به اندازه $\frac{1}{x}$ گنجایش استخر و آب خارج شده از شیر A در هر ساعت به اندازه $\frac{1}{x+20}$ گنجایش استخر است. چون دو شیر، استخر را در 7/5 ساعت پر می‌کنند، بنابراین:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x+20} = \frac{1}{7/5} \Rightarrow \frac{1}{x} + \frac{1}{x+20} = \frac{2}{15}$$

با ضرب طرفین معادله در $15x(x+20)$ داریم:

$$15x + 300 + 15x = 2x^2 + 40x \Rightarrow 2x^2 + 10x - 300 = 0$$

$$\Rightarrow (2x + 30)(x - 10) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 10 \Rightarrow \text{ساعت } 30 \\ x = -15 \text{ غ ق} \end{cases}$$

پس شیر A، استخر را در 30 ساعت پر می‌کند.

(مهمربنا میرفایلی)

۱۵- گزینه «۲»

فاصله نقطه $A(x_A, y_A)$ از خط به معادله $ax + by + c = 0$ برابر است با:

$$d = \frac{|ax_A + by_A + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

فاصله نقطه A تا قطر برابر نصف طول قطر مربع است. پس داریم:

$$AH = \frac{\text{قطر}}{2} = \frac{|x_A + y_A - 5|}{\sqrt{1^2 + 1^2}}$$

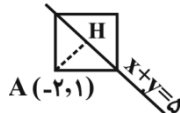
$$\xrightarrow{A(-2,1)} AH = \frac{|-2+1-5|}{\sqrt{2}} = \frac{6}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \text{قطر} = 6\sqrt{2} \quad (*)$$

$$\text{قطر} = (\text{طول ضلع}) \times \sqrt{2}$$

$$\xrightarrow{*} 6\sqrt{2} = \sqrt{2}(\text{طول ضلع})$$

$$\Rightarrow \text{طول ضلع} = 6 \Rightarrow \text{محیط} = 4 \times 6 = 24$$



(علی ساویبی)

۱۶- گزینه «۲»

نقطه فرضی $M(\alpha, 2\alpha)$ را روی خط به معادله $2x - y = 0$ در نظر می‌گیریم. فاصله M را تا خط به معادله $3x - 4y - 5 = 0$ برابر 2 قرار می‌دهیم:

$$\frac{|3(\alpha) - 4(2\alpha) - 5|}{\sqrt{9 + 16}} = 2 \Rightarrow \frac{|-5\alpha - 5|}{5} = 2$$

$$a = 3d \Rightarrow \begin{cases} a + d = 3d + d = 4d \\ a + 2d = 3d + 2d = 5d \end{cases}$$

بنابراین، طول اضلاع مثلث مذکور بر حسب d عبارتند از: $4d$ و $3d$ ، $5d$.

$$\text{مساحت مثلث} = \frac{1}{2} \times \text{ارتفاع} \times \text{قاعده} = \frac{1}{2} \times 4d \times 3d = 6d^2$$

$$S = \frac{3}{2} \Rightarrow 6d^2 = \frac{3}{2} \Rightarrow d^2 = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow |d| = \frac{1}{2} \xrightarrow{d > 0} d = \frac{1}{2}$$

$$d = \frac{1}{2}$$

$$\text{محیط مثلث} = 3d + 4d + 5d = 12d = 12 \times \frac{1}{2} = 6$$

(رضا زاکر)

۱۰- گزینه «۳»

در یک دنباله هندسی مربع جمله دوم، برابر با حاصل ضرب جملات اول و سوم می‌باشد، پس:

$$(x + 4)^2 = x(x + 10) \Rightarrow x^2 + 8x + 16 = x^2 + 10x \Rightarrow x = 8$$

پس دنباله هندسی به صورت $8, 12, 18, \dots$ است.

در نتیجه دنباله حسابی ذکر شده در صورت سؤال به صورت $8, 18, 28, 38, 48, \dots$ می‌باشد. می‌دانیم جمله دوم دنباله هندسی ۱۲ است که چهار برابر آن ۴۸ می‌باشد و طبق دنباله حسابی به دست آمده ۴۸ جمله پنجم دنباله حسابی است.

ریاضی ۲

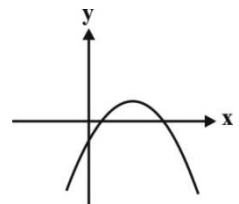
۱۱- گزینه «۴»

(مهمربنا میرفایلی)

$$\Delta = 4 - 4(m-2)(1-m) = 4(m^2 - 3m + 3)$$

چون دلتای این عبارت منفی است و ضریب m^2 مثبت است، بنابراین این عبارت همواره مثبت است و سهمی در دو نقطه محور x ها را قطع می‌کند. بنابراین برای این که نمودار سهمی فقط از ربع دوم عبور نکند باید شرایط زیر برقرار باشند.

$$\begin{cases} a < 0 \Rightarrow m - 2 < 0 \Rightarrow m < 2 \quad (1) \\ S > 0 \Rightarrow -\frac{b}{a} > 0 \Rightarrow \frac{-2}{m-2} > 0 \\ \Rightarrow m < 2 \quad (2) \\ P \geq 0 \Rightarrow \frac{c}{a} \geq 0 \Rightarrow \frac{1-m}{m-2} \geq 0 \\ \Rightarrow 1 \leq m < 2 \quad (3) \end{cases}$$



$$\xrightarrow{(1) \cap (2) \cap (3)} 1 \leq m < 2$$

تذکر: به ازای $m = 2$ نیز نمودار فقط از ناحیه دوم رد نمی‌شود ولی سهمی نیست.

(مهمربنا میرفایلی)

۱۲- گزینه «۴»

در معادله $x^2 - 3x + 1 = 0$ چون $\frac{c}{a} = 1$ است، پس دو جواب، معکوس هم

هستند، یعنی $\alpha = \frac{1}{\beta}$ و $\beta = \frac{1}{\alpha}$ بنابراین:

$$\left(\alpha + \frac{1}{\beta}\right)^3 + \left(\beta + \frac{1}{\alpha}\right)^3 = (\alpha + \alpha)^3 + (\beta + \beta)^3$$

$$= 8\alpha^3 + 8\beta^3 = 8(\alpha^3 + \beta^3) = 8(S^3 - 3PS)$$



۲۰- گزینه ۳»

(علیرضا رفیعی)

توجه کنید که دو نقطه متمایز $(a, 1-2a)$ و $(0, 1)$ روی خط به معادله $y = 1 - 2x$ قرار دارند، پس اگر نقطه $(1-2m, m)$ نیز روی این خط واقع باشد، می توان گفت که این سه نقطه در یک راستا قرار دارند؛ یعنی کفایت مختصات نقطه $(1-2m, m)$ در معادله خط $y = 1 - 2x$ صدق کند:

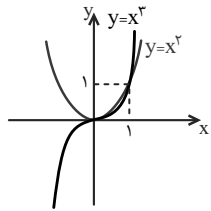
$$m = 1 - 2(1 - 2m) \Rightarrow m = 1 - 2 + 4m$$

$$\Rightarrow 3m - 1 = 0 \Rightarrow m = \frac{1}{3}$$

ریاضی ۳

۲۱- گزینه ۲»

(فرهار هادی)

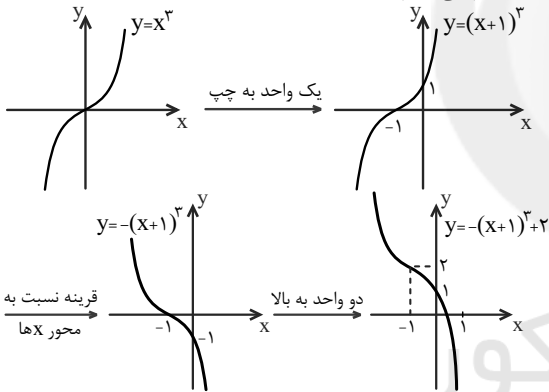


نمودار دو تابع را در یک دستگاه رسم می کنیم. همانطور که مشاهده می شود دو تابع در نقطه $(1, 1)$ متقاطع اند و به ازای $x \in (-\infty, 1]$ نمودار تابع $y = x^3$ بالای نمودار تابع $y = x^2$ قرار نمی گیرد، پس حداکثر مقدار a برابر با یک است.

۲۲- گزینه ۱»

(فرهار هادی)

نمودار تابع $y = 2 - (x+1)^3$ را با استفاده از نمودار تابع $y = x^3$ به ترتیب زیر رسم می کنیم:



توجه کنید که محل تلاقی تابع با محور x ها که با حل معادله $y = 0$ به دست می آید برابر با $\sqrt[3]{2} - 1$ است که از یک کوچکتر است.

$$y = 0 \Rightarrow 2 - (x+1)^3 = 0 \Rightarrow (x+1)^3 = 2$$

$$\Rightarrow x+1 = \sqrt[3]{2} \Rightarrow x = \sqrt[3]{2} - 1 < 1$$

۲۳- گزینه ۱»

(فرهار هادی)

ضابطه ی تابع g را به صورت زیر بازنویسی می کنیم:

$$g(x) = x^3 + 3x^2 + 3x + 1 - 1 = (x+1)^3 - 1$$

بنابراین اگر نمودار تابع $f(x) = x^3$ را یک واحد به چپ و سپس یک واحد به پایین انتقال دهیم، نمودار تابع $g(x) = f(x+1) - 1$ حاصل می شود.

بنابراین از طول هر نقطه یک واحد کم شده و از عرض هر نقطه نیز یک واحد کم می شود، پس خواهیم داشت:

$$A(2, 8) \xrightarrow{g(x)=f(x+1)-1} A'(2-1, 8-1) = (1, 7)$$

پس نقطه $(2, 8)$ روی نمودار تابع f به نقطه $(1, 7)$ روی نمودار تابع g تبدیل می شود.

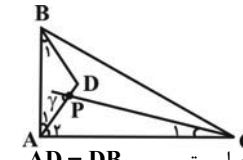
$$\Rightarrow |\alpha + 1| = 2 \Rightarrow \alpha + 1 = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 1 \Rightarrow A(1, 2) \\ \alpha = -3 \Rightarrow B(-3, -6) \end{cases}$$

در نتیجه طول پاره خط AB برابر است با:

$$AB = \sqrt{(-3-1)^2 + (-6-2)^2} = \sqrt{16+64} = 4\sqrt{5}$$

۱۷- گزینه ۴»

(مسین هابیلو)



$$\hat{A} = 2\hat{C} = 80^\circ \Rightarrow \begin{cases} \hat{A} = 80^\circ \\ \hat{C} = 40^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \hat{B} = 180^\circ - (\hat{A} + \hat{C}) = 60^\circ$$

چون نقطه D روی عمود منصف AB واقع است، پس $AD = DB$ و مثلث ABD متساوی الساقین است و $\hat{A}_1 = \hat{B}_1$ ، بنابراین:

$$\hat{A}_1 = \hat{B}_1 = \frac{180^\circ - \hat{ADB}}{2} = \frac{180^\circ - 110^\circ}{2} = 35^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A}_2 = \hat{A} - \hat{A}_1 = 80^\circ - 35^\circ = 45^\circ$$

$$\hat{C}_1 = \frac{\hat{C}}{2} = \frac{40^\circ}{2} = 20^\circ$$

$$\Rightarrow \text{زاویه خارجی } \gamma = \hat{A}_2 + \hat{C}_1 = 45^\circ + 20^\circ = 65^\circ$$

۱۸- گزینه ۳»

(مصطفی کریمی)

ابتدا معادله خطی که از دو نقطه $A(m, -1)$ و $B(1, 1-2m)$ می گذرد را می نویسیم:

$$\text{معادله خط: } y - y_A = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} (x - x_A)$$

$$\Rightarrow y - (-1) = \frac{(1-2m) - (-1)}{1-m} (x - m)$$

$$\Rightarrow y + 1 = \frac{2-2m}{1-m} (x - m) \Rightarrow y + 1 = \frac{2(1-m)}{1-m} (x - m)$$

$$\xrightarrow{m \neq 1} y + 1 = 2x - 2m \Rightarrow y = 2x - 2m - 1$$

چون خط، محور y ها را در نقطه ای به عرض ۳ قطع می کند، بنابراین:

$$(0, 3) \in \text{خط} \Rightarrow 3 = 0 - 2m - 1 \Rightarrow m = -2$$

پس معادله خط به صورت $y = 2x + 4 - 1 = 2x + 3$ است.

حال برای یافتن نقطه تقاطع خط با محور x ها، $y = 0$ را در معادله خط قرار

$$0 = 2x + 3 \Rightarrow x = -\frac{3}{2}$$

می دهیم:

۱۹- گزینه ۴»

(مسین هابیلو)

$$x = -1 \Rightarrow -2 - \sqrt{-3 - \alpha} = -4 \Rightarrow \sqrt{-3 - \alpha} = 2$$

$$\Rightarrow -3 - \alpha = 4 \Rightarrow \alpha = -7 \Rightarrow \text{معادله: } 2x + 4 = \sqrt{3x + 7}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} 4x^2 + 16x + 16 = 3x + 7$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 13x + 9 = 0$$

با توجه به این که $a + c = 13 = b$ است، پس جوابهای معادله فوق برابر است با:

$$\begin{cases} x = -1 \\ x = \frac{-c}{a} = \frac{-9}{4} \end{cases}$$

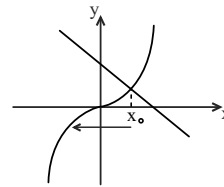
چون $x = \frac{-9}{4}$ سمت چپ معادله $2x + 4 = \sqrt{3x + 7}$ را منفی می کند پس

فقط $x = -1$ قابل قبول است. بنابراین معادله جواب دیگری ندارد.



۲۴- گزینه ۱»

(فهرار عامی)



با رسم نمودار دو تابع $y_1 = 3 - 2x$ و $y_2 = x^3$ دیدیم می‌شود که دو نمودار یکدیگر را در یک نقطه به طول x قطع می‌کنند، لذا معادله:

$$x^3 = 3 - 2x \rightarrow x^3 + 2x - 3 = 0$$

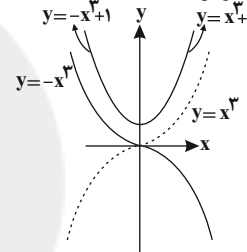
تنها یک ریشه دارد. چون مجموع ضرایب این معادله صفر است، پس ریشه آن ۱ است در نتیجه $x_0 = 1$ و تابع $y = x^3$ در بازه $(-\infty, 1)$ پایین خط $y = 3 - 2x$ است. بنابراین بیشترین مقدار a برابر یک است.

۲۵- گزینه ۳»

(میلاد منصوری)

$$y = x^2 |x| + 1 = \begin{cases} x^3 + 1 & x \geq 0 \\ -x^3 + 1 & x < 0 \end{cases}$$

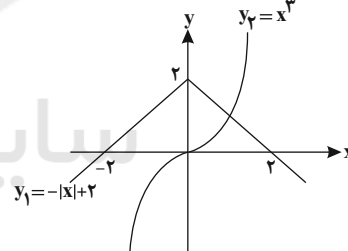
یعنی شاخه سمت راست نمودار، همان $y = x^3$ است که ۱ واحد به طرف بالا رفته و شاخه سمت چپ نمودار، $y = -x^3$ است که یک واحد بالا رفته است.



۲۶- گزینه ۲»

(علی اصغر شریفی)

نمودارهای توابع $y_1 = -|x| + 2$ و $y_2 = x^3$ را رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودارهای رسم شده، دو نمودار یکدیگر را در یک نقطه با طول مثبت قطع می‌کنند. بنابراین معادله مورد نظر فقط یک ریشه مثبت دارد.

۲۷- گزینه ۱»

(باسین سپهر)

نمودار این تابع از انتقال‌های افقی و عمودی تابع $y = x^3$ به دست آمده است. اگر نمودار $y = x^3$ را یک واحد به سمت راست (در راستای محور x) و سپس دو واحد به سمت بالا (در راستای محور y) انتقال دهیم ضابطه $y = (x-1)^3 + 2$ به دست می‌آید که همان ضابطه مربوط به نمودار داده شده در صورت سؤال است. پس:

$$a = 1, b = 2 \Rightarrow a.b = 2$$

۲۸- گزینه ۲»

(میلاد منصوری)

ابتدا $f(\frac{3}{2}) + f(-\frac{3}{2})$ را حساب کرده، سپس $f(2)$ را کم می‌کنیم:

$$\begin{aligned} f(\frac{3}{2}) + f(-\frac{3}{2}) &= (-\frac{3}{2})^3 + a(\frac{3}{2})^2 + \frac{3}{2} + 2 \\ &+ (-(-\frac{3}{2})^3 + a(-\frac{3}{2})^2 - \frac{3}{2} + 2) \\ &= 2a(\frac{9}{4}) + 4 = \frac{9}{2}a + 4 \\ f(2) &= -8 + 2a + 2 + 2 = 2a - 4 \end{aligned}$$

بنابراین:

$$\begin{aligned} f(\frac{3}{2}) + f(-\frac{3}{2}) - f(2) &= (\frac{9}{2}a + 4) - (2a - 4) = \frac{5}{2}a + 8 = 5 \\ \Rightarrow a &= -6 \end{aligned}$$

پس:

$$\begin{aligned} f(x) &= -x^3 + (-6x^2) + x + 2 \\ \Rightarrow f(1) + f(2) &= (-1 - 6 + 1 + 2) + (-8 - 24 + 2 + 2) = -32 \end{aligned}$$

۲۹- گزینه ۴»

(علی مرشد)

تابع $f(x)$ یک تابع خطی است. پس ضابطه آن به صورت $y = ax + b$ می‌باشد، بنابراین:

$$f(3) = 3a + b$$

$$f(-3) = -3a + b$$

$$\Rightarrow f(3) = f(-3) + 4 \Rightarrow 3a + b = -3a + b + 4 \Rightarrow a = \frac{2}{3}$$

$$f(2) = 1 \Rightarrow 2(\frac{2}{3}) + b = 1 \Rightarrow b = -\frac{1}{3}$$

$$f(x) = \frac{2}{3}x - \frac{1}{3} \xrightarrow{x=0} y = -\frac{1}{3}$$

۳۰- گزینه ۱»

(آریان میری)

دامنه تابع، $\mathbb{R} - \{-3\}$ است، پس $x = -3$ تنها ریشه مخرج کسر است. از آن جا که مخرج به صورت یک عبارت درجه دوم است؛ پس باید ریشه مضاعف $x = -3$ داشته باشد، به عبارتی به صورت $A(x+3)^2$ در بیابید. از مقایسه عبارت $2x^2 + cx + d$ با عبارت $A(x+3)^2$ واضح است که $A = 2$ بوده و در نتیجه $c = 12$ و $d = 18$ خواهد بود.

حال دقت کنید که تابع $f(x) = \frac{2x^2 + ax + b}{2x^2 + 12x + 18}$ قرار است یک تابع ثابت شود. برای این منظور باید صورت کسر به صورت ضربی از مخرج در آید، با

مقایسه جملات اول صورت و مخرج، مشخص می‌شود که صورت قرار است $\frac{3}{2}$ برابر مخرج باشد، پس این نسبت در بقیه جملات صورت و مخرج نیز برقرار

$$\left\{ \begin{aligned} a &= \frac{3}{2}(12) = 18 \\ b &= \frac{3}{2}(18) = 27 \end{aligned} \right.$$

است، یعنی:

و نهایتاً تابع به صورت تابع ثابت $y = \frac{3}{2}$ با دامنه $\mathbb{R} - \{-3\}$ خواهد بود.

$$\frac{a - b + c - d}{k} = \frac{18 - 27 + 12 - 18}{\frac{3}{2}} = \frac{-15}{\frac{3}{2}} = -10$$

پس:



زیست‌شناسی ۱

۳۱- گزینه ۲

(مریم فراداری)

بافتی که در لایه خارجی سرخرگ دیده می‌شود، بافت پیوندی است که از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی به نام کلاژن و کشسان و ماده زمینه‌ای تشکیل شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در سطح داخلی دهان بافت پوششی سنگفرشی چند لایه‌ای دیده می‌شود که طبق شکل کتاب در قسمت‌های مختلف این بافت، یاخته‌هایی با شکل‌های متفاوت دیده می‌شود.

گزینه «۳»: میوکارد قلب از بافت ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است که یاخته‌های مخطط و معمولاً تک‌هسته‌ای دارد.

گزینه «۴»: لایه میانی سیاهرگ، از بافت ماهیچه‌ای صاف تشکیل شده است که تک هسته‌ای می‌باشد؛ پس ممکن نیست در دوران جنینی از به هم پیوستن چند یاخته ایجاد شود.

۳۲- گزینه ۴

(امیرمسعود معصوم‌نیا)

با توجه به شکل ۱ فصل ۱ کتاب زیست‌شناسی ۱ هر زیست بوم از چند بوم سازگان تشکیل می‌شود (درستی الف) و هر اندام چند بافت مختلف دارد. (درستی ب) نادرستی:

ج) در هر بوم سازگان جمعیت‌های گوناگون با هم تعامل دارند و یک اجتماع را به وجود می‌آورند.

د) هر جمعیت تعدادی از افراد یک گونه می‌باشد.

۳۳- گزینه ۳

(هسین کرمی)

در معده، لایه ماهیچه‌ای خود از سه طبقه تشکیل شده است: لایه ماهیچه طولی، لایه ماهیچه حلقوی و لایه ماهیچه مورب. اما توجه داشته باشید که لایه ماهیچه‌ای، سومین لایه از سمت داخل است نه خارج.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های مخاط در دهان، در ساختن موسین که بخشی از بزاق است نقش دارند.

گزینه «۲»: در لایه ماهیچه‌ای، رگ‌های خونی نیز دیده می‌شود. دیواره رگ‌های خونی از بافت پوششی سنگفرشی یک لایه تشکیل شده است که فضای بین‌یاخته‌ای اندکی دارد.

گزینه «۴»: بخش عمده مری در خارج از فضای درون شکم قرار دارد. در نتیجه یاخته‌های لایه بیرونی آن نقشی در تشکیل صفاق ندارند.

۳۴- گزینه ۳

(سینا نادری)

درون‌بری، برون‌رانی و انتقال فعال به انرژی ATP نیاز دارند؛ اما انتشار و انتشار تسهیل شده به انرژی نیاز ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در انتشار ساده و انتشار تسهیل شده، مواد در جهت شیب غلظت و از محل با تراکم بالا به محل با تراکم پایین جابه‌جا می‌شوند.

گزینه «۲»: در انتقال فعال و انتشار تسهیل شده، مولکول‌های پروتئینی نقش اصلی را در عبور مواد دارند و در هر دو تغییر شکل را داریم.

گزینه «۴»: آمینواسیدها مولکول‌های بزرگی نیستند. آمینواسیدها و گلوکز می‌توانند از طریق انتشار تسهیل شده منتقل شوند.

۳۵- گزینه ۴

(سینا نادری)

محل شروع گوارش ذرات غذا، دهان می‌باشد. درون دهان گوارش شیمیایی پروتئین‌ها مشاهده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سلول‌های روده بزرگ ریزپرز ندارند ولی آب و یون‌ها را جذب می‌کند.

گزینه «۲»: وقتی حرکت کرمی به یک اسفنکتر می‌رسد، سلول‌های ماهیچه‌ای صاف آن اسفنکتر شل می‌شوند.

گزینه «۳»: در شکل ۲۲ فصل ۲ مشاهده می‌کنید که ترشحات پانکراس از طریق دو مجرا وارد دوازدهه می‌شود.

۳۶- گزینه ۳

(سروش مرادی)

در روده باریک و معده انسان، پروتئازهای فعال، فعالیت دارند.

حرکات لوله گوارش در معده و روده باریک سبب گوارش مکانیکی مواد غذایی می‌شود، این حرکات در معده غذا را با شیره معده در می‌آمیزد و در روده باریک نیز حرکات در گسترانده شدن مواد غذایی در لوله و تماس بیشتر با شیره گوارشی و یاخته‌های پوششی مخاط نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در روده باریک انسان وجود صفرا به تأثیر بهتر برخی آنزیم‌های گوارشی (لیپاز موجود در شیره لوزالمعده) بر برخی مواد غذایی تأثیرگذار است.

گزینه «۲»: در روده باریک انسان چین‌خوردگی‌های لوله گوارش سطح بیش‌تری برای جذب مونومرهای مواد غذایی ایجاد می‌کند.

گزینه «۴»: در معده انسان، با ترشح فاکتور (عامل) داخلی از یاخته‌های کناری، جذب ویتامین B_{۱۲} از روده باریک ممکن می‌شود. (چون عامل داخلی، این ویتامین را از آسیب آنزیم‌های معده حفظ می‌کند و به جذب آن در روده باریک کمک می‌کند.)

۳۷- گزینه ۳

(مهرداد مویی)

یاخته‌های اصلی غده‌ها، آنزیم‌های گوارشی معده (پروتئازها و لیپاز) را ترشح می‌کنند که در عمق غده معدی قرار گرفته‌اند، اما یاخته‌های پوششی سطحی که بی‌کربنات ترشح می‌کنند در سطح حفره معدی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همانطور که در شکل (۲۰ - الف) فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی دهم مشاهده می‌کنید، لزوماً همه یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی و یاخته‌های کناری، در مجاورت یاخته‌های اصلی قرار ندارند.

گزینه «۲»: با توجه به شکل (۲۰ - الف و ب) فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی دهم، برخی یاخته‌های اصلی غده معدی جزو عمقی‌ترین یاخته‌های غده معدی محسوب می‌شوند.

گزینه «۴»: یاخته‌های پوششی سطحی و برخی از یاخته‌های غده‌های معده، ماده مخاطی زیادی ترشح می‌کنند که لایه ژله‌ای حفاظتی را قلبایی می‌کند. یاخته‌های پوششی مخاط معده در بافت پیوندی زیرین فرو رفته‌اند و حفره‌های معده را به وجود می‌آورند. مجاری غده‌های معده، به این حفره‌ها راه دارند. ترشحات یاخته‌های درون غده معدی برخلاف یاخته‌های سطحی، ابتدا به درون مجاری و سپس به درون حفرات معده وارد می‌شود.

**۳۸- گزینه ۳»**

(سروش مرادی)

با مصرف گازوئیل زیستی در خودروها و وسایل نقلیه، کربن دی‌اکسید دوباره تولید می‌شود که ماده اولیه برای فتوسنتز گیاهان است و چرخه دوباره شروع می‌گردد.

۳۹- گزینه ۴»

(بهرام ارلانی)

مورد الف) محصول آنزیم آمیلاز مولکول دی‌ساکاریدی به نام مالتوز و مولکول‌های درشت‌تر است که این مولکول‌ها وارد یاخته پرز نمی‌شوند و باید ابتدا به مونوساکارید تبدیل شود.

مورد ب) دقت کنید کیلو میکرون توسط جریان لطف ابتدا به خون می‌ریزد و سپس توسط خون به کبد (اندام سازنده LDL) برده می‌شود.

مورد ج) همانطور که در کتاب زیست‌شناسی یازدهم خواندیم، ویتامین D جذب کلسیم را افزایش می‌دهد؛ در نتیجه برای جذب کلسیم لزوماً نیازی به حضور ویتامین محلول در چربی نیست.

مورد د) دقت کنید فقط ویتامین B_{۱۲} به روش درون‌بری جذب می‌شود و جذب ویتامین فولیک اسید به روش درون‌بری نمی‌باشد.

۴۰- گزینه ۲»

(سینا نادری)

موارد «الف» و «ب» صحیح است. بررسی موارد:
الف: در خارج لایه ماهیچه‌ای، لایه بیرونی و در سمت داخل آن زیرمخاط قرار دارد که هر دو دارای بافت پیوندی سست هستند.

ب: بافت پوششی دهان و مری هر دو از نوع سنگفرشی چندلایه است اما ماهیچه‌های دهان از نوع مخطط و در مری از نوع صاف می‌باشد (به جز اوایل آن که مخطط هستند به عبارتی قسمت اعظم مری دارای ماهیچه‌ی صاف و بخش کوچکی دارای ماهیچه‌ی مخطط).

ج: غدد بزاقی جزء لوله‌ی گوارش محسوب نمی‌شوند و در نتیجه ماهیچه ندارند.

د: گوارش شیمیایی و گوارش مکانیکی غذاها از دهان آغاز می‌شود.

زیست‌شناسی ۲**۴۱- گزینه ۴»**

(میلاد آزموده)

سطحی از چشم گاو که در آن فاصله عصب تا روی قرنیه بیش‌تر است، بالای چشم و سطح دیگر، پایین آن است.

بر اساس فعالیت ۴ صفحه ۲۷ کتاب یازدهم گزینه‌های دیگر صحیح می‌باشد.

۴۲- گزینه ۲»

(سپهر حسینی)

پایین‌ترین بخش مغز بصل‌النخاع می‌باشد که در بالای نخاع قرار دارد و نخاع و مغز حاوی یاخته عصبی رابط هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نخاع در طول کمر تا مهره دوم امتداد دارد.

گزینه «۳»: مرکز تنفس در بصل‌النخاع و پل مغزی قرار دارد نه نخاع.

گزینه «۴»: این گزینه در ارتباط با بصل‌النخاع می‌باشد.

۴۳- گزینه ۱»

(مهرزاد مهیب)

برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی می‌باشد؛ در زیرمغز میانی، پل مغزی است که در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد.

ا) ترشح بزاق این گزینه را سبب می‌شود.

ب) ترشح بزاق حاصل ترشح سه جفت غده بزاقی بزرگ و غدد بزاقی کوچک می‌باشد.

پ) در بزاق آنزیم وجود دارد.

ت و ث) در ارتباط با بزاق می‌باشد.

ج) پل مغزی در تنظیم تنفس دارای نقش است.

۴۴- گزینه ۳»

(سارا رضایی)

بر اساس این که ناقل عصبی تحریک‌کننده یا بازدارنده باشد، یاخته پس‌سیناپسی تحریک، یا فعالیت آن مهار می‌شود. پس لزوماً نمی‌توان گفت سبب تحریک یاخته پس‌سیناپسی می‌شود.

۴۵- گزینه ۲»

(امیررضا پاشاپور یگانه)

تشریح گزینه‌های درست:

ب) با توجه به شکل ۹ صفحه ۲۹ کتاب زیست‌شناسی ۲، استخوان چکشی در دو نقطه به استخوان گیجگاهی متصل است.

پ) مژک‌های بخش حلزونی گوش، در تماس با ماده زلاتینی گوش‌اند نه این که در درون آن‌ها قرار گرفته باشند.

تشریح گزینه‌های نادرست:

ا) استخوان رکابی با استخوان سندانی مفصل دارد نه با استخوان چکشی.

ت) انتهای مجرای گوش بیرونی توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود.

۴۶- گزینه ۱»

(رضا آترین‌منش)

در بعضی نورون‌های حسی بخش آکسونی بلندتر از بخش دندریتی می‌باشد به عنوان نمونه، نورون‌های حسی که به عنوان گیرنده حس بویایی در سقف حفره بینی حضور دارند آکسون‌شان بلندتر از دندریت‌شان است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در حالت آرامش پتاسیم‌ها هم خارج می‌شوند (از طریق کانال‌های نشستی پتاسیمی) و هم داخل می‌شوند (از طریق پمپ سدیم - پتاسیم).

گزینه «۳»: طبق متن کتاب درسی کاملاً صحیح است.

گزینه «۴»: دلیل نفوذپذیری بیشتر غشا به پتاسیم نسبت به سدیم همین است.

۴۷- گزینه ۱»

(ویدر قاسمی)

در کاسه چشم، دو دسته ماهیچه صاف و اسکلتی وجود دارد. ماهیچه‌های صاف از جمله ماهیچه‌های عنبیه و اجسام مژگانی می‌باشد و ماهیچه‌های اسکلتی شامل ماهیچه‌های حرکت‌دهنده کره چشم می‌باشد.

مورد «اول» مربوط به لکه زرد است.

مورد «دوم» و «سوم» فقط برای عضلات عنبیه و اجسام مژگانی صادق است.

۴۸- گزینه ۴»

(مهم‌امین بیگی)

فراوان‌ترین یاخته‌ها در سقف حفره بینی، یاخته‌های پوششی هستند که این یاخته‌ها توانایی تولید پیام عصبی را ندارند و به مغز پیام ارسال نمی‌کنند. از طرفی می‌دانیم که بوی غذا می‌تواند باعث ترشح بزاق شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(شایان سبانی‌نژاد)

۵۶- گزینه «۴»

گزینه «۱»: نادرست - پیوندهای هیدروژنی در دنا در زمان ویلیکینز و فرانکلین شناخته نشده بودند.
گزینه «۲»: نادرست - پوشینه‌دار نه فاقد پوشینه!
گزینه «۳»: نادرست - موش‌های دارای نقص ایمنی حتی توسط باکتری‌های بدون کیسول نیز بیمار می‌شوند.
گزینه «۴»: درست - مطلق متن کتاب درسی

(مریم سببی)

۵۷- گزینه «۴»

ایوری و همکارانش برخلاف گریفیت توانستند بفهمند که عامل وراثتی همان مولکول دنا می‌باشد. در ارتباط با گزینه «۲» باید دقت کنید اگر چه ایوری و همکارانش به این نتیجه رسیدند که دنا مادهٔ وراثتی یاخته‌ها است اما این دانشمندان مولکول دنا را کشف نکردند.

(شاهین رضیان)

۵۸- گزینه «۱»

فقط مورد «ج» جمله را به‌درستی تکمیل می‌کند و اطلاعات اولیه در مورد مادهٔ وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های باکتری‌شناسی انگلیسی به نام گریفیت به‌دست آمد. بررسی موارد:

الف: پس از تزریق باکتری بدون پوشینه به موش، لئوسیت‌های B آنتی‌ژن‌های سطحی باکتری مولد سینه‌پهلوی را شناسایی می‌کنند و به سرعت تکثیر می‌شوند و یاخته‌های پادتن‌ساز را می‌سازند. یاخته‌های پادتن‌ساز پادتن ترشح می‌کنند. هنگام ترشح پادتن، بعضی پادتن‌های متصل شده به سطح باکتری از قسمت دم به ماکروفاژها وصل می‌شوند و بیگانه‌خواری را تسهیل می‌کنند.

ب: ژن مربوط به آنزیم سازنده پوشینه در مادهٔ ژنتیک آن می‌باشد. پس باکتری‌های بدون پوشینه با دریافت مادهٔ ژنتیک از عصارهٔ یاخته‌های باکتری‌های پوشینه‌دار می‌توانند پوشینه‌دار شوند که این فرآیند سبب انتقال صفت شد.

ج: در مرحلهٔ دوم سیستم ایمنی موش‌ها علیه باکتری استرپتوکوکوس بدون پوشینه فعال شده و آن‌ها را از بین می‌برند و موش‌ها زنده می‌مانند. در این مرحله چون، باکتری‌های پوشینه‌دار یا عصارهٔ آن‌ها در آزمایش به کار برده نشده است، هیچ نشانی از انتقال صفت از این باکتری‌ها به باکتری‌های بدون پوشینه وجود ندارد.

د: منظور از تغییر ژنتیکی باکتری‌های بدون پوشینه همان پوشینه‌دار شدن باکتری‌های بدون پوشینه است.

در مرحلهٔ چهارم، با بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده مقدار زیادی از باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مشاهده شد.

(بهرام میرمبیی)

۵۹- گزینه «۴»

پیوند هیدروژنی را هم در دنا و هم در رنا می‌توان مشاهده نمود. در هر دوی این مولکول‌ها، قند بین دو گروه فسفات مشاهده می‌شود.

(توفیر بابایی)

۶۰- گزینه «۲»

مورد الف: درست؛ منظور آزمایش گریفیت می‌باشد.
مورد ب: نادرست؛ برای رد پروتئینی بودن ماده وراثتی، ایوری و همکارانش آنزیم تخریب‌کننده پروتئین را به عصاره باکتری کیسول‌دار وارد کردند.
مورد ج: درست؛ با توجه به شکل «۳» کتاب درسی صحیح می‌باشد.
مورد د: نادرست؛ در تشکیل پیوند فسفودی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.

گزینه (۱) فراوان‌ترین یاخته‌ها در شبکیه، گیرنده‌های استوانه‌ای هستند که در محل لکه زرد تراکم کمتری دارند.

گزینه (۲) یاخته‌های پوششی سطح درونی حلزون گوش در تولید پیام عصبی نقشی ندارند.

گزینه (۳) یاخته‌های پوششی بخش دهلیزی در تولید پیام عصبی نقشی ندارند.

(شایان سبانی‌نژاد)

۴۹- گزینه «۳»

پیام عصبی تولید شده توسط هر دو نوع عصب حسی به تالاموس ارسال شده و پردازش اولیه بر روی آن‌ها صورت می‌گیرد.

(مهمموری روزبویانی)

۵۰- گزینه «۴»

در فضای سیناپسی، علاوه بر ناقل عصبی، آنزیم‌هایی نیز وجود دارند که این آنزیم‌ها در تجزیه ناقل عصبی نقش دارند. اگر مقدار ناقل عصبی تغییر کند باعث بروز بیماری در دستگاه عصبی می‌شود. هم‌چنین تغییر در میزان این آنزیم‌ها نیز می‌تواند باعث اختلال در فعالیت دستگاه عصبی شود.

زیست‌شناسی ۳

(سیرمهمر سیاری)

۵۱- گزینه «۴»

گزینه «۱»: باکتری‌های پوشینه‌دار در بدن میزبان زنده می‌مانند و باعث مرگ میزبان می‌شوند. این نشان می‌دهد که سیستم ایمنی میزبان قادر به از بین بردن این باکتری‌ها نیست. در حالی که باکتری‌های بدون پوشینه را از بین می‌برد.

گزینه «۲» و «۳» براساس کتاب دهم ویژگی تمامی جانداران می‌باشد.

گزینه «۴»: ممکن است باکتری پوشینه‌دار، ابتدا فاقد پوشینه باشد که از والد فاقد پوشینه ایجاد شده است ولی در اثر منتقل شدن ماده ژنتیک باکتری پوشینه‌دار، دارای پوشینه شود.

(سویل رحمان‌پور)

۵۲- گزینه «۳»

هنگام تشکیل پیوند فسفودی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر وصل می‌شود.

(هسین امیری)

۵۳- گزینه «۴»

مورد آ (نادرست) قصد گریفیت برای انجام آزمایش‌ها کشف واکسن آنفولانزا بود.

مورد ب (نادرست) شناسایی عامل مؤثر در انتقال صفات وراثتی پس از گریفیت صورت گرفت.

(فایل زمانی)

۵۴- گزینه «۳»

ایوری و همکارانش در ابتدا از عصاره استخراج شده از باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار استفاده کردند و در آن تمامی پروتئین‌های موجود را تخریب کردند.

(مهمر رضانیان)

۵۵- گزینه «۱»

در رنا الزامی وجود ندارد که نسبت معناداری میان بازهای آلی برقرار باشد.

رنا فاقد پیوند هیدروژنی در ساختار خود است (به جز tRNA)

گزینه چهار فقط مختص هر رشته دنا و رنا خطی است.



فیزیک ۱

۶۱- گزینه «۴»

(عمید زرین کفش)

به بررسی تک تک گزینه‌ها می‌پردازیم:

$$\text{گزینه «۱»}: 0.00084 = 8/4 \times 10^{-4} \xrightarrow{8/4 > 5} \sim 10 \times 10^{-4} = 10^{-3}$$

$$\text{گزینه «۲»}: 310000 = 3/1 \times 10^5 \xrightarrow{3/1 < 5} \sim 10^0 \times 10^5 = 10^5$$

$$\text{گزینه «۳»}: 0.049 \times 10^{-4} = 4/9 \times 10^{-2} \times 10^{-4} \\ = 4/9 \times 10^{-6} \xrightarrow{4/9 < 5} \sim 10^0 \times 10^{-6} = 10^{-6}$$

$$\text{گزینه «۴»}: 950 \times 10^{-3} = 9/5 \times 10^2 \times 10^{-3} = 9/5 \times 10^{-1} \\ \xrightarrow{9/5 > 5} \sim 10 \times 10^{-1} = 10^0 = 1$$

۶۲- گزینه «۱»

(میلاد نقوی)

ابتدا یکای هر واحد را بر حسب واحدهای SI می‌نویسیم.

$$1 \mu\text{g} = 10^{-6} \text{g} = 10^{-9} \text{kg}$$

$$1 \text{Hz}^2 = 1 \left(\frac{1}{\text{s}} \right)^2 = 1 \frac{1}{\text{s}^2}$$

$$1 \text{cm}^2 = 10^{-4} \text{m}^2$$

$$1 \text{ms} = 10^{-3} \text{s}$$

بنابراین:

$$4 \times 10^{11} \frac{\mu\text{g} \cdot \text{Hz}^2 \cdot \text{cm}^2}{\text{ms}} = 4 \times 10^{11} \times \frac{10^{-9} \text{kg} \times \left(\frac{1}{\text{s}^2} \right) \times 10^{-4} \text{m}^2}{10^{-3} \text{s}} \\ = 4 \times 10^{11} \frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^3} = 4 \times 10^{11} \text{W}$$

۶۳- گزینه «۴»

(بابک اسلامی)

هر تن معادل ۱۰۰۰kg و هر کیلوگرم معادل ۱۰۰۰g است. داریم:

$$0.0000282 \text{ton} = 0.0000282 \text{ton} \times \frac{10^3 \text{kg}}{1 \text{ton}} \times \frac{10^3 \text{g}}{1 \text{kg}} = 28/2 \text{g}$$

در نمادگذاری علمی، هر عدد را به صورت حاصل ضرب عددی بین ۱ و ده و

$$28/2 \text{g} = 2/82 \times 10^1 \text{g} \quad \text{داریم:}$$

۶۴- گزینه «۳»

(عمید زرین کفش)

ابتدا آهنگ خروج آب از استخر را بر حسب $\frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ می‌یابیم:

$$0.3 \frac{\text{gal}}{\text{min}} = 0.3 \frac{\text{gal}}{\text{min}} \times \frac{4/4 \text{L}}{1 \text{gal}} \times \frac{1 \text{m}^3}{10^3 \text{L}} \times \frac{1 \text{min}}{60 \text{s}} \\ = 22 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

حال آهنگ کاهش ارتفاع آب استخر برابر است با:

$$\text{آهنگ کاهش حجم استخر} = \frac{\text{آهنگ کاهش ارتفاع آب استخر}}{\text{مساحت قاعده استخر}}$$

$$= \frac{22 \times 10^{-6}}{10 \times 4/4} = 5 \times 10^{-7} \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{10^2 \text{cm}}{1 \text{m}} = 5 \times 10^{-5} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۶۵- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

نتیجه اندازه‌گیری برابر با میانگین اندازه‌گیری‌ها به وسیله این خط کش است.

دقت کنید چون نتیجه اندازه‌گیری $28/2 \text{mm}$ اختلاف زیادی با بقیه اندازه‌گیری‌ها دارد، آن را در محاسبه میانگین در نظر نمی‌گیریم.

$$\text{نتیجه اندازه‌گیری} = \frac{22/6 + 20/3 + 21/9}{3} = 21/6 \text{mm}$$

۶۶- گزینه «۲»

(میثم رشتیان)

هنگامی که از دماسنج مدرج A عدد دما را $(28/73 \pm 0/05)^\circ \text{C}$ گزارش

کرده‌ایم، رقم ۳، رقم حدسی بوده است و به این ترتیب کوچکترین

درجه‌بندی وسیله برابر با $0/1^\circ \text{C}$ بوده است. پس دقت دماسنج A معادل

با $0/1^\circ \text{C}$ می‌باشد. از آنجا که دقت اندازه‌گیری دو دماسنج برابر است،

بنابراین دقت اندازه‌گیری دماسنج رقمی B نیز معادل $0/1^\circ \text{C}$ خواهد بود

و در نتیجه عددی که این دماسنج گزارش می‌کند باید به گونه‌ای باشد که

رقم سمت راست، هم مرتبه با دقت باشد. پس عدد گزارش شده توسط این

دماسنج به صورت $(28/7 \pm 0/1)^\circ \text{C}$ خواهد بود.

۶۷- گزینه «۲»

(سیاوش فارسی)

توجه کنید که تندی‌سنجی که بیش‌ترین دقت را دارد، دارای کم‌ترین

قدرمطلق خطا بوده و برعکس، تندی‌سنجی که کم‌ترین دقت را دارد، دارای

بیش‌ترین قدرمطلق خطا است و در وسایل رقمی (دیجیتال) خطا و دقت

برابر یک واحد از آخرین رقمی می‌باشد که وسیله اندازه می‌گیرد.

A B C

دقت اندازه‌گیری : ۰/۰۱ ۰/۱ ۰/۰۰۱

خطای اندازه‌گیری : $\pm 0/01$ $\pm 0/1$ $\pm 0/001$

۶۸- گزینه «۱»

(اسماعیل مرداری)

جرمی که از جسم کم شده (1600g) در واقع بخشی از جسم بوده با

چگالی برابر با جسم و به حجم حفره (200cm^3) ، بنابراین:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{1600}{200} = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 8000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$



۶۹- گزینه «۳»

(میلار تقوی)

با استفاده از تعریف چگالی داریم:

$$\begin{cases} V_1 = \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{100}{10} = 10 \text{ cm}^3 \\ V_2 = \frac{m_2}{\rho_2} = \frac{50}{5} = 10 \text{ cm}^3 \end{cases} \Rightarrow V_{\text{کل}} = 10 + 10 = 20 \text{ cm}^3$$

حال با استفاده از تعریف چگالی مخلوط داریم:

$$V_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_{\text{آلیاژ}}}{\rho_{\text{آلیاژ}}} = \frac{100 + 50}{8} = 18.75 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{آلیاژ}} - V_{\text{کل}} = 18.75 - 20 = -1.25 \text{ cm}^3$$

بنابراین حجم آلیاژ ۱/۲۵ سانتی متر مکعب کاهش یافته است.

۷۰- گزینه «۴»

(سعید شرق)

ابتدا حجم کل بیرون ریخته شده از ظرف را محاسبه می‌کنیم.

$$\rho_{\text{کل}} = \frac{m_{\text{کل}}}{V_{\text{کل}}} \Rightarrow 0.8 = \frac{80}{V_{\text{کل}}}$$

$$\Rightarrow V_{\text{کل}} = \frac{80}{0.8} = 100 \text{ cm}^3$$

حجم کل بیرون ریخته شده همان حجم جسم فلزی است.

از طرفی حجم فلز به کار رفته در جسم فلزی برابر است با:

$$V_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{فلز}}} \Rightarrow V_{\text{فلز}} = \frac{700}{8} = 87.5 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{فلز}} = V_{\text{کل}} - V'$$

$$\Rightarrow V' = 100 - 87.5 = 12.5 \text{ cm}^3$$

فیزیک ۲

۷۱- گزینه «۲»

(بابک اسلامی)

با توجه به این که در سری الکتریسیته مالشی، ابریشم بالای نقره قرار دارد،

بنابراین نقره دارای الکترون‌خواهی بیش‌تری نسبت به ابریشم است و در

نتیجه زمانی که این دو ماده به یکدیگر مالش داده می‌شود، ابریشم دارای بار

مثبت و نقره دارای بار منفی می‌شود. از طرفی می‌دانیم بار الکتریکی هر

ماده همواره مضرب صحیحی از بار پایه است. بنابراین داریم:

$$2 / 48 \times 10^{-12} \mu\text{C} = 2 / 48 \times 10^{-18} \text{C} = n \times 1 / 6 \times 10^{-19} \text{C}$$

$$\Rightarrow n = 15 / 5$$

$$3 / 52 \times 10^{-12} \mu\text{C} = 3 / 52 \times 10^{-18} \text{C} = n \times 1 / 6 \times 10^{-19} \text{C} \Rightarrow n = 22$$

۷۲- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

ابتدا بار الکتریکی هر یک از کره‌ها را بعد از بستن کلید حساب می‌کنیم. دقت کنید، چون کره‌ها مشابه‌اند، طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، بعد از تماس، بار آن‌ها مشابه و نصف مجموع بارهای قبل از تماس آن‌ها است.

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2}$$

$$\underline{q_A = 2 \cdot \mu\text{C}} \quad \underline{q_B = 12 \mu\text{C}} \rightarrow q'_A = q'_B = \frac{20 + 12}{2} = 16 \mu\text{C}$$

اکنون مقدار بار شارش شده بین دو کره را حساب می‌کنیم و سپس تعداد الکترون‌ها را به‌دست می‌آوریم.

$$\Delta q = q'_B - q_B = 16 - 12 = 4 \mu\text{C}$$

$$n = \frac{q}{e} = \frac{4 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} \Rightarrow n = 2.5 \times 10^{13} \text{ الکترون}$$

چون همواره جهت حرکت خودبه‌خودی الکترون‌ها از پتانسیل الکتریکی کم‌تر به‌طرف پتانسیل الکتریکی بیش‌تر است، الکترون‌ها از کره B به‌طرف کره A جابه‌جا می‌شوند. دقت کنید، چون بار الکتریکی هر دو کره مثبت و کره‌ها مشابه‌اند، کره‌ای که در ابتدا بار الکتریکی کم‌تری دارد، پتانسیل الکتریکی آن نیز کم‌تر است.

۷۳- گزینه «۴»

(امیر حسین برادران)

نیروی که بار q- وارد می‌کند رابیشی و نیرویی که بار 2q وارد می‌کند رانشی می‌باشد.

$$\text{در حالت اول: } F_1 = \frac{kq^2}{a^2}, \quad F_2 = \frac{2kq^2}{(2a)^2} = \frac{kq^2}{2a^2}$$

در حالت اول چون نیروی رابیشی قوی‌تر از نیروی رانشی است ($F_1 > F_2$)، بنابراین برآیند آن‌ها به‌صورت نیرویی به سمت چپ به بار q وارد می‌شود.

$$F = F_1 - F_2 = \frac{kq^2}{a^2} - \frac{kq^2}{2a^2} = \frac{kq^2}{2a^2} \Rightarrow F = \frac{kq^2}{2a^2}$$

$$\text{در حالت دوم: } F'_1 = \frac{kq^2}{(2a)^2} = \frac{kq^2}{4a^2}, \quad F'_2 = \frac{2kq^2}{a^2}$$

در حالت دوم چون نیروی رانشی قوی‌تر از نیروی رابیشی است ($F'_2 > F'_1$)، بنابراین برآیند آن به سمت راست به بار q وارد می‌شود.

$$F' = F'_2 - F'_1 = \frac{2kq^2}{a^2} - \frac{kq^2}{4a^2} = \frac{7kq^2}{4a^2}$$

در این حالت داریم:

چون نیرو در حالت دوم در خلاف جهت حالت اول است، بنابراین داریم:

$$\Rightarrow \vec{F}' = -\frac{7}{4} \vec{F}$$

۷۴- گزینه «۱»

(امیر معموری انزلی)

$$\frac{F'}{F} = \frac{q'_1}{q_1} \times \frac{q'_2}{q_2} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

براساس قانون کولن داریم:



دقت کنید که فاصله نقطه A از بار بزرگتر (بار q_1) خواسته شده است که برابر می شود با:

$$18 - x = 18 - 6 = 12 \text{ cm}$$

(بابک اسلامی)

۷۸- گزینه «۱»

با استفاده از رابطه تعریف اختلاف پتانسیل الکتریکی، داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta U = q(V_- - V_+)$$

$$\text{فرض: } V_- = 0 \Rightarrow \Delta U = 1/5 \times (0 - 12) \Rightarrow \Delta U = -1.8 \text{ J}$$

بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی بار به اندازه ۱.۸ ژول کاهش می یابد.

(علی بگلو)

۷۹- گزینه «۳»

طبق قانون پایستگی انرژی، مجموع تغییرات انرژی جنبشی و پتانسیل الکتریکی ذره برابر با صفر است. بنابراین:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \Delta K + \Delta U = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m(v_B^2 - v_A^2) + q(V_B - V_A) = 0$$

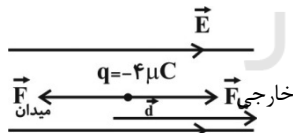
$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 3 \times 10^{-3} \times (v_B^2 - 3^2) + 4.0 \times 10^{-6} \times (-40 - 20) = 0$$

$$\Rightarrow v_B^2 = 25 \Rightarrow |v_B| = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(بهادر کامران)

۸۰- گزینه «۳»

چون بار الکتریکی با سرعت ثابت در جهت خط‌های میدان الکتریکی حرکت می کند، بنابراین برآیند نیروهای وارد بر آن برابر با صفر است و اندازه نیرویی که توسط عامل خارجی به بار وارد می شود با اندازه نیروی الکتریکی وارد بر آن از طرف میدان برابر است و می توان نوشت:



$$F_{\text{خارجی}} = F_{\text{میدان}} = E|q| \Rightarrow F_{\text{خارجی}} = 2 \times 10^4 \times 4 \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow F_{\text{خارجی}} = 8 \times 10^{-2} \text{ N}$$

طبق تعریف، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی برابر با کار عامل خارجی در جابه جایی بار با سرعت ثابت است، بنابراین با توجه به شکل بالا می توان نوشت:

$$\Delta U = W_{\text{خارجی}} = F_{\text{خارجی}} d \cos 0 \Rightarrow \Delta U = 8 \times 10^{-2} \times 50 \times 10^{-2} \times 1$$

$$\Rightarrow \Delta U = 4 \times 10^{-2} \text{ J}$$

چون بار الکتریکی منفی در جهت خط‌های میدان (خلاف جهت نیروی الکتریکی وارد بر آن) جابه جا شده است، از همان ابتدا نیز می توانستیم حدس بزنیم که انرژی پتانسیل الکتریکی افزایش خواهد یافت.

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{12-3}{12} \times \frac{q_2+3}{q_2} \times \left(\frac{r}{\frac{3}{2}r}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{q_2+3}{q_2} = \frac{1}{2} \times \frac{12}{9} \times \frac{9}{4} = \frac{3}{2} \Rightarrow q_2 = +6 \mu\text{C}$$

(مسن پیکان)

۷۵- گزینه «۱»

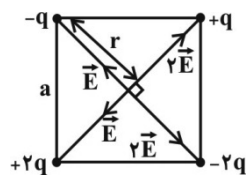
اندازه میدان الکتریکی یک بار نقطه‌ای از رابطه $E = k \frac{q}{r^2}$ به دست می آید به طوری که در فاصله‌های یکسان، E با بار الکتریکی جسم نسبت مستقیم دارد.

$$r = \frac{\sqrt{2}}{2} a = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 6 = 3\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$E_T = 2E \cos\left(\frac{90^\circ}{2}\right) = \sqrt{2}E$$

$$\Rightarrow E_T = \sqrt{2} \times (9 \times 10^9 \times \frac{\sqrt{2} \times 10^{-13}}{18 \times 10^{-6}}) = 1 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

به سمت راست



(کافم شاهمکی)

۷۶- گزینه «۱»

با بستن کلید k، بار رسانای A از طریق سیم به سطح خارجی رسانای B منتقل می شود. بنابراین بار الکتریکی رسانای A صفر می شود و بار الکتریکی رسانای B برابر با $4 + (-2) = 2 \mu\text{C}$ خواهد شد.

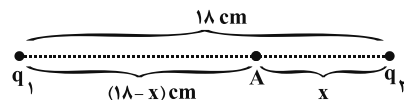
(سعید نمیری)

۷۷- گزینه «۴»

با نوشتن رابطه مربوط به بزرگی میدان الکتریکی $(E = \frac{k|q|}{r^2})$ به صورت مقایسه‌ای، نسبت اندازه دو بار را به دست می آوریم:

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{4 \times 10^5}{10^5} = \frac{q_1}{q_2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = 4$$

چون دو بار مثبت هستند، نقطه‌ای که میدان الکتریکی برآیند صفر می شود باید روی خط وصل دو بار، بین آن‌ها و نزدیک به بار با اندازه کوچکتر باشد، داریم:



$$E_A = 0 \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \left(\frac{18-x}{x}\right)^2$$

$$\Rightarrow 4 = \left(\frac{18-x}{x}\right)^2 \Rightarrow \frac{18-x}{x} = 2 \Rightarrow x = 6 \text{ cm}$$

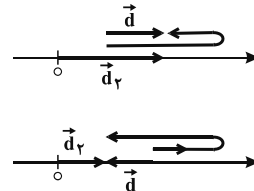


فیزیک ۳

۸۱- گزینه ۱

(بابک اسلامی)

گزینه ۱ درست: چون اندازه بردار جابه‌جایی کمتر از مسافت طی شده توسط متحرک است، پس جهت حرکت متحرک حداقل یک بار تغییر کرده است.
گزینه ۲ نادرست: دو حالت زیر را در نظر بگیرید.



گزینه ۳ نادرست: طبق تعریف تندی متوسط و سرعت متوسط، تندی متوسط طی این بازه زمانی بیش‌تر از اندازه سرعت متوسط است.
گزینه ۴ نادرست: الزامی به منفی بودن جهت بردار جابه‌جایی طی این حرکت نیست.

۸۲- گزینه ۳

(سعید شرق)

مدت زمانی که ربات با تندی متوسط $20 \frac{m}{s}$ مسیر مستقیمی به طول $500m$ را طی می‌کند، برابر است با:

$$t_{\text{رفت}} = \frac{\ell_{\text{رفت}}}{s_{\text{av}}_{\text{رفت}}} = \frac{500}{20} = 25s$$

بنابراین در ۴۰ ثانیه ابتدایی حرکت، مدت زمان برگشت ربات برابر است با:

$$\Rightarrow t_{\text{برگشت}} = 15s \Rightarrow t_{\text{برگشت}} = 40 - 25 = 15s \Rightarrow t_{\text{کل}} = t_{\text{رفت}} + t_{\text{برگشت}} = 25 + 15 = 40s$$

مسافتی که ربات طی ۱۵s با تندی متوسط $12 \frac{m}{s}$ برمی‌گردد، برابر است با:

$$\ell_{\text{برگشت}} = (s_{\text{av}})_{\text{برگشت}} \times t_{\text{برگشت}} = 12 \times 15 = 180m$$

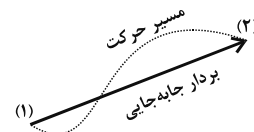
با توجه به تعریف سرعت متوسط، در ۴۰ ثانیه ابتدایی حرکت، داریم:

$$v_{\text{av}} = \frac{\Delta x_{\text{کل}}}{t_{\text{کل}}} = \frac{500 - 180}{40} \Rightarrow v_{\text{av}} = 8 \frac{m}{s}$$

۸۳- گزینه ۴

(بابک اسلامی)

بردار جابه‌جایی، پاره‌خط جهت‌داری است که مکان آغازین حرکت را به مکان پایانی حرکت وصل می‌کند. این بردار اطلاعاتی راجع به مسیر حرکت به ما نمی‌دهد.



مسافت طی شده، طول مسیر حرکت از مکان آغازین حرکت تا مکان پایانی حرکت است.

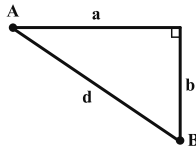
مسافت طی شده کمیتی نرده‌ای است و هیچ‌گونه اطلاعاتی راجع به جهت حرکت به ما نمی‌دهد.
با این توضیحات، تنها گزینه «۴» صحیح است.

۸۴- گزینه ۲

(بهرار موسوی)

مسافت طی شده توسط متحرک در جابه‌جایی از نقطه A تا نقطه B برابر است با:

$$\ell = a + b$$



جابه‌جایی متحرک طی این مسیر برابر است با:
بنابراین داریم:

$$\frac{\ell}{d} = \frac{a+b}{\sqrt{a^2+b^2}} \Rightarrow \left(\frac{\ell}{d}\right)^2 = \frac{a^2+b^2+2ab}{a^2+b^2} = 1 + \frac{2ab}{a^2+b^2} \quad (1)$$

از طرفی داریم:

$$(a-b)^2 \geq 0 \Rightarrow a^2 + b^2 - 2ab \geq 0 \Rightarrow a^2 + b^2 \geq 2ab$$

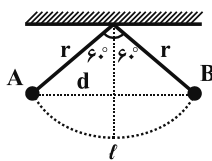
$$\Rightarrow \frac{2ab}{a^2+b^2} \leq 1 \quad (2)$$

در نتیجه:

$$\xrightarrow{(1),(2)} \left(\frac{\ell}{d}\right)^2 = 1 + \frac{2ab}{a^2+b^2} \leq 2 \Rightarrow \frac{\ell}{d} \leq \sqrt{2}$$

۸۵- گزینه ۲

(میلاد نقوی)



بر اساس تعریف سرعت متوسط داریم:

$$\sin \alpha = \frac{d}{2r} \Rightarrow d = 2r \sin \alpha$$

$$d = v_{\text{av}} t \Rightarrow 2r \sin \alpha = 1/5 \times 2 \Rightarrow r \sin 60^\circ = 1/5$$

$$\Rightarrow r = \frac{1}{\sqrt{3}} = \sqrt{3}m$$

حال بر اساس تعریف تندی متوسط، چون گلوله آونگ $\frac{1}{3}$ محیط دایره را طی می‌کند، می‌توان نوشت:

$$\ell = \frac{2\pi r}{3}$$



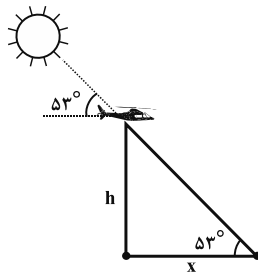
و برای تعیین سرعت متوسط داریم:

$$v_{av} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{4/5}{3} \Rightarrow v_{av} = 1/5 \frac{m}{s}$$

(میلار نقوی)

۸۹- گزینه «۳»

با توجه به حرکت عمودی پهناد و حرکت افقی سایه بر روی سطح زمین می‌توانیم از مفهوم $\tan \alpha$ برای حل این مسئله کمک بگیریم:



$$h = v_{av} \Delta t = 5 \times 4 = 20m$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} \Rightarrow \tan 52^\circ = \frac{h}{x}$$

$$\Rightarrow x = \frac{h}{\tan 52^\circ} = \frac{20}{\frac{4}{3}} = 15m$$

$$(v_{av})_{\text{سایه}} = \frac{x}{\Delta t} = \frac{15}{4} = 3.75 \frac{m}{s}$$

بنابراین:

(بابک اسلامی)

۹۰- گزینه «۴»

چون تندی متوسط اتومبیل A در این مسیر بیش‌تر از تندی متوسط اتومبیل B است، بنابراین اتومبیل A این مسیر را سریع‌تر طی کرده است. با استفاده از تعریف تندی متوسط داریم:

$$(s_{av})_A = \frac{\ell}{\Delta t_A} \Rightarrow \frac{86/4}{3/6} = \frac{2600}{\Delta t_A} \Rightarrow \Delta t_A = 150s$$

$$(s_{av})_B = \frac{\ell}{\Delta t_B} \Rightarrow \frac{64/8}{3/6} = \frac{2600}{\Delta t_B} \Rightarrow \Delta t_B = 200s$$

$$\Delta t_A - \Delta t_B = 150 - 200 = -50s = \frac{-5}{6} \text{ min}$$

بنابراین متحرک A به اندازه $\frac{5}{6}$ دقیقه زودتر از متحرک B این مسیر را طی کرده است.

$$s_{av} = \frac{\ell}{t} = \frac{\frac{2\pi r}{3}}{\frac{2}{3}} = \frac{\pi\sqrt{3}}{3} \Rightarrow s_{av} = \frac{\sqrt{3}}{3} \pi \frac{m}{s}$$

(سیرعلی میرنوری)

۸۶- گزینه «۳»

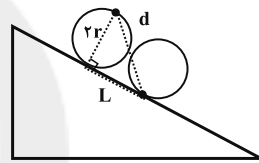
برای تعیین تندی متوسط در این مدت، باید مسافت پیموده شده را بیابیم. بنابراین داریم: (در این مدت متحرک ابتدا $60m$ را در جهت محور x و سپس $60m$ را در خلاف جهت محور x حرکت کرده است.)

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{\ell=60+|-60|=120m}{\Delta t=20s} \Rightarrow s_{av} = \frac{120}{20} \Rightarrow s_{av} = 6 \frac{m}{s}$$

(میلار نقوی)

۸۷- گزینه «۱»

هنگامی که چرخ به اندازه نیم‌دور می‌چرخد، سنگ به‌اندازه $d = v_{av}t$ جابه‌جا شده است. مطابق شکل داریم:



$$d = v_{av}t = 4\sqrt{13} \times 0.5 = 2\sqrt{13}m$$

$$L = \frac{2\pi r}{2} = \pi r$$

$$d = \sqrt{(r)^2 + (L)^2} = \sqrt{(r)^2 + (\pi r)^2}$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{13} = \sqrt{r^2 + \pi^2 r^2} \Rightarrow 2\sqrt{13} = \sqrt{r^2(1 + \pi^2)}$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{13} = r\sqrt{1 + \pi^2} \Rightarrow r = 2m$$

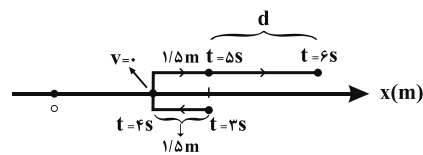
(سیرعلی میرنوری)

۸۸- گزینه «۲»

در ابتدا مسافت طی شده توسط متحرک در ۳ ثانیه دوم را می‌یابیم (بین دو لحظه $t = 3s$ و $t = 6s$). با معلوم بودن s_{av} داریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{s_{av}=2/5 \frac{m}{s}}{\Delta t=3s} \rightarrow 2/5 = \frac{\ell}{3} \Rightarrow \ell = 7/5 m$$

از طرفی با توجه به مسیر حرکت و نیز نمودار $x-t$ که یک سهمی است، مسیر حرکت متحرک به‌صورت زیر است:



$$\ell = 1/5 + 1/5 + d \Rightarrow \ell = 7/5 m \Rightarrow d = 4/5 m$$



شیمی ۱

۹۱- گزینه «۲»

(بوار کفایت)

پس از مهیابگ و با گذشت زمان و کاهش دما گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده متراکم شده و سحابی‌ها را به وجود آوردند.

۹۲- گزینه «۳»

(مرتضی زارعی)

در تشریح عبارت می‌توان گفت:

آ رادیوایزوتوپ به ایزوتوپ‌های ناپایدار و پرتوزا گفته می‌شود که از ۷ ایزوتوپ هیدروژن ۵ مورد ناپایدار می‌باشند. ${}^3\text{H}$ ، ${}^4\text{H}$ ، ${}^5\text{H}$ ، ${}^6\text{H}$ ، ${}^7\text{H}$ اما ${}^1\text{H}$ با وجود رادیوایزوتوپ بودن، طبیعی است. پس مورد (آ) نادرست است.

(ب) ایزوتوپ‌های پایدار ${}^1\text{H}$ و ${}^2\text{H}$ می‌باشند که هر دو طبیعی هستند. پس مورد (ب) صحیح است.

(پ) طبق جدول موجود در صفحه ۶ کتاب درسی ایزوتوپ‌های ${}^4\text{H}$ ، ${}^5\text{H}$ ، ${}^6\text{H}$ و ${}^7\text{H}$ دارای درصد فراوانی صفر در طبیعت هستند که همگی رادیوایزوتوپ می‌باشند و عبارت صحیح است.

(ت) مفهوم نیم‌عمر برای رادیوایزوتوپ‌ها تعریف می‌شود. پس حتماً ناپایدارها دارای نیم‌عمر خواهند بود. پس مورد (ت) صحیح است.

۹۳- گزینه «۲»

(سهند رامنی پور)

$$E = mc^2 = (48 \times 10^{-4} \times 10^{-6}) \times (3 \times 10^8)^2 = 9 \times 48 \times 10^6 \text{ J}$$

انرژی تولیدی جرم تبخیر شده

۱۸g	$4 \times 10^4 \text{ J}$
xg	$9 \times 48 \times 10^6 \text{ J}$

$$\Rightarrow x = \frac{18 \times (9 \times 48 \times 10^6)}{4 \times 10^4} = 194400 \text{ g} = 194 / \text{kg}$$

مقدار آب تبخیر شده: $194 / \text{kg}$

۹۴- گزینه «۱»

(مرتضی زارعی)

ابتدا درصد فراوانی این ۲ ایزوتوپ را محاسبه می‌کنیم:

$${}^6\text{Li}: \frac{3}{50} \times 100 = 6\%$$

$${}^7\text{Li}: \frac{47}{50} \times 100 = 94\%$$

گزینه «۱»: نسبت $\frac{94}{6}$ بیش‌تر از ۱۵ است.

گزینه «۲»: هر دو ایزوتوپ پایدار هستند.

گزینه «۳»: ایزوتوپ پایدارتر در هر نمونه عنصری، درصد فراوانی بیش‌تری دارد و این عبارت نادرست است.

گزینه «۴»: ایزوتوپ‌ها در برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم تفاوت دارند نه خواص شیمیایی.

۹۵- گزینه «۴»

(ناصر رامند)

$$\frac{1 / 17 \text{g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{g NH}_3} \times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23}}{1 \text{ mol NH}_3}}{2 / 23 \text{g Na} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{g Na}} \times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23}}{1 \text{ mol Na}}} = 1$$

۹۶- گزینه «۱»

(برهام رمضانی)

در ابتدا می‌دانیم که تفاوت تعداد نوترون‌ها و نصف الکترون‌ها، ۲۶ می‌باشد؛ پس با توجه به این‌که این عنصر کاتیون با بار $4+$ تشکیل داده است؛ از

$$n - \frac{e}{2} = 26 \quad \text{ترکیب دو رابطه اول خواهیم داشت:}$$

$$p = e + 4$$

$$n = \frac{p - 4}{2} + 26$$

$$\Rightarrow 2n - p = 48 \xrightarrow{p=e+4} n = 40$$

حال با توجه به عدد جرمی و این‌که تعداد پروتون‌ها ۸۰ درصد نوترون‌هاست خواهیم داشت:

$$n + 0 / 8n = 2x - 6 \xrightarrow{n=40} 1 / 8 \times 40 = 2x - 6 \Rightarrow x = 39$$

۹۷- گزینه «۳»

(مسعود علوی امامی)

انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم عنصرهای گوناگون، متفاوت است. در نتیجه می‌توان گفت تفاوت انرژی بین لایه‌های $n=1$ و $n=2$ در اتم لیتیم با اتم هیدروژن متفاوت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انرژی لازم برای انتقال یک الکترون از $n=1$ به $n=2$ بیشتر از انرژی لازم برای انتقال یک الکترون از $n=2$ به $n=3$ است.

گزینه «۲»: از آنجا که نشر نور مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی است، الکترون‌ها هنگام بازگشت به حالت پایه نوری با طول موج معین نشر می‌کنند.

گزینه «۴»: الکترون در هر لایه‌ای که باشد، در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد.

۹۸- گزینه «۲»

(سید ربیع هاشمی دگروری)

• در اتم عنصر ${}_{14}^{32}\text{X}$ با آرایش $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ مجموع تمامی اعداد کوانتومی زیرلایه‌ها شامل n و l برابر $1+2+2+1+3+3+1=13$ و $6/5$ برابر الکترون‌های موجود در $3p^2$ است.



• در ${}_{12}M$ با آرایش $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ تعداد ۲ لایه کاملاً از الکترون پر شده‌اند، زیرا همهٔ زیرلایه‌های لایه سوم دارای الکترون نبوده و این لایه پر نیست.

۹۹- گزینه «۴»

(پرهام، رحمانی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فراوانی ایزوتوپ ${}_{92}^{235}U$ (نه ${}_{92}^{238}U$) در مخلوط طبیعی کم‌تر از ۰/۷ درصد است.

گزینه «۲»: از ${}_{43}^{99}Tc$ برای تصویربرداری از تیروئید استفاده می‌شود (نه ${}_{43}^{99}Tc$)

گزینه «۳»: Tc همانند Cu دارای مولد هسته‌ای است که نمی‌توان آن را به مدت طولانی نگه‌داشت.

۱۰۰- گزینه «۳»

(رسول عابدینی، زواره)

الکترون‌های موجود در زیرلایه p دارای عدد کوانتومی $l=1$ و الکترون‌های موجود در زیرلایه s دارای عدد کوانتومی $l=0$ می‌باشند.

${}_{22}Ti: 1s^2 / 2s^2, 2p^6 / 3s^2, 3p^6, 3d^2 / 4s^2$
 $(l=0) = 8$ تعداد الکترون با

${}_{34}Se: 1s^2 / 2s^2, 2p^6 / 3s^2, 3p^6, 3d^{10} / 4s^2, 4p^4$
 $(l=1) = 16$ تعداد الکترون با

$\frac{\text{تعداد الکترون‌های زیرلایه } p \text{ در } Se}{8} = \frac{16}{8} = 2$
 $\frac{\text{تعداد الکترون‌های زیرلایه } s \text{ در } Ti}{8} = \frac{16}{8} = 2$

شیمی ۲

۱۰۱- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همهٔ مواد طبیعی و مصنوعی از زمین به‌دست می‌آیند.

گزینه «۲»: ذخایر زمین به‌طور یکنواخت توزیع نشده‌اند.

گزینه «۳»: افزودن مواد به یکدیگر همواره سبب بهبود خواص آن‌ها نمی‌شود.

۱۰۲- گزینه «۳»

(محمدر شایان شاکری)

عنصرهای X, Y, Z به ترتیب ${}_{31}Ga, {}_{14}Si$ و ${}_{10}Ne$ هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنصر X دارای عدد اتمی ۳۱ است.

گزینه «۲»: سیلیسیم دارای رسانایی الکتریکی کمی است.

گزینه «۳»: ${}_{31}Ga$ فلز و ${}_{14}Si$ شبه‌فلز است.

گزینه «۴»: تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم ${}_{10}Ne$ برابر ۸ و تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم ${}_{27}Co$ برابر ۹ است.

۱۰۳- گزینه «۲»

(حامد رواز)

آ عناصر دسته p این جدول عبارتند از: X, Z, E, B, Y, G و M .

$$\frac{Y}{9} \times 100 \approx 77.8\%$$

ب) عنصر B همان ${}_{7}N$ و عنصر X همان ${}_{13}Al$ و عنصر Z نیز ${}_{6}C$ است.

پ) در میان عنصرهای نشان داده شده در این جدول ۳ عنصر A, D و X فلز هستند و عنصر E شبه فلز بوده و بقیهٔ عناصر نافلز هستند.

ت) رسانایی الکتریکی پایدارترین شکل عنصر Z و عنصر D که به ترتیب گرافیت و منیزیم هستند از رسانایی الکتریکی عنصر G که همان گوگرد است، بیش تر است.

۱۰۴- گزینه «۳»

(امیر قاسمی)

در گروه ۱۴ از بالا به پایین رسانایی الکتریکی و شکل پذیری افزایش می‌یابد و آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت عناصر این گروه به $ns^2 np^2$ ختم می‌شود. در دوره‌ای که Si حضور دارد (دورهٔ سوم جدول تناوبی عناصر) تعداد نافلزات برابر ۴ و تعداد فلزات برابر ۳ است. در ضمن علاوه بر Pb و Sn که جزو فلزات هستند و رسانایی الکتریکی و سطح براق دارند، Si و Ge هم که جزو شبه‌فلزات هستند سطحی براق و رسانایی الکتریکی کمی دارند.

۱۰۵- گزینه «۲»

(فاضل قهرمانی فر)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نقطهٔ ذوب جزو ویژگی‌های فیزیکی محسوب می‌شود و روند منظمی ندارد.

گزینه «۳»: فعالیت فلزها از بالا به پایین افزایش و فعالیت نافلزها از بالا به پایین کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: برم در $200^\circ C$ با هیدروژن واکنش می‌دهد.

۱۰۶- گزینه «۲»

(سعید نوری)

عبارت‌های آ و ب درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت آ: اتم اغلب فلزات واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند. آهن یون‌های Fe^{2+} و Fe^{3+} و وانادیم هم یون‌های V^{2+} و

V^{3+} دارند و هیچ‌کدام به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.



(مادر رواز)

۱۰۹- گزینه «۳»

$$\begin{aligned}
 & \text{ناخالص } 65\text{gKClO}_3 \times \frac{100\text{gKClO}_3}{\text{ناخالص } 100\text{gKClO}_3} \\
 & \text{? LSO}_2 = 367 / 56\text{gKClO}_3 \\
 & \times \frac{1\text{molKClO}_3}{122 / 56\text{gKClO}_3} \times \frac{3\text{molO}_2}{2\text{molKClO}_3} \times \frac{1\text{molSO}_2}{1\text{molO}_2} \times \frac{64\text{gSO}_2}{1\text{molSO}_2} \\
 & \times \frac{1\text{LSO}_2}{0 / 8\text{gSO}_2} = 234\text{LSO}_2
 \end{aligned}$$

(رسول عابرینی زواره)

۱۱۰- گزینه «۳»

واکنش انجام شده به صورت روبه‌رو است: $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2$

$$\begin{aligned}
 & \text{? tonFe} = 200\text{ton سنگ معدن} \times \frac{106\text{g سنگ معدن}}{1\text{ton سنگ معدن}} \times \frac{x\text{gFe}_2\text{O}_3}{100\text{g سنگ معدن}} \\
 & \times \frac{1\text{molFe}_2\text{O}_3}{160\text{gFe}_2\text{O}_3} \times \frac{4\text{molFe}}{2\text{molFe}_2\text{O}_3} \times \frac{56\text{gFe}}{1\text{molFe}} \times \frac{1\text{tonFe}}{1 \times 10^6\text{gFe}} \\
 & \times \frac{75}{100} = 84\text{tonFe} \Rightarrow x = 80\% \text{ درصد خلوص}
 \end{aligned}$$

شیمی ۳

(مادر پویان نظر)

۱۱۱- گزینه «۳»

وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت، شایع شده بود و این بیماری هنوز هم می‌تواند برای هر جامعه‌ای تهدیدکننده باشد.

(علی مؤیدی)

۱۱۲- گزینه «۳»

فقط مورد «پ» نادرست است.

این مولکول به استری سنگین، با جرم مولی زیاد و با سه زنجیر هیدروکربنی بلند (هر یک با ۱۷ کربن) مربوط است. (درستی مورد ب) چربی‌های طبیعی، مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر هستند.

(درستی مورد آ)

در این ترکیب گروه‌های قطبی شامل $(-\text{COO}-)$ و گروه‌های ناقطبی شامل زنجیرهای کربنی می‌باشد. در مجموع با غلبه گروه‌های ناقطبی بر گروه‌های قطبی در این مولکول، انحلال‌پذیری آن در آب کم است.

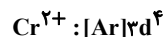
(نادرستی مورد پ)

با توجه به ساختار فرمول مولکولی آن $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$ است. (درستی مورد ت)

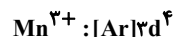
عبارت ب: نخستین عنصر واسطه جدول دوره‌ای اسکاندیم (21Sc) است که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

عبارت پ: در یون‌ها آرایش $3d^4$ یا $3d^9$ می‌تواند وجود داشته باشد:

یا



یا



عبارت ت: نخستین سری فلزات واسطه جدول دوره‌ای اغلب به شکل ترکیب‌های یونی مانند اکسیدها، کربنات‌ها و ... یافت می‌شوند.

(علی جری)

۱۰۷- گزینه «۲»

برای استخراج فلز Fe از سنگ معدن آن (Fe_2O_3) می‌توان از واکنش آن با فلز سدیم یا نافلز کربن بهره برد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در طبیعت، آهن اغلب به شکل اکسید (Fe_2O_3) یافت می‌شود.

گزینه «۳»: برای شناسایی هر ۲ کاتیون آهن (Fe^{3+} , Fe^{2+})، می‌توان از سدیم هیدروکسید (NaOH) استفاده کرد.

گزینه «۴»: واکنش‌پذیری آهن از سدیم کم‌تر است.

(معمرضا یوسفی)

۱۰۸- گزینه «۲»

تنها مورد «پ» نادرست است.

بررسی موارد:

مورد «ا»: از سه واکنش نتیجه می‌شود که واکنش‌پذیری Y از X بیشتر و X

نیز از Cu بیشتر است. همچنین واکنش‌پذیری Y از Zn بیشتر است

بنابراین X می‌تواند Mg باشد.

مورد «ب»: مجموع ضرایب $\text{XO} + 2\text{Y} \rightarrow \text{Y}_2\text{O} + \text{X} \Rightarrow 5 = 5$ مجموع ضرایب فرآورده‌ها $\text{X} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{XSO}_4 + \text{Cu} \Rightarrow 2 = 2$

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

مورد «پ»: واکنش‌پذیری Y از Cu بیشتر است؛ بنابراین واکنش در شرایط طبیعی انجام‌پذیر نیست.

مورد «ت»: عنصر X از Cu واکنش‌پذیرتر و Cu نیز از طلا واکنش‌پذیرتر

است؛ بنابراین شرایط نگهداری X از Au سخت‌تر است.



۱۱۳- گزینه ۲»

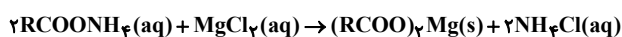
(ممد رضا یوسفی)

پاک کننده‌های غیرصابونی در آب‌های سخت هم قدرت پاک‌کنندگی خود را حفظ کرده و کف می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» و «۳»: طبق متن کتاب، صحیح هستند.

گزینه ۴»:



بنابراین به‌ازای مصرف هر مول از این صابون، یک مول آمونیوم کلرید تولید می‌شود.

۱۱۴- گزینه ۴»

(ممد رضا یوسفی)

رنگ پوششی یک کلونید است. کلونیدها به‌ظاهر همگن هستند ولی در اصل از مخلوط‌های ناهمگن بوده و از توده‌های مولکولی تشکیل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱»؛ ژله، کلونید است ولی ذره‌های سازنده آن، توده‌های مولکولی هستند.

گزینه ۲»؛ شربت معده یک سوسپانسیون و مخلوط اوره و آب، یک محلول است. سوسپانسیون برخلاف محلول، نور را پخش می‌کند.

گزینه ۳»؛ مخلوط پایدار شده آب و روغن، یک کلونید است.

۱۱۵- گزینه ۳»

(مامد پویان‌نظر)

اتیلن گلیکول دارای فرمول شیمیایی $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ است.

در ساختار لوویس باید جفت الکترون‌های ناپیوندی نیز نمایش داده شود.

۱۱۶- گزینه ۲»

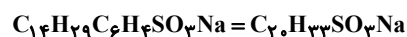
(ممد رضائی)

صابون با سر آب دوست و قطبی (A) با ایجاد پیوند یون - دوقطبی در آب حل می‌شود و با سر چربی‌دوست و ناقطبی خود (B) با مولکول چربی از طریق نیروی وان‌دروالسی، جاذبه برقرار می‌کند. نوع پارچه، دما، نوع آب و مقدار صابون بر قدرت پاک‌کنندگی آن تأثیر دارد.

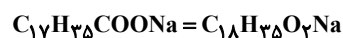
۱۱۷- گزینه ۴»

(مصطفی رستم‌آبادی)

پاک‌کننده غیرصابونی:



پاک‌کننده صابونی



پاک‌کننده غیرصابونی ۲ اتم کربن بیش‌تر، ۲ اتم هیدروژن کم‌تر، یک اتم گوگرد و یک اتم اکسیژن بیش‌تر دارد.

$$70 = 16 + 32 + (2 \times 1) - (2 \times 12) = \text{تفاوت جرم مولی}$$

۱۱۸- گزینه ۳»

(مسعود بیغری)

عبارت‌های «آ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: کلونیدها همانند محلول‌ها پایدار و همانند سوسپانسیون‌ها قادر به پخش نور هستند.

عبارت «ب»: آب دریا نسبت به آب چشمه مقدار بیش‌تری از یون‌های کلسیم و منیزیم را دارد که صابون با این یون‌ها تشکیل رسوب می‌دهد. در نتیجه ارتفاع کف در آب دریا کم‌تر خواهد بود.

عبارت «پ»: لکه‌های سفید رسوب $(\text{RCOO})_2\text{Mg}$ و $(\text{RCOO})_2\text{Ca}$ هستند.

عبارت «ت»: برای تولید صابون جامد در مقیاس انبوه، به مقدار زیادی چربی و سدیم هیدروکسید به‌عنوان واکنش‌دهنده نیاز داریم.

۱۱۹- گزینه ۲»

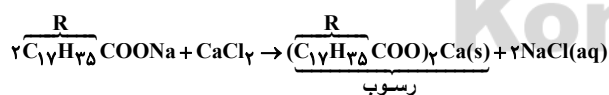
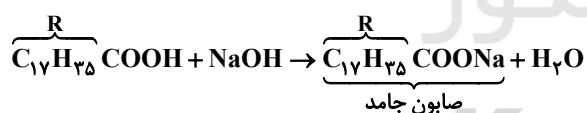
(ممد رضا یوسفی)

استفاده انسان از آب و مواد شبیه صابون، به چند هزار سال پیش از میلاد بازمی‌گردد.

۱۲۰- گزینه ۱»

(حسن رمضتی کوکنره)

برای تشکیل صابون جامد، باید اسید چرب داده شده با NaOH واکنش دهد:



جرم مولی $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} = 284 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ و جرم مولی

$(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2\text{Ca} = 606$ می‌باشد.

$$? \text{g}(\text{RCOO})_2\text{Ca} = 56 / 8 \text{gRCOOH} \times \frac{1 \text{molRCOOH}}{284 \text{gRCOOH}}$$

$$\times \frac{1 \text{molRCOONa}}{1 \text{molRCOOH}} \times \frac{1 \text{mol}(\text{RCOO})_2\text{Ca}}{2 \text{molRCOONa}}$$

$$\times \frac{606 \text{g}(\text{RCOO})_2\text{Ca}}{1 \text{mol}(\text{RCOO})_2\text{Ca}} = 60 / 6 \text{g}(\text{RCOO})_2\text{Ca}$$