

کُد کنترل

620

B

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور

دفترچه شماره ۲



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود..»
امام خمینی (ره)

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۷۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

سال ۱۳۹۷

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب..... با شماره داوطلبی..... در جلسه این آزمون شرکت می نمایم.

امضاء:

۱۰۱- همکاری کارشناسان کدام شاخه های علم زمین شناسی، با کارشناسان شاخه زمین شناسی نفت، می تواند مفیدتر از بقیه باشد؟

(۱) سنگ شناسی رسوبی و دیرینه شناسی (۲) زمین شناسی مهندسی و رسوب شناسی

(۳) ژئوشیمی و زمین شناسی زیست محیطی (۴) زمین شناسی آب و زمین شناسی اقتصادی

۱۰۲- هواپیمای تهران - تبریز در تمام مسیر پرواز، از بالای ابرها عبور کرده است. نام ابری که آسمان این مسیر را پوشانیده، کدام است؟

(۱) سیروس (۲) استراتوس (۳) کومولوس (۴) آلتوکومولوس

۱۰۳- حد زمین شناسی حوضه های اقیانوسی را انتهای کدام یک، در نظر می گیرند؟

(۱) خط ساحلی (۲) خیز قاره (۳) فلات قاره (۴) شیب قاره

۱۰۴- کدام مورد می تواند، ویژگی های چاهی باشد که در آن سطح پیژومتريک پایین تر از دهانه چاه قرار دارد؟

(۱) با برداشت آب، سطح ایستابی در آن هیچ گونه تغییری نمی کند.

(۲) آب از دهانه آن خودبه خود بیرون می ریزد و آبخوان آن تحت فشار است.

(۳) در یک آبخوان تحت فشار حفر شده و آب آن باید توسط پمپاژ خارج شود.

(۴) سطح آب چاه از سطح ایستابی منطقه بالاتر است و در یک آبخوان آزاد حفر شده است.

۱۰۵- چهار کانی آپاتیت، ارتوز، کلسیت و فلوئوریت به شکل بلوری در اختیار داریم. کدام یک از آن ها، از یک کانی خط بر می دارد و بر روی دو کانی دیگر خط می اندازد؟

(۱) آپاتیت (۲) فلوئوریت (۳) کلسیت (۴) ارتوز

۱۰۶- مجموعه کدام عناصرها، درصد فراوانی بیشتری در پوسته جامد زمین دارند؟

(۱) آهن، کلسیم، پتاسیم (۲) سیلیسیم، آهن، منیزیم

(۳) اکسیژن، سیلیسیم، واندیم (۴) کلسیم، اکسیژن، آلومینیم

۱۰۷- علت تشکیل بافت حفره دار در سنگ پا، کدام است؟

(۱) انحلال کانی های محلول در آب (۲) خروج گاز از گدازه در حال انجماد

(۳) سرد شدن ماده مذاب در دو مرحله (۴) هوازدگی سنگ در مناطق گرم و مرطوب

۱۰۸- با تجزیه شیمیایی کامل یک سنگ آذرین، مقدار قابل توجهی پتاسیم به دست آمده است. سنگ می تواند کدام باشد؟

(۱) بازالت (۲) آندزیت (۳) ریولیت (۴) پریدوتیت

۱۰۹- ابزارهای آد미ان نخستین که در شکل زیر می بینید، معمولاً از کدام سنگ، ساخته شده اند؟



(۱) فلینت

(۲) توفیت

(۳) فیلیت

(۴) اسلیت



۱۱۰- کدام عامل ها سبب می شود، آب های زیرزمینی با رسیدن به سقف غارها، مواد محلول درون خود را به صورت استلاکتیت رسوب دهند؟

(۱) کاهش فشار و دما، آشفته گی آب (۲) کاهش دما، افزایش فشار و آشفته گی آب

(۳) افزایش فشار، کاهش دما و آشفته گی آب (۴) کاهش فشار، افزایش دما و آشفته گی آب

۱۱۱- ایجاد کانی‌های آبدار از تجزیهٔ فلدسپات‌ها، می‌تواند نتیجهٔ کدام نوع دگرگونی باشد؟

- (۱) دفنی (۲) گرمایی (۳) مجاورتی (۴) ناحیه‌ای

۱۱۲- بر اثر هوازدگی شیمیایی کدام کانی، رس، اکسید آهن و مقداری مواد محلول حاصل می‌شود؟

- (۱) پلاژیوکلاز (۲) پیریت (۳) ارتوکلاز (۴) بیوتیت

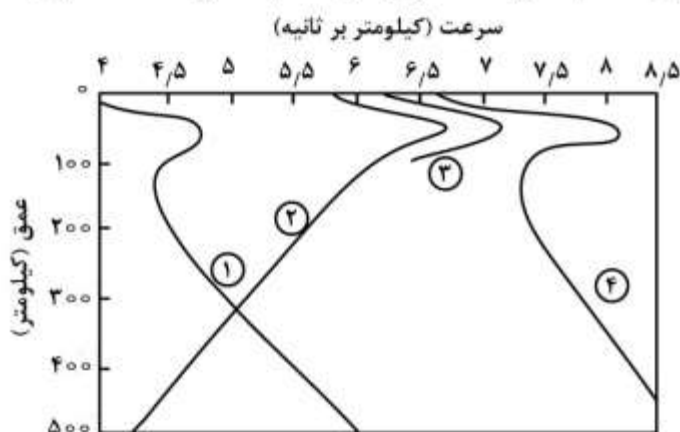
۱۱۳- در کدام مورد، ویژگی «ریف‌های آهکی» کامل‌تر آمده است؟

- (۱) رسوبات دانه‌ریز آهکی حاصل از پوستهٔ روزن‌داران که در مناطق کم‌عمق دریاها به ویژه اقیانوس آرام به‌وجود می‌آیند.
(۲) سدهای کناره‌ای اطراف جزایر و سواحل دریاها گرم که حاصل تبدیل کربنات محلول به بی‌کربنات نامحلول است.
(۳) توده‌های بزرگ آهکی که به‌وسیلهٔ جانداران دریایی آهک‌ساز به ویژه اسفنج‌ها در بستر دریاها به‌وجود می‌آیند.
(۴) توده‌های بزرگی از اجتماع اسکلت باقی‌ماندهٔ مرجان‌ها در اطراف جزایر و سواحل دریاها مناطق استوایی

۱۱۴- کدام عبارت را می‌توان در دو نظریهٔ زمین مرکزی و خورشید مرکزی به کار برد؟

- (۱) زهره همیشه بین زمین و خورشید قرار می‌گیرد.
(۲) زهره می‌تواند، خورشید گرفتگی جزئی ایجاد کند.
(۳) سیارات در مدارهایی بیضی شکل به دور مرکز منظومه می‌چرخند.
(۴) سرعت گردش انتقالی سیارات به دور مرکز، دائم در حال تغییر است.

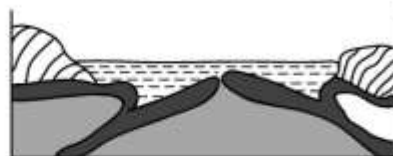
۱۱۵- با توجه به سرعت و عمق منحنی‌های شکل زیر، به ترتیب، کدام نشان‌دهندهٔ موج P و کدام نشان‌دهندهٔ موج S



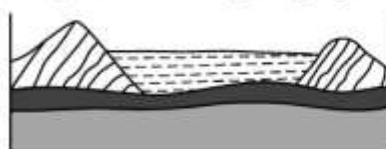
زمین‌لرزه است؟

- (۱) ۳، ۱
(۲) ۳، ۲
(۳) ۱، ۴
(۴) ۲، ۴

۱۱۶- احتمال تشکیل کوه‌هایی مانند هیمالیا در کدام محل، بیشتر است؟



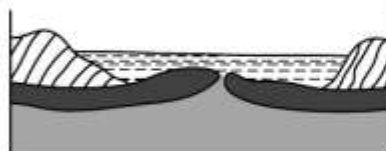
(۲)



(۱)

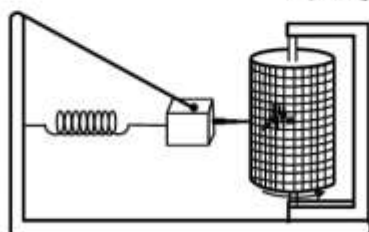


(۴)



(۳)

۱۱۷- در یک ایستگاه لرزه‌نگاری، حداقل چند دستگاه ثبت امواج مانند شکل زیر، وجود دارد؟

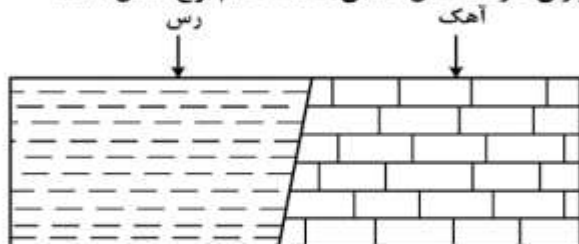


- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۱۱۸- ماده مذاب آتشفشان‌های معروف به حلقه آتشین، چگونه تأمین می‌شود؟

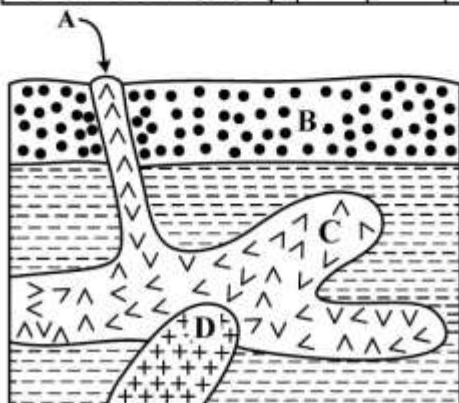
- (۱) ذوب پوسته زیرین قاره‌ها یا گوشته بالایی و صعود از شکاف‌ها
- (۲) ذوب بخشی ورقه فروزانده شده در محل برخورد دو ورقه به هم
- (۳) ذوب سنگ‌های عمیق در نقطه داغ و صعود به علت کنوکسیون
- (۴) کاهش فشار بر روی سنگ‌های داغ در محل دور شدن دو ورقه تکتونیکی

۱۱۹- در شکل زیر، سنگ آهک، نومولیت فراوان و رس‌ها، اسپریفر فراوان دارند. شکل، نشان‌دهنده کدام نوع گسل است؟



- (۱) عادی
- (۲) معکوس
- (۳) روراندگی
- (۴) امتداد لغز

۱۲۰- سن نسبی کدام لایه یا توده نفوذی، از بقیه کمتر است؟



- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۱۲۱- کدام عبارت، توصیف مناسب‌تری از ناپیوستگی موازی ارائه می‌دهد؟

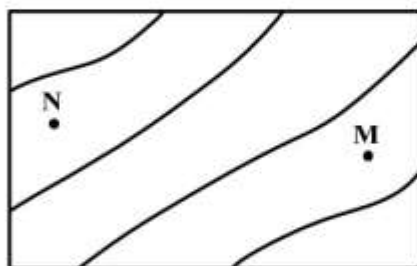
- (۱) قرار گرفتن لایه‌ای قدیمی بر روی یک لایه جدید
- (۲) استقرار سنگ‌های آذرین بیرونی بر روی آذرین درونی
- (۳) وقفه ایجاد شده در توالی رسوبی بدون چین‌خوردگی
- (۴) قرار گرفتن لایه‌هایی با رنگ یا بافت مختلف بر روی لایه‌های زیرین

۱۲۲- ستون چینه‌شناسی جهانی، نمایانگر کدام مورد در طی تاریخ گذشته زمین، از ابتدا تا به امروز، است؟

- (۱) زمان
- (۲) جنس سنگ‌ها
- (۳) حیات
- (۴) توالی فسیل‌های راهنما

۱۲۳- علت تمرکز فلزاتی چون آهن، طلا، نیکل و اورانیم در سپرهای قاره‌ای، کدام است؟

- (۱) ذوب سنگ‌های پرکامبرین و تمرکز مواد در نزدیکی سطح زمین
 - (۲) برخورد ورقه‌های قاره‌ای به هم و تمرکز مواد در مناطق چین‌خورده
 - (۳) ذوب ورقه‌های اقیانوسی به علت فروزان و بالا آمدن مواد از آتشفشان‌ها
 - (۴) فرسایش و رسوب‌گذاری سنگ‌های دگرگون شده پرکامبرین در دریا‌های کم‌عمق
- ۱۲۴- شیب متوسط بین دو نقطه M و N دو درصد است. از نقطه N تونلی افقی تا زیر نقطه M حفر کرده‌اند. اگر بخواهند در محل M چاهی عمودی به تونل وصل کنند، عمق چاه چند متر خواهد شد؟



$$\text{مقیاس} = \frac{1}{50000}$$

$$MN = 5 \text{ cm}$$

- (۱) ۱۲/۵
- (۲) ۲۵
- (۳) ۵۰
- (۴) ۲۰۰

۱۲۵- کدام مورد سبب آزادسازی انرژی در یک نیروگاه برق هسته‌ای می‌شود؟

- (۱) جوش هسته‌ای اورانیم ۲۳۵ با هم
- (۲) ترکیب اکسیژن با میله‌های سوخت
- (۳) شکافت هسته‌ای غنی‌شده اورانیم ۲۳۸
- (۴) بمباران مخلوط اورانیم غنی‌شده توسط نوترون

۱۲۶- کدام یک از توابع زیر، با تابع $y = \log \frac{x-2}{x}$ برابر است؟

(۱) $\log(x-2) - \log x$ (۲) $\log \frac{x^2-4}{x^2+2x}$ (۳) $\frac{1}{2} \log \left(\frac{x-2}{x} \right)^2$ (۴) $2 \log \sqrt{\frac{x-2}{x}}$

۱۲۷- قرینه نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x}$ را نسبت به محور y ها تعیین کرده، سپس ۲ واحد به طرف x های مثبت انتقال می دهیم. نمودار حاصل، نیمساز ناحیه اول و سوم را با کدام طول قطع می کند؟

(۱) -2 (۲) 0.5 (۳) 1 (۴) 1.5

۱۲۸- مساحت مثلثی با طول اضلاع ۸ و ۶ و ۴ واحد، کدام است؟

(۱) $6\sqrt{3}$ (۲) $3\sqrt{15}$ (۳) $6\sqrt{5}$ (۴) $4\sqrt{15}$

۱۲۹- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 7 \end{bmatrix}$ ، ماتریس $A^{-1}(A+2I)$ ، کدام است؟ (I ماتریس واحد است).

(۱) $\begin{bmatrix} -3 & 10 \\ -6 & 8 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} -13 & 6 \\ 10 & 3 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} -11 & 9 \\ 6 & -4 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} -13 & 10 \\ 6 & -3 \end{bmatrix}$

۱۳۰- اگر میانگین ۹ عدد ۲۰، ۹، ۱۸، ۱۶، ۱۱، ۱۴، ۱۰، ۷ و a ، برابر ۱۳ باشد، میانه آن ها کدام است؟

(۱) 10 (۲) 11 (۳) 12 (۴) 14

۱۳۱- در داده های آماری با جدول فراوانی زیر، مقدار واریانس با روشی سریع، کدام است؟

x	۱۵	۱۷	۱۹	۲۱	۲۳
f	۶	۸	۷	۱۰	۹

(۱) $3/66$ (۲) $3/82$ (۳) $7/32$ (۴) $7/64$

۱۳۲- دو تاس را با هم می اندازیم. احتمال آن که مجموع اعداد رو شده مضرب ۳ باشد، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{5}{18}$ (۴) $\frac{7}{18}$

۱۳۳- به ازای کدام مجموعه مقادیر m ، معادله درجه دوم $x^2 + (m-2)x + m + 1 = 0$ ، دارای دو ریشه حقیقی مثبت است؟

(۱) $-1 < m < 0$ (۲) $m < 0$ (۳) $2 < m < 8$ (۴) $m > 8$

۱۳۴- از رابطه $\sin 5x \cos 3x - \cos 5x \sin 3x = \frac{2}{3}$ مقدار $\cos 4x$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{2}{9}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{4}{9}$

۱۳۵- اگر $f(x) = \frac{2x-1}{x+2}$ و $g(x) = x+4$ باشند. جواب معادله $(f \circ g)(x) = (g \circ f)(x)$ کدام است؟

- (۱) $-1, -7$ (۲) $1, -7$ (۳) $-1, 7$ (۴) $1, 7$

۱۳۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 5x + 3}{2 - \sqrt{2} + \sqrt{3-x}}$ ، کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۲۴

۱۳۷- اگر تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \sqrt{ax+3} & ; x < 1 \\ x^2 + ax & ; x \geq 1 \end{cases}$ در نقطه $x=1$ پیوسته باشد، $f(-\frac{3}{4})$ کدام است؟

- (۱) $5/0$ (۲) $25/1$ (۳) $5/1$ (۴) $5/2$

۱۳۸- مشتق عبارت $\tan^3 2x$ ، به ازای $x = \frac{\pi}{6}$ کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۳۶ (۳) ۵۴ (۴) ۷۲

۱۳۹- در یک روستا $\frac{4}{5}$ از سرپرست خانوارها باسواد هستند. اگر به تصادف ۴ نفر از بین آنان انتخاب شود، با کدام احتمال، تعداد باسوادها بیشتر از تعداد بی سوادها در این انتخاب، است؟

- (۱) $\frac{512}{625}$ (۲) $\frac{572}{625}$ (۳) $\frac{587}{625}$ (۴) $\frac{608}{625}$

۱۴۰- اگر $|x-2|=1$ باشد، نمودارهای دو تابع $f(x) = |x-3| - |x-4|$ و $g(x) = 2x^2 + x - 17$ ، در چند نقطه مشترک هستند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) فاقد نقطه مشترک

۱۴۱- شخصی سرمایه خود را با نرخ مشارکت ۱۵ درصد مرکب پیوسته $A = Pe^{it}$ ، سرمایه گذاری کرده است. پس از چه مدت سرمایه اولیه این شخص $2/5$ برابر می شود؟ ($\ln 2/5 = 0/912$)

- (۱) ۶ سال و ۲۹ روز (۲) ۶ سال و ۲ ماه (۳) ۵ سال و ۱۰ ماه (۴) ۵ سال و ۱۱ ماه

۱۴۲- دنباله با جمله عمومی $U_n = \left[\frac{n(-1)^n}{n^2+1} \right]$ چگونه است؟ (نماد $[]$ جزء صحیح است).

- (۱) همگرا به صفر (۲) غیر همگرا (۳) همگرا به $5/0-$ (۴) همگرا به -1

۱۴۳- جواب کلی معادله مثلثاتی $\frac{\sin 3x + \sin 2x}{1 + \cos x} = 0$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{k\pi}{5}$ (۲) $\frac{2k\pi}{5}$ (۳) $k\pi + \frac{\pi}{5}$ (۴) $\frac{(2k+1)\pi}{5}$

۱۴۴- به ازای کدام مقدار a ، خط به معادله $y = 5x + a$ ، بر نمودار تابع $y = 2x^2 - 3x + 6$ مماس است؟

- (۱) -3 (۲) -2 (۳) 2 (۴) 3

۱۴۵- شیب خط قائم بر منحنی، به معادله $\sqrt{2x-3y} + xy^2 = 3$ ، در نقطه $(2, 1)$ ، کدام است؟

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

۱۴۶- نمودار تابع $y = (x^2 + 1)e^{-x}$ ، در کدام بازه نزولی و تقعر آن روبه پایین است؟

- (۱) $(0, 1)$ (۲) $(1, 3)$ (۳) $(1, 4)$ (۴) $(3, +\infty)$

۱۴۷- با توجه به نمودار تابع $f(x) = -\frac{2}{3}x^3 + x^2 + 12x$ ، به ازای کدام مقادیر m خط به معادله $y = m$ با نمودار تابع

مفروض فقط در دو نقطه مشترک است؟

- (۱) 27 و $-\frac{44}{3}$ (۲) 24 و $-\frac{44}{3}$ (۳) 24 و $-\frac{16}{3}$ (۴) 27 و $-\frac{16}{3}$

۱۴۸- دایره گذرا بر نقطه $(1, -2)$ ، بر هر دو محور مختصات مماس است. شعاع آن کدام است؟

- (۱) $1, 4$ (۲) $1, 5$ (۳) $2, 4$ (۴) $2, 5$

۱۴۹- در هذلولی به معادله $3x^2 - y^2 - 12x + 9 = 0$ ، خط گذرا بر کانون و عمود بر محور کانونی، یکی از مجانب‌های آن را

در نقطه M قطع می‌کند. فاصله M تا مرکز هذلولی، کدام است؟

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

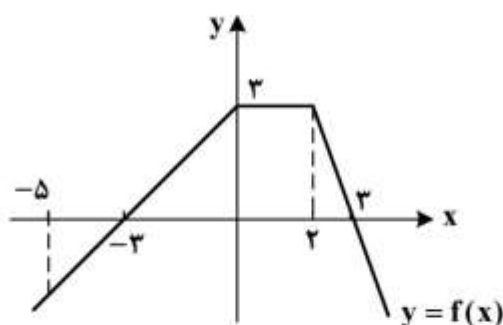
۱۵۰- با توجه به نمودار تابع مفروض، مقدار $\int_{-5}^3 f(x) dx$ ، کدام است؟

(۱) 10

(۲) 11

(۳) 12

(۴) 14



محل انجام محاسبات

۱۵۱- حاصل $\int_1^4 \frac{(\sqrt{x}-1)^2}{\sqrt{x}} dx$ ، کدام است؟

$$\frac{5}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{4}{3} \quad (۳)$$

$$\frac{2}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۱)$$

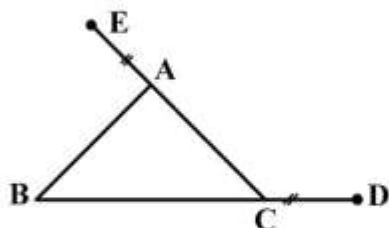
۱۵۲- در مثلث متساوی الاضلاع ABC ، بر روی امتداد دو ضلع BC و CA پاره‌های $CD = AE$ جدا شده است. زاویه بین امتداد DA با BE چند درجه است؟

$$۴۵ \quad (۱)$$

$$۶۰ \quad (۲)$$

$$۷۵ \quad (۳)$$

$$۹۰ \quad (۴)$$



۱۵۳- در مثلث ABC ، ضلع AB بزرگتر از ضلع AC است. هر یک از میانه‌های BM و CN را از وسط اضلاع به اندازه خود تا D و E امتداد می‌دهیم. نسبت مساحت مثلث DBC به مساحت مثلث EBC ، کدام است؟

$$(۲) \text{ بیشتر از } ۱$$

$$(۱) \text{ کمتر از } ۱$$

$$(۴) \text{ بستگی به ضلع سوم دارد.}$$

$$(۳) \text{ مساوی } ۱$$

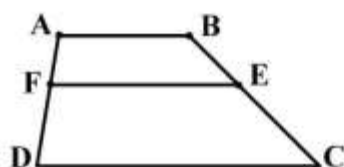
۱۵۴- در دوزنقه $ABCD$ ، قاعده بزرگ $\frac{5}{2}$ قاعده کوچک است و $AF = \frac{1}{4}AD$ و EF موازی قاعده است. نسبت $\frac{EF}{CD}$ ، کدام است؟

$$\frac{11}{20} \quad (۱)$$

$$\frac{7}{15} \quad (۲)$$

$$\frac{8}{15} \quad (۳)$$

$$\frac{3}{5} \quad (۴)$$



۱۵۵- قاعده منشور قائم، شش ضلعی منتظم به ضلع ۴ واحد و طول یال قائم آن $7/5$ واحد است. حجم بزرگترین استوانه که در داخل این منشور جای گیرد، چند برابر π است؟

$$۷۵ \quad (۱)$$

$$۸۴ \quad (۲)$$

$$۹۰ \quad (۳)$$

$$۱۰۵ \quad (۴)$$

۱۵۶- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ مهره‌داران بالغی درست است که اندازهٔ نسبی مغز آن‌ها (نسبت به وزن بدن) بیشتر از سایرین است؟

- (۱) در بخش ساعد، دو استخوان متفاوت وجود دارد.
 - (۲) گوارش شیمیایی و مکانیکی مواد غذایی در دهان آغاز می‌گردد.
 - (۳) مادهٔ دفعی نیتروژن دار فقط به شکل بلورهای جامد از بدن دفع می‌شود.
 - (۴) همهٔ اطلاعات حسی و حرکتی، در لایهٔ خارجی بزرگ‌ترین بخش مغز پردازش می‌شود.
- ۱۵۷- در انسان، کدام عبارت دربارهٔ نوعی بیماری چشم که توسط عدسی همگرا اصلاح می‌شود، درست است؟

- (۱) پرتوهای نور به‌طور نامنظم به یکدیگر می‌رسند.
 - (۲) پرتوهای نور جلوتر از شبکیه به یکدیگر می‌رسند.
 - (۳) فاصلهٔ قرنیه تا نقطهٔ کور کمتر از حد معمول است.
 - (۴) فاصلهٔ لکهٔ زرد تا عدسی چشم بیشتر از حد معمول است.
- ۱۵۸- چند مورد، مربوط به علائم نوعی بیماری است که فرد مبتلا با مصرف کینین و مشتقات آن بهبود می‌یابد؟

- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| الف - بروز پلی‌سیتمی | ب - افزایش تعداد اتوزینوفیل‌ها |
| ج - افزایش مواد رنگی خون | د - فعالیت زیاد سلول‌های مولد عرق |
| (۱) ۱ | (۳) ۳ |
| (۲) ۲ | (۴) ۴ |

۱۵۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
«در انسان، سلول‌های بخش قشری کلیه، سلول‌های بخش قشری غدهٔ فوق کلیه، در مرحلهٔ

تنفس سلولی،، NAD^+ را به مصرف می‌رسانند.»

- (۱) برخلاف - دوم - به‌منظور تشکیل بنیان استیل
 - (۲) همانند - اول - با تشکیل یک مولکول دی‌اکسیدکربن
 - (۳) برخلاف - دوم - هم‌زمان با تشکیل یک مولکول ATP
 - (۴) همانند - اول - به‌منظور تولید شکل یونی یک اسید سه کربنی آلی بدون فسفات
- ۱۶۰- به‌طور معمول کدام عبارت، در ارتباط با شروع عمل جایگزینی در یک فرد سالم درست است؟

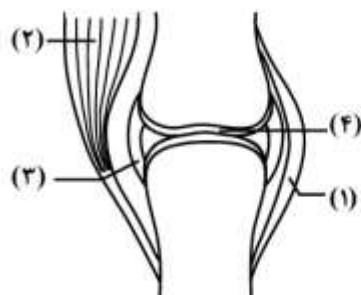
- (۱) سلول‌های درونی بلاستوسیت از سایر سلول‌ها متمایز گردیده‌اند.
- (۲) پرده‌هایی که رویان را حفاظت می‌کنند به سرعت نمو می‌یابند.
- (۳) تودهٔ سلولی حاصل از تخم به شکل یک کرهٔ توپر است.
- (۴) خون مادر معمولاً با خون رویان مخلوط می‌شود.

۱۶۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«پژوهشگران عقیده دارند که، حدود یک میلیارد و شصت میلیون سال قبل از به‌وجود آمدند.»

- (۱) اولین یوکاریوت‌ها - نخستین انقراض گروهی
- (۲) نخستین جانداران تک سلولی - اولین یوکاریوت‌ها
- (۳) اولین مهره‌داران ساکن خشکی - آخرین انقراض گروهی
- (۴) نخستین جانداران پرسلولی - حاکم شدن یک دورهٔ خشکی وسیع

۱۶۲- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت، در ارتباط با زردپی زیر زانو صحیح است؟



- (۱) همانند بخش شماره ۴، حاوی رشته‌های الاستین و کلاژن است.
- (۲) همانند بخش شماره ۲، سلول‌های انشعاب‌دار و تک هسته‌ای دارد.
- (۳) همانند بخش شماره ۳، دارای سلول‌های مدور و مادهٔ زمینه‌ای فراوان است.
- (۴) همانند بخش شماره ۱، به انتهای دو استخوان در محل مفصل متصل می‌شود.

۱۶۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«نوعی از ترکیبات تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی که باعث می‌شود، برای مورد استفاده قرار می‌گیرد.»

- (۱) خفگی دانه‌ها و جوانه‌ها - درشت کردن بعضی میوه‌ها
- (۲) طولیل شدن ساقه و جوانه‌زنی - تولید میوه‌های بدون دانه
- (۳) شادابی شاخه‌های گل - تشکیل ساقه از سلول‌های تمایز یافته
- (۴) حفظ تعادل آب در گیاهان تحت تنش خشکی - افزایش مدت نگهداری میوه‌ها

۱۶۴- کدام عبارت، دربارهٔ آغازیانی صادق است که بنا به عقیدهٔ بعضی از زیست‌شناسان، باید در فرمانروی کاملاً جداگانه‌ای قرار گیرند؟

- (۱) برخلاف بیشتر تازکداران چرخان، یک پوشش حفاظتی از جنس سلولز دارند.
 - (۲) برخلاف بیشتر جلبک‌های سبز، به روش جنسی و غیرجنسی تکثیر می‌شوند.
 - (۳) همانند بیشتر اوگلناها، برای کسب انرژی از مولکول‌های آلی محیط استفاده می‌کنند.
 - (۴) همانند بیشتر تازکداران جانور مانند، با کمک گامت‌های نوترکیب، ژنوتیپ‌های جدیدی را به‌وجود می‌آورند.
- ۱۶۵- به‌طور معمول در یک فرد سالم، کدام عبارت دربارهٔ سلول‌های حاصل از اووسیت اولیه که از تخمدان آزاد می‌شوند و به‌تدریج از بین می‌روند، صحیح است؟

- (۱) فقط یک عامل مربوط به هر صفت را دریافت کرده‌اند.
 - (۲) هر کروموزوم هسته، از دو نیمه که همانند یکدیگرند، ساخته شده است.
 - (۳) فقط تحت تأثیر هورمون‌های هیپوفیزی و هیپوتالاموسی به‌وجود آمده‌اند.
 - (۴) کروموزوم‌های هر سلول، از نظر شکل، اندازه و محتوی ژنتیکی دو به دو مشابه‌اند.
- ۱۶۶- چند مورد، در ارتباط با همهٔ سلول‌های بدن یک فرد بالغ درست است که توانایی هیدرولیز گلیکوژن را دارند؟

- الف - تجزیهٔ گلوکز را همواره در سیتوزول شروع می‌نمایند.
 - ب - تنظیم چرخهٔ سلولی آن‌ها، در سه زمان اصلی رخ می‌دهد.
 - ج - فقط با کمک آنزیم‌های درون سلولی خود فعالیت می‌کنند.
 - د - گلوکز را به‌طور مستقیم از انشعابات سرخرگ‌ها دریافت می‌کنند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۷- کدام عبارت، صحیح است؟

- (۱) رانش ژن برخلاف جهش، فراوانی الل‌ها را در خزانه ژنی یک جمعیت تغییر می‌دهد.
- (۲) درون آمیزی برخلاف آمیزش همسان‌پسندانه، منجر به افزایش فراوانی افراد ناخالص می‌شود.
- (۳) جهش برخلاف شارش ژن، با تغییر در مادهٔ ژنتیک افراد، جمعیت را دستخوش تغییر می‌نماید.
- (۴) پراکنش دسته‌ای برخلاف پراکنش تصادفی، منعکس‌کنندهٔ انواع روابط بین جمعیت و محیط زیست است.

۱۶۸- فرض می‌کنیم که در انسان، داشتن انگشت اشاره کوتاه‌تر از انگشت وسط را نوعی ژن اتوزومی کنترل می‌کند که این ژن در مردان غالب و در زنان مغلوب است. در یک نمونه مرد که متعلق به یک جمعیت متعادل هستند، ۲۵۶ نفر انگشت اشاره کوتاه و ۱۴۴ نفر انگشت اشاره بلند دارند. فراوانی انگشت‌های اشاره بلند و کوتاه به ترتیب در زنان این جمعیت، کدام است؟

- (۱) ۰/۸۴ - ۰/۱۶ (۲) ۰/۶۴ - ۰/۳۶ (۳) ۰/۳۶ - ۰/۶۴ (۴) ۰/۸۴ - ۰/۱۶

۱۶۹- کدام عبارت، دربارهٔ ترکیبات آلی نیتروژن‌دار موجود در شیرۀ پروردهٔ یک گیاه نهان دانه درست است؟

- (۱) می‌توانند از طریق انتشار از غشاهای سلولی عبور کنند.
 (۲) همواره با سرعتی معادل جریان توده‌ای حرکت می‌نمایند.
 (۳) از طریق سلول‌های زنده و غیرزنده در جهات مختلف جابه‌جا می‌شوند.
 (۴) ممکن است در پی فعالیت بعضی باکتری‌های غیر فتوسنتزکننده تولید شده باشند.
- ۱۷۰- با توجه به چرخهٔ زندگی پلاسمودیوم موئد مالاریا، اندکی پس از کدام اتفاق، مواد سمی پلاسمای خون فرد آلوده افزایش می‌یابد؟

- (۱) ورود اسپوروزوئیت‌ها به داخل خون
 (۲) تکثیر سریع مروزوئیت‌ها در داخل گلبول‌های قرمز
 (۳) تولید گامتوسیت‌ها در داخل گلبول‌های قرمز
 (۴) خروج اسپوروزوئیت‌ها از نوعی سلول‌های هسته‌دار

۱۷۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول، در همهٔ پستاندارانی که است، صورت می‌گیرد.»

- (۱) رودهٔ باریک محل اصلی جذب مواد غذایی - فرایند گوارش، ابتدا توسط میکروب‌ها
 (۲) رودهٔ کور به‌صورت طویل و مارپیچ - گوارش گوشت و مواد جانوری با سهولت زیادی
 (۳) معدهٔ چند قسمتی محل فعالیت آنزیم سلولاز - گوارش مواد غذایی تقریباً به‌طور کامل
 (۴) رودهٔ بزرگ محل تجزیهٔ مولکول‌های سلولز - جذب مواد غذایی اغلب در رودهٔ کور و رودهٔ بزرگ

۱۷۲- کدام عبارت، در مورد مجرای بین گوش میانی و حلق انسان صادق است؟

- (۱) بر ارتعاش پردهٔ صماخ مؤثر است.
 (۲) غدد عرق تغییر شکل یافته‌ای دارد.
 (۳) در مجاورت مجاری نیم‌دایره‌ای قرار دارد.
 (۴) استخوان‌های گوش میانی را در بر گرفته است.

۱۷۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«قارچ‌هایی که برای مورد استفاده قرار می‌گیرند، در چرخه زندگی خود می‌توانند به‌وجود آورند.»

- (۱) تولید نان - کیسه‌های میکروسکوپی هاگ‌دار
 (۲) طعم دادن به بعضی پنیرها - به فراوانی زیگوت مقاوم
 (۳) تولید پنی‌سیلین - هاگ‌های جنسی را درون زیگوسپورانژ
 (۴) تولید سیتریک اسید - ساختارهای تولیدمثل جنسی گرز مانندی

۱۷۴- کدام عبارت، فقط در مورد بعضی از گیرنده‌های شیمیایی موجود در اندام‌های حسی انسان صادق است که بر درک مزهٔ غذا تأثیر دارند؟

- (۱) در مجاورت سلول‌های غیر عصبی قرار دارند.
 (۲) از طریق زوائد خود، با مایع پیرامون خود تماس دارند.
 (۳) کانال‌های درجه‌داری دارند که به بعضی یون‌ها اجازه عبور می‌دهند.
 (۴) توسط آکسون‌های خود با نورون‌های دیگر، سیناپس تشکیل می‌دهند.

۱۷۵- چند مورد، دربارهٔ همهٔ مویرگ‌هایی که از رودهٔ انسان خارج می‌شوند، صحیح است؟

- الف - در جابه‌جایی سلول‌های خونی نقش مؤثری دارند.
 ب - محتویات خود را به بزرگ سیاهرگ زبرین می‌ریزند.
 ج - محتویات کاملاً یکسانی را به سمت قلب هدایت می‌کنند.
 د - سطح خارجی آن‌ها، با لایه‌ای از پلی‌ساکاریدها پوشیده شده است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

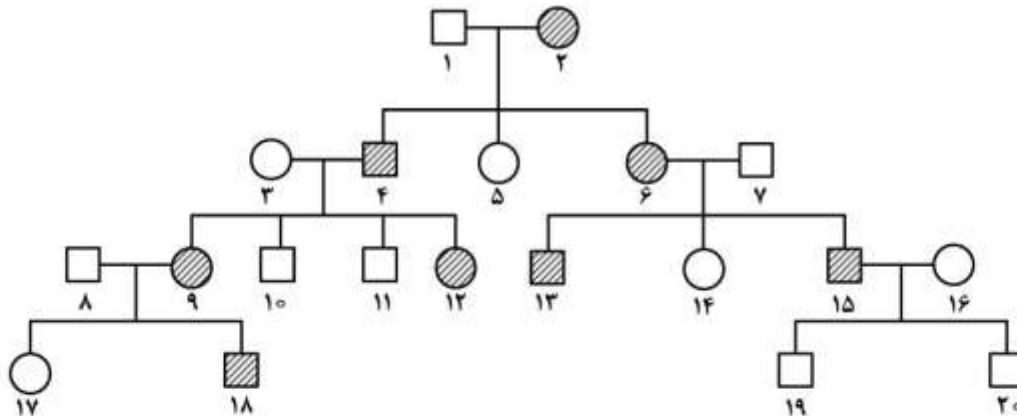
۱۷۶- کدام عبارت، در مورد پاسخ گیاهان C_4 به آب و هوای گرم و خشک صادق است؟

- (۱) همانند گیاهان CAM، آنزیم تثبیت‌کنندهٔ دی‌اکسیدکربن آن‌ها، به میزان زیاد فعالیت اکسیژنازی هم انجام می‌دهد.
 (۲) برخلاف گیاهان C_3 ، اسیدهای آلی حاصل از تثبیت دی‌اکسیدکربن جو را در واکوئل‌های خود ذخیره می‌کنند.
 (۳) برخلاف گیاهان C_3 ، با تجزیه یک ترکیب دو کربنی در خارج از کلروپلاست، CO_2 تولید می‌کنند.
 (۴) همانند گیاهان CAM، توانایی انجام واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز را دارند.

۱۷۷- کدام عبارت، دربارهٔ نوعی ساختار سلولی بدون غشا که در اسپرماتید تازه تشکیل شدهٔ یک فرد سالم یافت می‌شود، درست است؟

- (۱) با سازمان‌دهی ریز رشته‌ها، کروموزوم‌ها را به قطبین سلول هدایت می‌کند.
 (۲) به‌واسطهٔ فعالیت خود، باعث پایداری پوشش هسته می‌شود.
 (۳) فقط از پیوندهای غیرپپتیدی تشکیل شده است.
 (۴) زائدهٔ بلند حرکتی آن را به‌وجود آورده است.

۱۷۸- دودمانهٔ زیر، مربوط به نوعی بیماری است که اگر فرد شمارهٔ با فردی که مشابه خود دارد، ازدواج کند. در این صورت، انتظار می‌رود بیش از نیمی از زاده‌ها باشند.



- (۱) در فرد مبتلا، آنزیم‌های سازندهٔ رنگیزهٔ سیاه بدن ساخته نمی‌شود - ۱۰ - فنوتیپی - سالم
 (۲) نخستین علائم بیماری در سنین سی تا پنجاه سالگی ظاهر می‌شود - ۱۳ - ژنوتیپی - سالم
 (۳) فرد به دلیل عدم انعقاد خون، در معرض خون‌ریزی شدید قرار می‌گیرد - ۱۷ - فنوتیپی - بیمار
 (۴) گلبول‌های قرمز فرد به دلیل داشتن نوع ناقصی از هموگلوبین، داسی شکل می‌شوند - ۱۴ - ژنوتیپی - بیمار

۱۷۹- با توجه به چرخهٔ زندگی کلامیدوموناس، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) هر سلولی که توانایی انجام میوز را دارد، ابتدا دو نوع گامت می‌سازد.
 (۲) هر سلولی که توانایی خروج از دیوارهٔ سلول مادر را دارد، ابتدا زئوسپور تولید می‌کند.
 (۳) هر سلولی که توانایی انجام میتوز را دارد، ابتدا تعدادی سلول فتوسنتزکننده تولید می‌کند.
 (۴) هر سلولی که توانایی حرکت کردن را دارد، ابتدا مجموعه‌ای از سلول‌های هاپلوئیدی می‌سازد.

۱۸۰- کدام عبارت، در ارتباط با داروین نادرست است؟

- (۱) به دنبال یک توضیح قابل قبول برای فرایند تغییر تدریجی گونه‌ها بود.
- (۲) معتقد بود که همواره فرزندان، حدواسط صفات والدین را نشان می‌دهند.
- (۳) دریافت که همواره تنها تعداد محدودی از زاده‌ها قادر به بقا و زادآوری هستند.
- (۴) به این نکته توجه داشت که علت تغییر گونه‌ها در ارتباط با تغییر شرایط فیزیکی حیات است.

۱۸۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«جاندارانی که دو نوع تولیدمثل جنسی و غیرجنسی را دارند و رشته‌های باریک و بلند پیکر آن‌ها ممکن است محکم به‌دور یکدیگر پیچند و ساختارهای تولیدمثلی را پدید آورند همانند همه»

- (۱) باکتری‌ها، براساس نوع دیواره سلولی به دو گروه تقسیم می‌شوند.
- (۲) آغازیان کپک مانند، در شرایط مساعد هاگ‌های تاژک‌دار تولید می‌کنند.
- (۳) سیانوباکتری‌ها، رنگی‌های جذب‌کننده طول موج‌های مختلف نور را دارند.
- (۴) پروتوزوئرها، زن‌های متنوعی برای تولید آنزیم‌های گوارش‌دهنده ترکیبات آلی محیط دارند.

۱۸۲- لنفوسیت‌های B موجود در گره‌های لنفاوی انسان، وقتی برای نخستین بار با یک آنتی‌ژن ویژه مواجه می‌گردند، پس از

رشد، تغییر می‌یابند و تقسیم می‌شوند و سلول‌هایی را به‌وجود می‌آورند. ویژگی مشترک همه این سلول‌های حاصل از تقسیم، کدام است؟

- (۱) هسته‌ای دارند که کاملاً در بخش مرکزی سلول قرار گرفته است.
- (۲) پلیمرهایی تولید می‌نمایند که می‌توانند به‌طور اختصاصی به آنتی‌ژن‌ها متصل شوند.
- (۳) درشت مولکول‌هایی ترشح می‌نمایند که به‌طور آزادانه به سلول‌های مهاجم حمله می‌کنند.
- (۴) پروتئین‌هایی ایجاد می‌کنند که در مواجهه با آنتی‌ژن‌ها، ساختارهای حلقه مانند تشکیل می‌دهند.

۱۸۳- اندکی پس از تشکیل دانه کاج، رویان آن چه وضعیتی دارد؟

- (۱) به راحتی در معرض عوامل نامساعد محیطی قرار می‌گیرد.
- (۲) واکنش‌های متابولیسمی آن به حداقل می‌رسد.
- (۳) تحت تأثیر محرک‌های بیرونی رشد می‌کند.
- (۴) از آندوسپرم به مقدار زیاد استفاده می‌کند.

۱۸۴- چند مورد، در ارتباط با عاملی که باعث تسهیل حرکات زبان یک فرد به هنگام سخن گفتن می‌شود، صحیح است؟

- الف - زن‌های مسئول تولید آن، همواره فعال‌اند. ب - می‌تواند تحت تأثیر محرک شرطی قرار گیرد.
- ج - جزیی از مکانیسم دفاعی بدن محسوب می‌شود. د - تولید آن همواره، به‌صورت آگاهانه تنظیم می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۵- با توجه به آمیزش زیر در مگس سرکه:

$\begin{array}{ccc} \delta & & \text{♀} \\ \text{بال بلند و چشم گرد: P} & \times & \text{بال کوتاه و چشم خطی} \\ \delta & & \text{♀} \end{array}$

$\frac{1}{4}$ بال بلند و چشم لوبیایی شکل $\times \frac{1}{4}$ بال بلند و چشم خطی: F_1

چه نسبتی از مگس‌های نسل F_2 ، زنوتیپی مشابه با افراد P و F_1 دارند؟ (مگس سرکه نر، XY و مگس سرکه ماده، XX)

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{5}{8}$

۱۸۶- کدام عبارت، درباره رفتار شرطی شدن فعال صادق است؟

- (۱) برخلاف رفتار حل مسئله، با استفاده از آزمون و خطا صورت می گیرد.
- (۲) برخلاف شکل خاصی از یادگیری، فقط در دوره مشخصی از زندگی جانور بروز می کند.
- (۳) همانند ساده ترین نوع یادگیری، به طور حتم، انجام آن به دریافت پاداش یا تنبیه منجر می شود.
- (۴) همانند رفتار شرطی شدن کلاسیک، با یک محرک نشانه، شروع می شود و به طور کامل تا پایان پیش می رود.

۱۸۷- کدام عبارت، درباره بیرونی ترین سلول های استوانه مرکزی ریشه یک گیاه دو لپه ای نادرست است؟

- (۱) در مجاورت سلول های بافت زمینه ای قرار دارند.
 - (۲) می توانند آب و املاح را در مسیر پروتوپلاستی عبور دهند.
 - (۳) یون های محلول در آب، توسط آن ها به آوندهای چوبی ترابری می شود.
 - (۴) به قطورترین آوندهای چوبی نسبت به آوندهای چوبی باریک، نزدیک تر هستند.
- ۱۸۸- همه هاگ های متعلق به سومین و چهارمین حلقه یک گل، کدام ویژگی مشترک را دارند؟

- (۱) ابتدا به طور پی در پی چندین تقسیم میتوزی انجام می دهند.
- (۲) در بخشی بزرگ تر از گامتوفیت، رشد و نمو می کنند.
- (۳) از میوز سلول های پارانشیم خورش به وجود آمده اند.
- (۴) توسط سلول های هاپلوئیدی احاطه شده اند.

۱۸۹- هر ترکیب انتقال دهنده الکترون که در غشای داخلی میتوکندری یافت می شود، چه مشخصه ای دارد؟

- (۱) با افزودن گروه فسفات به ADP ، ATP می سازد.
- (۲) با بخش های آب دوست و آب گریز غشا در تماس است.
- (۳) در تأمین انرژی لازم، جهت انتقال نوعی یون (در خلاف جهت شیب غلظت آن) مؤثر است.
- (۴) بدون مصرف ATP ، یون های هیدروژن را به فضای بین دو غشای میتوکندری وارد می کند.

۱۹۰- با توجه به نظام رده بندی رایج امروزی، کدام عبارت، صحیح است؟

- (۱) سهره برخلاف خرچنگ دراز، به رده طنابداران تعلق دارد.
- (۲) خرس برخلاف پروانه، در تیره گوشت خواران قرار دارد.
- (۳) وال همانند خفاش، در شاخه پستانداران قرار دارد.
- (۴) سگ همانند گرگ، به سرده Canis تعلق دارد.

۱۹۱- در انسان، به هنگام اتصال هورمون گلوکاگون به گیرنده ویژه خود، نوعی ساختار به این گیرنده متصل می شود. کدام عبارت، در مورد این ساختار درست است؟

- (۱) همواره، به گیرنده متصل باقی می ماند.
- (۲) به سطح سیتوپلاسمی گیرنده متصل می شود.
- (۳) پس از جدا شدن از گیرنده، ابتدا به هسته منتقل می شود.
- (۴) پس از جدا شدن از هورمون، به لیپیدهای غشا متصل می شود.

۱۹۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«در اشریشیا گلای عامل مولد بیماری

- (۱) برخلاف - اسهال خونی، فرصت بیشتری برای تنظیم بیان ژن وجود دارد.
- (۲) همانند - سل، ژن های ساختاری با بیش از یک نوع پروتئین رونویسی می شوند.
- (۳) برخلاف - مالاریا، در بین توالی های مؤثر در رونویسی، نوکلئوتیدهای زیادی وجود دارد.
- (۴) همانند - توکسوپلاسموز، وقوع هر جهش نقطه ای در ژن ساختاری، بر مولکول حاصل از رونویسی تأثیر می گذارد.

۱۹۳- چند مورد، در ارتباط با همه آنزیم‌هایی که در فضای درونی معدۀ یک فرد بالغ وجود دارد، صحیح است؟
الف - توسط واکنش‌های انرژی‌خواه به وجود آمده‌اند.

ب - تحت تأثیر عوامل هورمونی لوله گوارش تولید شده‌اند.

ج - درشت مولکول‌ها را به صورت مونومرهای یکسان در می‌آورند.

د - به کمک ترشحات سلول‌های حاشیه‌ای غدد معدی فعال می‌گردند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۴- در یک فرد آلوده به ویروس نقص ایمنی، تعداد نوع خاصی از لنفوسیت‌های T حدود ۱۵۰ عدد در هر میلی‌لیتر خون است. به طور حتم، کدام مورد درست است؟

(۱) تولید پروتئین‌های ویروس متوقف گردیده است.

(۲) DNA ویروس به DNA سلول میزبان اتصال دارد.

(۳) پروتئین‌ها و ژن‌های ویروسی با آرایشی خاص کنار هم قرار می‌گیرند.

(۴) بعضی واکنش‌های متابولیسمی درون ویروس با کمک آنزیم‌های میزبان انجام می‌شود.

۱۹۵- کدام عبارت، درباره همه انگل‌هایی درست است که نسبت به انگل‌های دیگر، تخصصی‌تر عمل می‌کنند و آنزیم‌های متنوع رونویسی‌کننده دارند؟

(۱) به منظور تولیدمثل، گامت تشکیل می‌دهند. (۲) ساختارهای تولیدمثلی مقاوم پدید می‌آورند.

(۳) سلول‌های سازنده پیکر آن‌ها، گلیکولیز انجام می‌دهند. (۴) در فضاهای درونی بدن میزبان زندگی می‌کنند.

۱۹۶- فرض می‌کنیم ظاهر شدن دندان‌های آسیاب، مربوط به نوعی صفت اتوزومی غالب است. اگر زن و مردی بتوانند صاحب فرزندی شوند که بعضی از آن‌ها ژنوتیپی متفاوت با والدین داشته باشند. احتمال اینکه سه فرزند این خانواده فاقد دندان آسیاب و یک فرزند دارای دندان آسیاب باشند، کدام است؟ (با در نظر گرفتن این که در هر زایمان یک فرزند متولد شود.)

(۱) $\frac{27}{64}$ (۲) $\frac{3}{64}$ (۳) $\frac{27}{256}$ (۴) $\frac{3}{256}$

۱۹۷- الگوی رشد لجیستیک همانند الگوی نمایی رشد چه مشخصه‌ای دارد؟

(۱) تنوع افراد گونه را در نظر می‌گیرد. (۲) منابع غذایی را محدود در نظر می‌گیرد.

(۳) به تأثیر آهنگ رشد بر اندازه جمعیت توجه دارد. (۴) به رقابت شدید میان افراد جمعیت‌ها توجه دارد.

۱۹۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در همه جانورانی که توانایی را دارند،»

(۱) تشکیل حلقه دفاعی به دور جوان‌ترها - گازهای تنفسی بین انشعابات نای و همه سلول‌های بدن مستقیماً مبادله می‌شوند.

(۲) تولید فرومون‌های جنسی - انتقال گازهای تنفسی به طور عمده از طریق پروتئین‌های آهن‌دار خون صورت می‌گیرد.

(۳) انجام رفتار نقش‌پذیری - سطح مبادله اکسیژن و دی‌اکسیدکربن، کاملاً به درون بدن منتقل شده است.

(۴) دفع اوره - با رسیدن اکسیژن به مایع بین سلولی، تنفس واقعی سلول‌های بدن انجام می‌شود.

۱۹۹- کدام عبارت، در مورد رفتارشناسان نادرست است؟

(۱) فقط از اطلاعات حاصل از روش علمی، در مورد رفتار جانوران استفاده می‌نمایند.

(۲) در بروز شکل‌نهایی هر رفتار، سهم بخش ژنی را بیش از بخش یادگیری می‌دانند.

(۳) دریافته‌اند که فهم و درک انتخاب طبیعی، در پاسخ به پرسش‌های چرایی کمک می‌کند.

(۴) معتقدند رفتارهای متنوع جانوران، به هدف موفقیت در حفظ بقا و تولیدمثل انجام می‌گیرند.

۲۰۰- در انسان، یکی از لایه‌های کره چشم در جلو به بخشی شفاف تبدیل می‌شود. چند مورد، در ارتباط با این لایه صحیح است؟

- الف - فقط به عضلات ارادی چشم اتصال دارد. ب - حاوی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی است.
ج - سرتاسر بخش عقبی کره چشم را می‌پوشاند. د - فضای بین همه سلول‌های آن، بسیار اندک است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۱- کدام عبارت، در مورد یک ماهی استخوانی درست است؟

- ۱) هر باله‌ای که در تغییر جهت حرکت ماهی نقش دارد، در سطح شکمی بدن قرار گرفته است.
۲) سلول‌های باله سینه‌ای، مواد غذایی مورد نیاز خود را از انشعابات سرخرگ پشتی دریافت می‌کنند.
۳) هر باله‌ای که به تغییر سرعت حرکت ماهی کمک می‌کند، با فاصله بسیار زیادی از قلب قرار دارد.
۴) سلول‌های باله پشتی، مواد زائد متابولسمی خود را، سرانجام به سیاهرگ بزرگ پشتی وارد می‌کنند.
- ۲۰۲- جاندارانی تک سلولی که از طریق تولید دو ماده استون و بوتانول، در سنتز بسیاری از ترکیبات مهم شیمیایی نقش مؤثری دارند، متعلق به فرمانرویی هستند که به‌طور معمول همه اعضای این فرمانرو،

- ۱) در اطراف غشای پلاسمایی خود، دیواره‌ای محکم دارند.
۲) می‌توانند ساختارهای تولیدمثلی پُرسلولی را به‌وجود آورند.
۳) از طریق برآمدگی‌های مو مانند کوتاهی به سطوح مختلف می‌چسبند.
۴) می‌توانند با ساختن غشای سلولی جدید، در نقطه‌ای که بین دو مولکول DNA است، تقسیم شوند.

۲۰۳- کدام عبارت، صحیح است؟

- ۱) اگر جاندار حاصل از دو رگه زیستا باشد، به‌طور حتم، زاده‌های حاصل از آن عادی هستند.
۲) اگر جاندار دو رگه زیستا باشد، به‌طور حتم، طول عمر کوتاه‌تری نسبت به والدین خود دارد.
۳) اگر جاندار حاصل از دو رگه زایا باشد، به‌طور حتم، ماده ژنتیکی خود را به زاده‌های نسل بعد منتقل می‌کند.
۴) اگر جاندار دو رگه نازا باشد، به‌طور حتم، تبادل ژن بین گونه‌های والد آن به یک روند پایدار تبدیل می‌شود.

۲۰۴- کدام عبارت، در ارتباط با جانوران مهره‌دار درست است؟

- ۱) انتخاب جفت، از ویژگی‌های مستقل از ژنوتیپ محسوب می‌شود.
۲) انتخاب طبیعی، در بروز رفتارهای مشارکتی همانند سایر صفات نقش دارد.
۳) انتخاب جنسی، همواره موجب بروز صفات چشم‌گیر در نرهای هرگونه می‌شود.
۴) انتخاب طبیعی، همواره صفاتی را برمی‌گزیند که احتمال بقای هرگونه را بالا می‌برد.

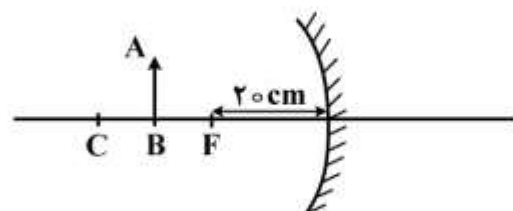
۲۰۵- چند مورد، در ارتباط با سلول‌های دیواره هر لوله پُر پیچ‌وخم دستگاه تولیدمثل یک مرد جوان درست است؟

- الف - باعث تولید سلول‌های هاپلوئیدی می‌شوند.
ب - ژن‌های مسئول تعیین جنسیت را دربردارند.
ج - در مجاورت سلول‌های سازنده تستوسترون هستند.
د - در تماس با سلول‌های هاپلوئیدی بالغ و متحرک قرار می‌گیرند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۶- فاصله جسم تا تصویر آن در یک آینه محدب ۲۴ سانتی متر است اگر بزرگنمایی آینه $\frac{1}{4}$ باشد، فاصله جسم تا مرکز آینه چند سانتی متر است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۲۴ (۳) ۳۲ (۴) ۴۸

۲۰۷- در شکل زیر، جسم وسط فاصله F و C (کانون و مرکز) یک آینه مقعر قرار دارد. مجموع طول جسم و تصویر در این حالت ۶ cm است. اگر جسم را ۳۰ سانتی متر از آینه دور کنیم، طول تصویر چند سانتی متر می شود؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۸

۲۰۸- عدسی همگرایی به فاصله کانونی f از جسمی که در فاصله P از آن قرار دارد، تصویری حقیقی می دهد. جسم را به اندازه Δ روی محور اصلی جابه جا می کنیم تا تصویر دیگری با بزرگنمایی تصویر قبلی ایجاد شود، اندازه Δ کدام است؟

- (۱) $\frac{p-f}{2}$ (۲) $\frac{p+f}{2}$ (۳) $2(p-f)$ (۴) $2(p+f)$

۲۰۹- به جسمی به جرم ۵ kg که روی یک سطح افقی بدون اصطکاک ساکن است، نیروی افقی $F = 2N$ وارد می شود. کار این نیرو در ثانیه دوم چند ژول است؟

- (۱) ۰/۶ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۸ (۴) ۲/۴

۲۱۰- نصف حجم استوانه ای از مایع با چگالی ρ_1 پر شده و نیمه بالایی آن از مایعی با چگالی ρ_2 پر شده است و فشار حاصل از دو مایع در کف استوانه برابر P_1 است. اگر این دو مایع را به هم بزنیم و دو مایع در هم حل شوند، فشار حاصل از محلول در کف استوانه برابر P_2 می شود. کدام رابطه درست است؟

- (۱) $P_2 = P_1$ (۲) $P_2 > P_1$ (۳) $P_2 < P_1$ (۴) $P_2 = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2(\rho_1 - \rho_2)} P_1$

۲۱۱- مقداری آب را که در فشار یک اتمسفر قرار دارد، به تدریج سرد می کنیم و هم زمان فشار محیط را افزایش می دهیم. در این صورت، آب در دمای درجه سلسیوس منجمد می شود.

- (۱) صفر (۲) ۴ (۳) پایین تر از صفر (۴) بین ۴ درجه و صفر

۲۱۲- قطعه ای مس به جرم ۲۸۲ گرم و دمای $\theta^\circ C$ را داخل ۱۰۰ گرم آب $100^\circ C$ می اندازیم. اگر ۵ گرم آب بخار شود،

θ چند درجه سلسیوس است؟ ($L_v = 2256 \frac{kJ}{kg}$ و $C_{\text{مس}} = 400 \frac{J}{kg^\circ C}$)

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۰۰

۲۱۳- به کمک یک پیستون، حجم مقدار معینی گاز کامل را به ۸ لیتر می‌رسانیم و در این عمل فشار گاز از 10^5 Pa به $2 \times 10^5 \text{ Pa}$ می‌رسد و دمای گاز از ۲۷ درجه سلسیوس به ۴۷ درجه سلسیوس می‌رسد. حجم اولیه گاز چند لیتر بوده است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۲۴

۲۱۴- دو بار نقطه‌ای q در فاصله r نیروی F را به هم وارد می‌کنند. چند درصد از یکی از بارها را برداریم و به دیگری اضافه کنیم، تا وقتی فاصله دو بار ۲۵ درصد افزایش یابد، نیرویی که به هم وارد می‌کنند، ۵۲ درصد کاهش یابد؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۴۰ (۴) ۷۵

۲۱۵- سه بار نقطه‌ای $q_1 = 2 \mu\text{C}$ ، $q_2 = 4 \mu\text{C}$ و $q_3 = 6 \mu\text{C}$ در سه رأس یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع $30\sqrt{3} \text{ cm}$ قرار دارند. بار $q_4 = 5 \mu\text{C}$ در محل برخورد میانه‌های مثلث قرار می‌گیرد، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر آن چند نیوتون است؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$

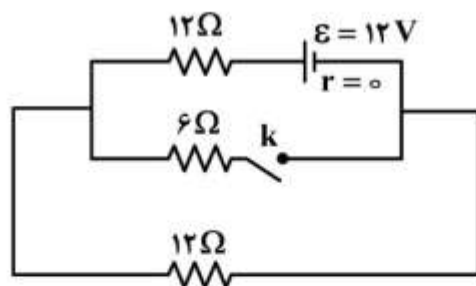
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) $\sqrt{3}$

۲۱۶- ظرفیت خازنی $15 \mu\text{F}$ و انرژی ذخیره شده در آن U است. اگر 3 mC بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کنیم و به صفحه مثبت انتقال دهیم، انرژی ذخیره شده در خازن 900 mJ افزایش می‌یابد. انرژی اولیه خازن (U) چند میلی‌ژول است؟

- (۱) ۳۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۱۲۰۰ (۴) ۱۵۰۰

۲۱۷- دو مقاومت یکسان R را به‌طور متوالی به ولتاژ ثابتی می‌بندیم. توانی که در مجموعه دو مقاومت مصرف می‌شود، 40 W است. اگر این دو مقاومت را به‌طور موازی به همان اختلاف پتانسیل ببندیم، توان مصرفی در مجموعه دو مقاومت در این حالت چند وات است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۴۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۶۰



۲۱۸- در مدار روبه‌رو، با بستن کلید، توان مصرفی مدار چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۳ وات کم می‌شود.
(۲) ۶ وات کم می‌شود.
(۳) ۳ وات زیاد می‌شود.
(۴) ۶ وات زیاد می‌شود.

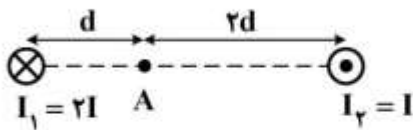
۲۱۹- دو سیم راست، بلند و موازی حامل جریان، عمود بر صفحه قرار دارند. میدان مغناطیسی ناشی از دو سیم در نقطه A کدام است؟

(۱) صفر

(۲) $\frac{\mu_0 I}{\pi d}$

(۳) $\frac{3 \mu_0 I}{4 \pi d}$

(۴) $\frac{5 \mu_0 I}{4 \pi d}$



۲۲۰- معادله شار گذرنده از یک حلقه در SI به صورت $\phi = 0.5 \cos 100\pi t$ است. اگر مقاومت حلقه 5Ω باشد، بیشینه جریان القایی حلقه چند آمپر است؟

(۱) π

(۲) 2π

(۳) $\frac{\pi}{2}$

(۴) $\frac{5\pi}{2}$

۲۲۱- از بالای برج بلندی گلوله A بدون سرعت اولیه رها می‌شود و ۲ ثانیه بعد، از همان نقطه گلوله B با سرعت اولیه $30 \frac{m}{s}$ در راستای قائم روبه پایین پرتاب می‌شود. سرعت متوسط گلوله B از لحظه پرتاب تا لحظه عبور آن از کنار گلوله A، چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز فرض شود).

(۱) ۳۵

(۲) ۴۰

(۳) ۴۵

(۴) ۵۰

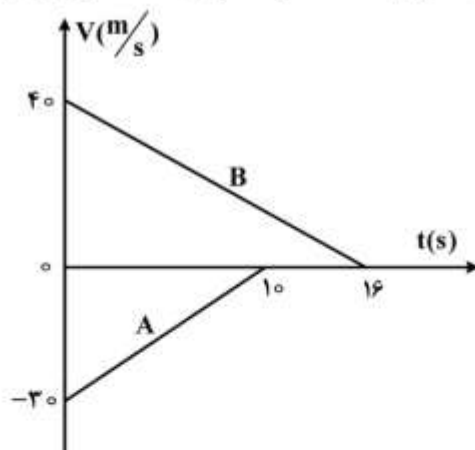
۲۲۲- نمودار سرعت - زمان دو قطار A و B که روی یک ریل مستقیم به طرف هم حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در لحظه $t = 0$ فاصله قطارها از هم ۵۰۰ متر است. لحظه‌ای که قطار A می‌ایستد، قطار B در چه فاصله‌ای از آن قرار دارد؟

(۱) ۲۵

(۲) ۷۵

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۲۵



محل انجام محاسبات

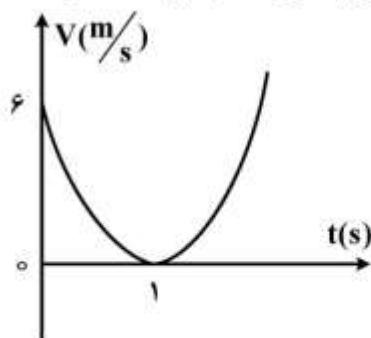
۲۲۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر به صورت سهمی است. در لحظه $t = 0$ ، بزرگی شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

(۱) صفر

(۲) ۶

(۳) ۱۲

(۴) ۲۴



۲۲۴- صندوقی در کف کامیونی قرار دارد و کامیون با سرعت $15 \frac{m}{s}$ در یک مسیر مستقیم و افقی در حرکت است و ضریب اصطکاک ایستایی صندوق با کف کامیون 0.25 است. این کامیون پس از ترمز مناسب، کوتاه‌ترین فاصله‌ای

که می‌تواند طی کند و متوقف شود، بدون اینکه صندوق بلغزد چند متر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۴) ۴۵

(۳) ۴۰

(۲) ۲۵

(۱) ۲۰

۲۲۵- جسمی به جرم m از پایین سطح شیب‌داری با نیروی افقی $F = 250 \text{ N}$ با شتاب $\frac{6}{5} \frac{m}{s^2}$ به طرف بالای سطح حرکت

می‌کند. m چند کیلوگرم است؟ (ضریب اصطکاک جنبشی جسم و سطح $\mu_k = 0.2$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\sin 37^\circ = 0.6$)

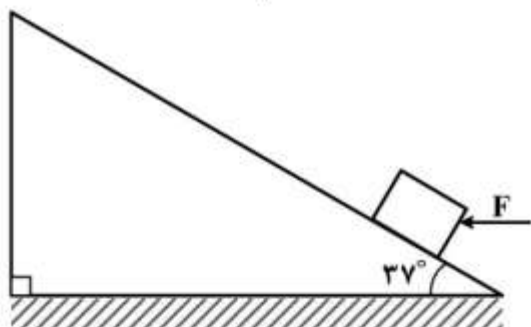
است.

(۱) ۲/۵

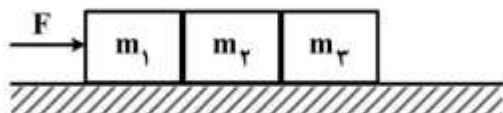
(۲) ۸

(۳) ۱۰

(۴) ۱۲/۵



۲۲۶- مطابق شکل زیر، بر روی سطح افقی بدون اصطکاک، سه جعبه با جرم یکسان با نیروی افقی F به سمت راست هل داده می‌شوند. اگر نیرویی که m_1 به m_2 وارد می‌کند F' و نیرویی که m_2 به m_3 وارد می‌کند، F'' باشد. کدام رابطه درست است؟



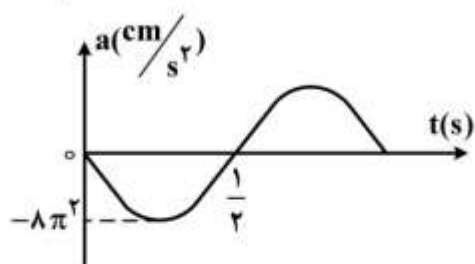
$$F = \frac{2}{3}F' = 3F'' \quad (2)$$

$$F = F' = F'' \quad (4)$$

$$F = \frac{3}{2}F' = 3F'' \quad (1)$$

$$F = 3F' = \frac{3}{2}F'' \quad (3)$$

۲۲۷- نمودار شتاب - زمان نوسانگری به جرم 200g مطابق شکل زیر است. انرژی جنبشی نوسانگر در لحظه $t = \frac{7}{6}\text{s}$ چند میلی ژول است؟



- (۱) $2\pi^2$
(۲) $4\pi^2$
(۳) $6\pi^2$
(۴) $8\pi^2$

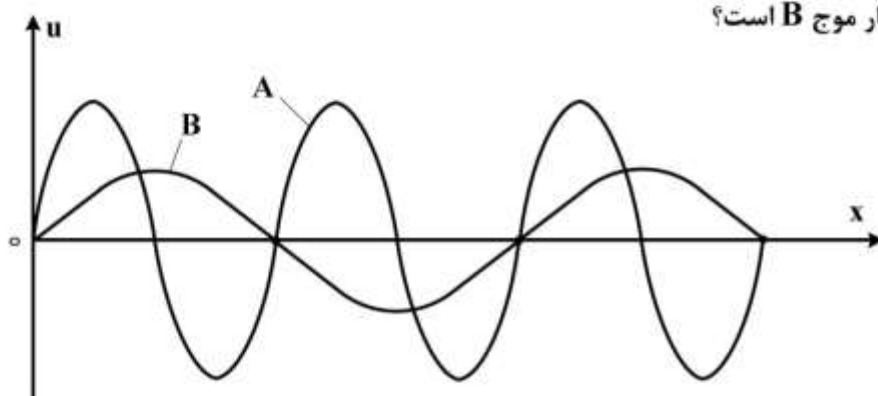
۲۲۸- ذره‌ای روی پاره‌خطی به طول ۸ سانتی‌متر حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. این ذره در یک بازه زمانی دلخواه

$\frac{1}{4}$ دوره، بیشترین جابه‌جایی که ممکن است داشته باشد، چند سانتی‌متر است؟

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

۲۲۹- مطابق شکل زیر، دو موج مکانیکی A و B در یک محیط منتشر می‌شوند. دوره و سرعت انتشار موج A به ترتیب

چند برابر دوره و سرعت انتشار موج B است؟



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

۲۳۰- یک منبع صوت، در یک فضای باز امواجی را گسیل می‌کند و در فاصله ۵ متری آن تراز شدت صوت 60 دسی‌بل

است. توان منبع صوت چند میلی وات است؟ (از اتلاف انرژی صوتی در هوا صرف‌نظر شود و $I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$)

- (۱) 1π (۲) 2π (۳) 1π (۴) 2π

۲۳۱- اختلاف بسامد دو هماهنگ متوالی یک لوله صوتی دو انتها باز ۲۵۰ هرتز است. از این دو هماهنگ، آن که بسامد کمتری دارد، سه شکم در لوله ایجاد کرده است. بسامد هماهنگ دیگر چند هرتز است؟

- (۱) ۲۵۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۷۵۰ (۴) ۱۰۰۰

۲۳۲- در آزمایش یانگ، انرژی یک کوانتوم نور $۲/۴\text{eV}$ است. اختلاف راه دو پرتویی که وسط نوار پنجم روشن تداخل

می‌کنند، چند نانومتر است؟ ($c = ۳ \times ۱۰^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $h = ۴ \times ۱۰^{-۱۵} \text{eV.s}$)

- (۱) ۲۵۰۰ (۲) ۱۲۵۰ (۳) ۷۵۰ (۴) ۵۰۰

۲۳۳- در آزمایش فوتوالکتریک، طول موج قطع یک فلز ۳۱۰ نانومتر است. اگر به این فلز نور فرابنفش به طول موج ۲۰۰ نانومتر بتابانیم، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترن‌های جدا شده چند الکترون ولت می‌شود؟

($hc = ۱۲۴۰ \text{eV.nm}$)

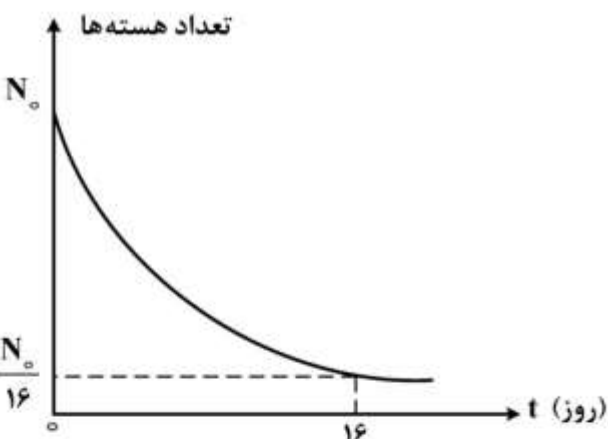
- (۱) $۱/۲$ (۲) $۲/۲$ (۳) $۳/۶$ (۴) $۴/۸$

۲۳۴- در رشتهٔ براکت، برای اتم هیدروژن در رابطه $\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right)$ به ازای $n = m + ۲$ طول موج گسیلی چند

میکرومتر است؟ ($R_H = \frac{1}{۱۰۰} \text{nm}^{-1}$)

- (۱) $۱/۲۰$ (۲) $۱/۴۰$ (۳) $۲/۸۸$ (۴) $۵/۱۰$

۲۳۵- نمودار تغییرات تعداد هسته‌های یک مادهٔ پرتوزا بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. پس از گذشت هشت روز چند درصد از هسته‌های آن فعال باقی می‌ماند؟



- (۱) ۸۷/۵

- (۲) ۵۰

- (۳) ۲۵

- (۴) ۱۲/۵

۲۳۶- امروزه چند مورد از بندهای نظریه اتمی دالتون، نادرست تلقی می‌شوند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۷- در چهارمین لایه الکترونی اتم عنصرها، مقدار برای عدد کوانتومی l و در کل اوربیتال وجود دارد و عنصرهایی که آخرین الکترون آن‌ها در زیرلایه‌های مربوط به این لایه قرار می‌گیرند، در دوره مختلف جدول تناوبی جای دارند.

- (۱) ۳، ۹، دو (۲) ۳، ۹، سه (۳) ۴، ۱۶، دو (۴) ۴، ۱۶، سه

۲۳۸- جدا شدن الکترون از کدام زیرلایه اتم گازی عنصری که در دوره پنجم و گروه ۱۷ جدول تناوبی جای دارد، آسان‌تر است و نخستین جهش انرژی یونش، پس از جدا شدن چندمین الکترون از آن، مشاهده می‌شود؟

- (۱) $5p$ ، هفتمین (۲) $5s$ ، پنجمین (۳) $5p$ ، پنجمین (۴) $5s$ ، هفتمین

۲۳۹- بی‌نظمی‌های موجود در جدول پیشنهادی مندلیف، با کوشش کدام دانشمندان، به صورت علمی توجیه شد؟

- (۱) بور، چادویک (۲) موزلی، بور (۳) موزلی، رادفورد (۴) چادویک، رادفورد

۲۴۰- مجموع شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها در فسفرتری کلرید با مجموع شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها در کدام یون، برابر است؟ (عدد اتمی هیدروژن، کربن، نیتروژن، اکسیژن، فسفر، گوگرد و کلر به ترتیب، برابر ۱، ۶، ۷، ۸، ۱۵، ۱۶ و ۱۷ است.)

- (۱) نیترات (۲) سولفیت (۳) کربنات (۴) بنزوات

۲۴۱- نام کدام ترکیب، درست بیان شده است؟

- (۱) Na_2O ، دی‌سدیم اکسید (۲) BaH_2 ، باریم هیدروکسید
(۳) $SnCl_4$ ، قلع (IV) کلرید (۴) $Zn(NO_3)_2$ ، روی (II) نیترات

۲۴۲- چند مورد از مطالب زیر، عبارت: «شمار برابر است.» را به درستی، کامل می‌کنند؟

- قلمروهای الکترونی اتم مرکزی در یون‌های NO_3^- و NH_4^+
- جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول‌های C_2H_2 و $AsCl_3$
- قلمروهای الکترونی اتم مرکزی در مولکول‌های GeI_4 و SF_6
- جفت الکترون‌های پیوندی در یون متانوات و مولکول CH_3Cl

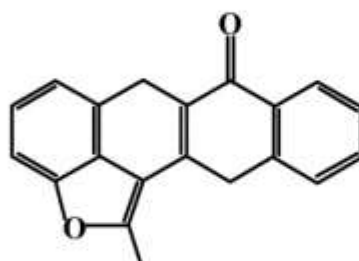
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۳- کدام عبارت، درست است؟

- (۱) مقیاس نسبی برای الکترونگاتیوی، توسط پائولینگ ارایه شد.
(۲) غارشناسان از چراغ‌های دارای مخزن گاز استیلن، استفاده می‌کنند.
(۳) شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در مولکول متیل‌یدید، برابر است.
(۴) در پیوندهای داتیو، تفاوت الکترونگاتیوی دو اتم در یک پیوند، باید بیشتر از $1/7$ باشد.

۲۴۴- کدام عبارت درباره مولکول دی‌نیتروژن تری اکسید (O_3N-NO)، درست است؟ ($N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- (۱) در ساختار لوویس آن، رزونانس وجود دارد.
- (۲) دو اتم در ساختار لوویس آن، دارای چهار قلمرو الکترونی‌اند.
- (۳) درصد جرمی نیتروژن در آن، از درصد جرمی اکسیژن، بیشتر است.
- (۴) عدد اکسایش هر یک از اتم‌های نیتروژن در آن با عدد اکسایش اتم S در SO_3 برابر است.



۲۴۵- درباره ترکیبی با ساختار مولکولی روبه‌رو، کدام مطلب، درست است؟

- (۱) به خوبی در آب حل می‌شود.
- (۲) دارای گروه‌های عاملی کتونی و استری است.
- (۳) حداکثر، ۱۶ اتم کربن در آن، دارای سه قلمرو الکترونی‌اند.
- (۴) از سوختن کامل هر مولکول آن، ۲۰ مولکول CO_2 تشکیل می‌شود.

۲۴۶- در مقایسه اتیل بوتانوات با سیانواتن، کدام مورد، درست است؟

- (۱) کاربرد مشابهی در تهیه پلیمرها دارند.
 - (۲) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول آن‌ها، یکسان است.
 - (۳) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول آن‌ها، برابر است.
 - (۴) اتم‌های کربن با عدد اکسایش مشابه هر یک از سه اتم کربن مولکول سیانواتن، در مولکول این استر یافت می‌شود.
- ۲۴۷- اگر در واکنش کامل ۷/۹۵ گرم هیدروکسید یک فلز چهار ظرفیتی با مقدار کافی از محلول سولفوریک اسید، ۱۴/۱۵ گرم نمک خشک (بدون آب تبلور)، تشکیل شود، جرم اتمی این فلز، کدام است؟

($H = 1, O = 16, S = 32 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۴۸ (۲) ۹۱ (۳) ۱۱۸ (۴) ۲۰۷

۲۴۸- در یک واحد صنعتی، از سنگ معدنی که دارای ۶۴٪ از Cr_2O_3 است، برای استخراج کروم استفاده می‌شود. برای تولید ۸۸۴ کیلوگرم کروم، به تقریب چند تن از این سنگ معدن، نیاز است؟

($O = 16, Cr = 52 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱/۲۹۲ (۲) ۲/۰۱۹ (۳) ۳/۲۵ (۴) ۴/۲۵

۲۴۹- چند مورد از مطالب زیر، درباره واکنش آلومینیم با محلول کوپریک سولفات، درست است؟

- نمونه‌ای از واکنش‌های جابه‌جایی یگانه است.
- با تغییر عدد اکسایش هر دو فلز، همراه است.
- همراه تشکیل هر مول آلومینیم سولفات، ۳ مول فلز مس آزاد می‌شود.
- به ازای مصرف هر مول آلومینیم، نیم مول از سولفات آن تشکیل می‌شود.
- مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده آن، برابر ۸ است.

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۰- درصد جرمی آهن در آهن (III) اکسید آب پوشیده، به تقریب کدام است و برای حل شدن بیشتر آن در آب، افزودن

محلول کدام ماده، لازم است؟ ($H = 1, O = 16, Fe = 56 : g.mol^{-1}$)

HCl ، ۷۰ (۲)

NaOH ، ۷۰ (۱)

HCl ، ۵۲/۳ (۴)

NaOH ، ۵۲/۳ (۳)

۲۵۱- از سوزاندن کامل ۲ گرم از یک ماده غذایی در یک گرماسنج بمبی با ظرفیت گرمایی $70 J.^{\circ}C^{-1}$ ، دمای آن از $25^{\circ}C$ به $85^{\circ}C$ رسیده است. این ماده غذایی با توجه به جدول زیر، کدام است؟

نوع ماده غذایی	برنج	سیب	نان	تخم مرغ
(Cal) گرم ۱۰۰ ارزش غذایی	۳۶۰	۵۰	۲۵۰	۱۴۰

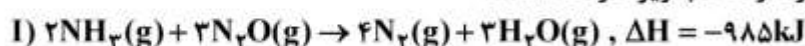
(۱) نان

(۲) برنج

(۳) سیب

(۴) تخم مرغ

۲۵۲- با توجه به واکنش‌های داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



- در هر دو واکنش، سامانه روی محیط کار انجام می‌دهد.
- آنتروپی در واکنش I، عامل مساعد و در واکنش II، عامل نامساعد است.
- فراورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها در واکنش I، پایداری بیشتری نسبت به واکنش II دارند.
- گرمای سوختن هر مول اتانول مایع، به تقریب $2/8$ برابر گرمای واکنش هر مول آمونیاک در واکنش I است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۵۳- اگر آنتالپی تشکیل پتاسیم کلرات و پتاسیم کلرید، به ترتیب برابر $-397/7$ و $-436/7$ کیلوژول بر مول باشد، ضمن تولید یک مول اکسیژن در واکنش تجزیه پتاسیم کلرات، چند کیلوژول گرما، آزاد می‌شود؟

۲۶ (۴)

۳۹ (۳)

۴۵ (۲)

۷۸ (۱)

۲۵۴- در یک واکنش جوشکاری ترمیت، ۴ مول آلومینیم و دو مول آهن (III) اکسید با هم واکنش کامل داده‌اند. اگر ظرفیت گرمایی ویژه Al_2O_3 و فلز آهن با یکای $J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ ، به ترتیب برابر $0/8$ و $0/45$ باشد، دمای پایانی فراورده‌های واکنش، به تقریب چند درجه سلسیوس خواهد شد؟ (واکنش در دمای $25^{\circ}C$ آغاز شده و ۵۰ درصد گرمای واکنش

تلف شده است، ($O = 16, Al = 27, Fe = 56 : g.mol^{-1}$)

ترکیب	Al_2O_3	Fe_2O_3
ΔH تشکیل ($kJ.mol^{-1}$)	-۱۶۷۰	-۸۲۰

۲۳۵۰ (۱)

۳۲۴۵ (۲)

۴۷۲۰ (۳)

۶۴۴۰ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۵۵- کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ تولوئن، درست است؟

(آ) مولکول آن ناقطبی است.

(ب) فرمول مولکولی آن C_7H_8 است.

(پ) پتاسیم کلرید را به خوبی در خود حل می‌کند.

(ت) به‌عنوان حلال در بسیاری از صنایع مانند رنگ و رزین به‌کار می‌رود.

(ث) مخلوط ۱ به ۱ جرمی از آن با سیکلوهگزان، شامل دو فاز و یک فصل مشترک است.

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

۲۵۶- اگر درصد یونش اسید ضعیف HA، برابر ۲٪ و غلظت مولار یون هیدرونیوم در محلولی از آن برابر با

$10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ باشد، غلظت این اسید، چند مول بر لیتر است و با ۱۰ میلی‌لیتر از این محلول، چند

میلی‌لیتر محلول ۰/۰۲۵ مولار آن را، می‌توان تهیه کرد؟

(۱) ۲۰ ، ۰/۵ (۲) ۲۵ ، ۰/۵ (۳) ۲۰ ، ۰/۰۵ (۴) ۲۵ ، ۰/۰۵

۲۵۷- انحلال‌پذیری کلسیم سولفات در دمای معین، برابر ۰/۲۷۲ گرم در ۱۰۰g آب است. ثابت تعادل:

$CaSO_4(s) \rightleftharpoons Ca^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ ، برابر چند $\text{mol}^2.L^{-2}$ است؟

($O = ۱۶, S = ۳۲, Ca = ۴۰ : g.mol^{-1}$ ، $1 g.mL^{-1} \approx$ محلول d)

(۱) 4×10^{-4} (۲) 4×10^{-6} (۳) 2×10^{-4} (۴) 2×10^{-6}

۲۵۸- اگر ۲۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۳ مولار کلرید فلز M، بتواند با ۳۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۶ مولار نقره نیترات واکنش

کامل دهد، کاتیون تشکیل‌دهندهٔ این کلرید، کدام است؟

(۱) M^+ (۲) M^{2+} (۳) M^{3+} (۴) M^{4+}

۲۵۹- دربارهٔ واکنش گرماده: $2H_2O_2(aq) \longrightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$ ، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• در دمای اتاق، خودبه‌خودی است.

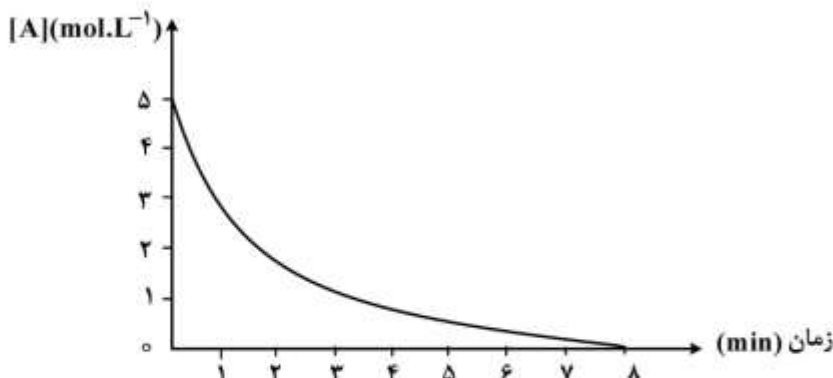
• با افزایش دما، سرعت آن افزایش می‌یابد.

• با افزودن مقداری پتاسیم یدید، سرعت آن افزایش می‌یابد.

• سطح انرژی فراورده‌ها از سطح انرژی واکنش‌دهنده در آن، پایین‌تر است.

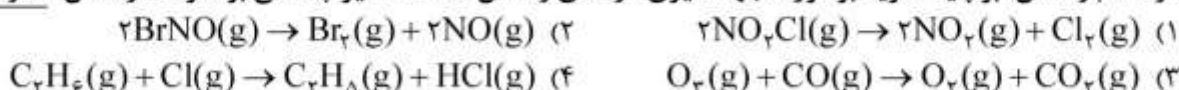
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۰- با توجه به نمودار زیر که به واکنش فرضی: $A(g) + D(g) \rightarrow E(g)$ ، با رابطه قانون سرعت $\bar{R} = k[A]_0$ ، مربوط است، مقدار ثابت سرعت واکنش (k) بر حسب min^{-1} ، کدام است؟ (A_0 غلظت آغازی A و $\bar{R}$ به سرعت میانگین در ۸ دقیقه مربوط است.)



- (۱) $\frac{1}{8}$
(۲) $\frac{1}{5}$
(۳) $\frac{5}{8}$
(۴) $\frac{8}{5}$

۲۶۱- در کدام واکنش، بر پایه نظریه برخورد، جهت گیری ذره های واکنش دهنده، تأثیر چندانی بر سرعت واکنش، ندارد؟

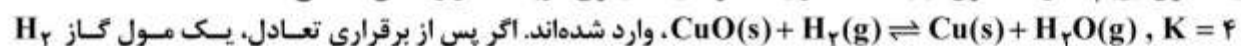


۲۶۲- در یک ظرف ۵ لیتری در بسته، سه مول $\text{SO}_2(g)$ و دو مول $\text{NO}_2(g)$ ، وارد واکنش تعادلی: $\text{SO}_2(g) + \text{NO}_2(g) \rightleftharpoons \text{SO}_3(g) + \text{NO}(g)$ ، شده اند. اگر در لحظه تعادل، ۱۰ درصد از گاز NO_2 باقی مانده باشد، مقدار K کدام است و درصد جرمی کدام گاز در مخلوط تعادلی، بیشتر است؟

($N = 14, O = 16, S = 32 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) SO_3 ، ۹ (۲) NO ، ۹ (۳) SO_3 ، ۱۳/۵ (۴) NO ، ۱۳/۵

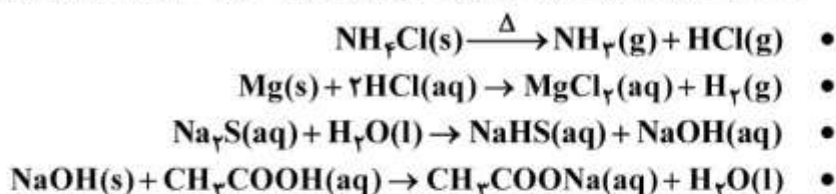
۲۶۳- یک مول $\text{H}_2(g)$ و سه مول $\text{CuO}(s)$ در یک ظرف یک لیتری در بسته در واکنش تعادلی:



اضافی در دمای ثابت وارد ظرف شود، پس از برقراری دوباره تعادل، غلظت $\text{H}_2(g)$ برابر چند مول بر لیتر، خواهد شد؟

- (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۶ (۳) ۱/۴ (۴) ۱/۶

۲۶۴- انجام چند مورد از واکنش های زیر را می توان بر پایه نظریه های اسید و باز آرنیوس و یا لوری - برونستد توجیه کرد؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۵- کدام مطلب، نادرست است؟

- (۱) متیل آمین، بازی قوی تر از اتیل آمین است.
 (۲) دی اتیل آمین، بازی قوی تر از متیل آمین است.
 (۳) آمین ها، باز لوری - برونستد محسوب می شوند.
 (۴) یون متیل آمونیوم، اسید مزدوج متیل آمین است.
- ۲۶۶- ۳۱/۵ گرم از اگزالیک اسید دو آبه در ۲۵۰ میلی لیتر آب مقطر حل شده است. درصد یونش این اسید در این شرایط، به تقریب، کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$, $K_{a1} = 6 \times 10^{-2}$, $K_{a2} = 6/5 \times 10^{-5}$)

(۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۲۲

۲۶۷- در یک محلول فرضی، نمک های سدیم آنیون های نیتريت، سیانید، هیپو برمیت و سولفات (هر یک با غلظت ۰/۱ مولار) وجود دارند. اگر K_a اسیدهای مزدوج مربوط، به ترتیب برابر $4/5 \times 10^{-4}$, $4/9 \times 10^{-10}$, 2×10^{-9} و $1/2 \times 10^{-2}$ باشد، با اضافه شدن اندکی هیدروکلریک اسید به این محلول، کدام آنیون در آغاز، در نقش باز لوری - برونستد، عمل خواهد کرد؟

(۱) SO_4^{2-} (۲) BrO^- (۳) CN^- (۴) NO_3^-

۲۶۸- سلول گالوانی و سلول الکترولیتی استاندارد مس - نقره، در کدام موارد، همواره مشابهت دارند؟

(آ) انجام خودبه خودی واکنش

(ب) جنس الکترودهای آند و کاتد

(پ) داشتن دو الکترود با الکترولیت های مجزا

(ت) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی از آند به کاتد

(۱) آ، پ (۲) ب، ت (۳) آ، ب (۴) پ، ت

۲۶۹- با توجه به موقعیت نسبی ۵ عنصر نشان داده شده در جدول پتانسیل های کاهش استاندارد، کدام واکنش های زیر، انجام پذیرند؟

Zn
Fe
Ag
Br
Cl

(آ) $Zn(s) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Fe(s)$

(ب) $2Ag(s) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow 2Ag^+(aq) + Fe(s)$

(پ) $Zn(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2Ag(s)$

(ت) $Br_2(aq) + 2KCl(aq) \rightarrow Cl_2(g) + 2KBr(aq)$

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

۲۷۰- آبکاری کروم در یک محلول اسیدی دارای پتاسیم دی کرومات انجام می شود. اگر واکنش آندی، اکسایش آب باشد، ضمن نشان دادن ۱۰/۴ گرم کروم بر روی یک قطعه با روش آبکاری، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایطی که حجم مولی

گازها ۲۵L است، تولید می شود؟ ($Cr = 52 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۱/۲ (۲) ۷/۵ (۳) ۱۵ (۴) ۴۵

۱۲۶- گزینه ۴

$$y = \log \frac{x-2}{x} \longrightarrow \frac{x-2}{x} > 0 \longrightarrow D = (-\infty, 0) \cup (2, +\infty)$$

$$۱) y = \log(x-2) - \log x \longrightarrow \begin{cases} x-2 > 0 \longrightarrow x > 2 \\ x > 0 \end{cases} \xrightarrow{\cap} x > 2 \longrightarrow \text{unacceptable}$$

$$۲) y = \log \frac{x^2-4}{x^2+2x} \longrightarrow \frac{x^2-4}{x^2+2x} > 0 \longrightarrow (-\infty, -2) \cup (-2, 0) \cup (2, +\infty) \longrightarrow \text{unacceptable}$$

$$۳) y = \frac{1}{2} \log \left(\frac{x-2}{x} \right)^2 \longrightarrow y = \log \left| \frac{x-2}{x} \right| \longrightarrow x \neq 2 \wedge x \neq 0 \longrightarrow \text{unacceptable}$$

$$۴) y = 2 \log \sqrt{\frac{x-2}{x}} \longrightarrow \frac{x-2}{x} > 0 \longrightarrow D = (-\infty, 0) \cup (2, +\infty) \longrightarrow \text{acceptable}$$

۱۲۷- گزینه ۳

$$\begin{cases} y = \sqrt{-x+2} \\ y = x \end{cases} \longrightarrow \sqrt{-x+2} = x \xrightarrow{x \geq 0} -x+2 = x^2 \longrightarrow x^2+x-2=0$$

$$\xrightarrow{a+b+c=0} \begin{cases} x=1 \longrightarrow \text{acceptable} \\ x=-2 \longrightarrow \text{unacceptable} \end{cases}$$

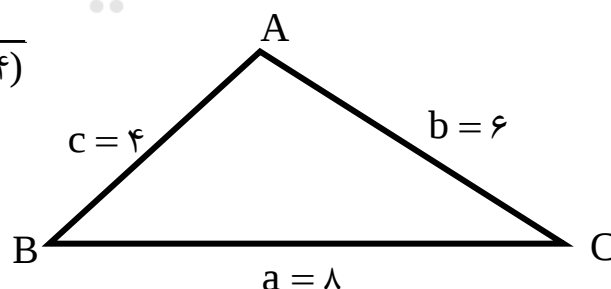
۱۲۸- گزینه ۲

(قاعده هرون)

$$2p = a + b + c \longrightarrow 2p = 8 + 6 + 4 \longrightarrow p = 9$$

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} = \sqrt{9(9-8)(9-6)(9-4)}$$

$$S = \sqrt{9(1)(3)(5)} \longrightarrow S = 3\sqrt{15}$$



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A} \longrightarrow (8)^2 = (6)^2 + (4)^2 - 2(6)(4) \cos \hat{A}$$

$$\cos \hat{A} = -\frac{1}{4} \longrightarrow \sin^2 \hat{A} = 1 - \left(-\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{15}{16} \longrightarrow \sin \hat{A} = \frac{\sqrt{15}}{4}$$

(قانون کسینوس ها)

$$S = \frac{1}{2} bc \sin \hat{A} = \frac{1}{2} (6)(4) \left(\frac{\sqrt{15}}{4}\right) = 3\sqrt{15}$$

بسمه تعالی

پاسخ نامه درس ریاضی گروه آزمایشی علوم تجربی خارج از کشور سال ۱۳۹۷

۱۲۹ - گزینه ۴

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 7 \end{bmatrix} \longrightarrow A^{-1}(A + 2I) = (A^{-1}A) + (2A^{-1}I) = I + 2A^{-1}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{14-15} \begin{bmatrix} 7 & -5 \\ -3 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -7 & 5 \\ 3 & -2 \end{bmatrix}$$

$$I + 2A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -14 & 10 \\ 6 & -4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -13 & 10 \\ 6 & -3 \end{bmatrix}$$

۱۳۰ - گزینه ۳

$$a, 7, 10, 14, 11, 16, 18, 9, 20 \xrightarrow{\bar{x}=13} \bar{x} = \frac{a+7+10+14+11+16+18+9+20}{9}$$

$$13 = \frac{a+105}{9} \longrightarrow a+105=117 \longrightarrow a=12$$

$$7, 9, 10, 11, \underline{12}, 14, 16, 18, 20 \longrightarrow Q_r = 12$$

۱۳۱ - گزینه ۴

x_i	۱۵	۱۷	۱۹	۲۱	۲۳
f_i	۶	۸	۷	۱۰	۹
$y_i = x_i - 19$	-۴	-۲	۰	۲	۴

میانگین فرضی = ۱۹

نکته: ابتدا k واحد از هر داده کم کرده و میانگین داده های جدید را به دست می آوریم و در آخر k واحد به میانگین جدید به دست آمده اضافه می کنیم تا میانگین واقعی حاصل شود ولی در واریانس داده ها تاثیری ندارد.

$$\bar{y} = \frac{-24-16+0+20+36}{40} = \frac{16}{40} = \frac{4}{10} = 0.4$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n f_i (y_i - \bar{y})^2}{n} = \frac{6(-4/4)^2 + 8(-2/4)^2 + 7(0/4)^2 + 10(2/4)^2 + 9(4/4)^2}{40}$$

$$\sigma^2 = \frac{6(19/36) + 8(5/16) + 7(0/16) + 10(2/56) + 9(12/96)}{40}$$

$$= \frac{116/16 + 46/8 + 1/12 + 25/6 + 116/64}{40} = \frac{305/64}{40} = 7/64$$

بسمه تعالی

پاسخ نامه درس ریاضی گروه آزمایشی علوم تجربی خارج از کشور سال ۱۳۹۷

۱۳۲ - گزینه ۳

$$n(S) = 6 \times 6 = 36 \quad P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{10}{36} = \frac{5}{18}$$

$$A = \{(1, 2), (1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (3, 6), (4, 5), (5, 4), (6, 3), (6, 6)\} \longrightarrow n(A) = 10$$

۱۳۳ - گزینه ۱

$$x^2 + (m-2)x + m + 1 = 0 \xrightarrow{a=1, b=m-2, c=m+1} \begin{matrix} 1) \Delta > 0 \\ 2) S > 0 \\ 3) P > 0 \end{matrix}$$

$$1) \Delta > 0 \longrightarrow (m-2)^2 - 4(1)(m+1) > 0 \longrightarrow m^2 - 8m > 0 \longrightarrow (-\infty, 0) \cup (8, +\infty) \quad (I)$$

$$2) S > 0 \longrightarrow -\frac{b}{a} > 0 \longrightarrow -\frac{m-2}{1} > 0 \longrightarrow -m+2 > 0 \longrightarrow m < 2 \quad (II)$$

$$3) P > 0 \longrightarrow \frac{c}{a} > 0 \longrightarrow \frac{m+1}{1} > 0 \longrightarrow m+1 > 0 \longrightarrow m > -1 \quad (III)$$

$$(I), (II), (III) \xrightarrow{\cap} -1 < m < 2 \longrightarrow (-1, 2)$$

۱۳۴ - گزینه ۱

$$\sin 5x \cos 3x - \cos 5x \sin 3x = \frac{2}{3} \longrightarrow \sin(5x - 3x) = \frac{2}{3} \longrightarrow \sin 2x = \frac{2}{3}$$

$$\cos 4x = 1 - 2 \sin^2 2x = 1 - 2\left(\frac{2}{3}\right)^2 = 1 - \frac{8}{9} = \frac{1}{9}$$

۱۳۵ - گزینه ۱

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = g\left(\frac{2x-1}{x+2}\right) = \frac{2x-1}{x+2} + 4 = \frac{2x-1+4x+8}{x+2} = \frac{6x+7}{x+2}$$

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = g(x+4) = \frac{2(x+4)-1}{x+4+2} = \frac{2x+7}{x+6}$$

$$(g \circ f)(x) = (f \circ g)(x) \longrightarrow \frac{6x+7}{x+2} = \frac{2x+7}{x+6} \longrightarrow x^2 + 8x + 7 = 0 \xrightarrow{b=a+c} \begin{cases} x = -1 \\ x = -7 \end{cases}$$

بسمه تعالی

پاسخ نامه درس ریاضی گروه آزمایشی علوم تجربی خارج از کشور سال ۱۳۹۷

۱۳۶ - گزینه ۳

$$\lim_{x \rightarrow (-1)} \frac{2x^2 + 5x + 3}{2 - \sqrt{2 + \sqrt{3 - x}}} = \frac{0}{0} \xrightarrow{\text{Hop}} \lim_{x \rightarrow (-1)} \frac{4x + 5}{-1 - \frac{2\sqrt{3-x}}{2\sqrt{2 + \sqrt{3-x}}}} = \frac{1}{-\frac{4}{4}} = 16$$

$$u = 2 + \sqrt{3 - x} \longrightarrow u' = \frac{-1}{2\sqrt{3 - x}}$$

۱۳۷ - گزینه ۳

$$f(1) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)$$

$$f(1) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 1 + a$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \sqrt{a + 3}$$

$$1 + a = \sqrt{a + 3} \xrightarrow{a > -1} 1 + 2a + a^2 = a + 3 \longrightarrow a^2 + a - 2 = 0 \xrightarrow{a+b+c=0} \begin{cases} x = 1 \\ x = -2 \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x+3}, & x < 1 \\ x^2 + x, & x \geq 1 \end{cases} \longrightarrow f\left(-\frac{3}{4}\right) = \sqrt{-\frac{3}{4} + 3} = \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{3}{2} = 1.5$$

۱۳۸ - گزینه ۴

$$y = \tan^3 2x \longrightarrow y' = 3(2)(1 + \tan^2 2x)(\tan^2 2x)$$

$$y'\left(\frac{\pi}{6}\right) = 6\left(1 + \tan^2 \frac{\pi}{3}\right)\left(\tan^2 \frac{\pi}{3}\right) = 6(1 + 3)(3) = 72$$

۱۳۹ - گزینه ۱ (توزیع دو جمله ای)

$$n = 4, p = \frac{4}{5}, 1 - p = \frac{1}{5}$$

$$P(x \geq 3) = P(x = 3) + p(x = 4)$$

$$p(x \geq 3) = \binom{4}{3} \times \left(\frac{4}{5}\right)^3 \times \left(\frac{1}{5}\right)^1 + \binom{4}{4} \times \left(\frac{4}{5}\right)^4 \times \left(\frac{1}{5}\right)^0$$

$$= 4 \times \frac{4^3}{5^4} + \frac{4^4}{5^4} = \frac{4^4}{5^4} + \frac{4^4}{5^4} = \frac{2^9}{5^4} = \frac{512}{625}$$

بسمه تعالی

پاسخ نامه درس ریاضی گروه آزمایشی علوم تجربی خارج از کشور سال ۱۳۹۷

۱۴۰ - گزینه ۴

$$[x - 2] = 1 \longrightarrow [x] - 2 = 1 \longrightarrow [x] = 3 \longrightarrow 3 \leq x < 4$$

$$f(x) = g(x) \longrightarrow |x - 3| - |x - 4| = 2x^2 + x - 17$$

$$3 \leq x < 4 \longrightarrow x - 3 + x - 4 = 2x^2 + x - 17$$

$$2x^2 - x - 10 = 0 \xrightarrow{\Delta=81} \begin{cases} x = \frac{1+9}{4} = 2.5 \longrightarrow \text{unacceptable} \\ x = \frac{1-9}{4} = -2 \longrightarrow \text{unacceptable} \end{cases}$$

۱۴۱ - گزینه ۱

$$A = Pe^{it} = Pe^{0.15t} \longrightarrow Pe^{0.15t} = 2/5 P \longrightarrow e^{0.15t} = 2/5$$

$$\xrightarrow{\ln} \ln e^{0.15t} = \ln(2/5) \longrightarrow 0.15t \ln e = \ln(2/5)$$

$$0.15t = 0.912 \longrightarrow t = \frac{0.912}{0.15} = 6.08 \text{ (year)}$$

$$\frac{1}{0.08} \quad \frac{365}{x} \longrightarrow x = 29/28 \approx 29$$

توجه داشته باشیم که t بر حسب سال به دست می آید که بایستی 0.08 را به روز تبدیل کنیم.

۱۴۲ - گزینه ۲

$$u_n = \left[\frac{n(-1)^n}{n^2 + 1} \right]$$

$$۱) \lim_{n \rightarrow +\infty} \left[\frac{n(-1)^n}{n^2 + 1} \right] = \lim_{n \rightarrow +\infty} \left[\frac{n}{n^2 + 1} \right] = [0^+] = 0$$

$$۲) \lim_{n \rightarrow +\infty} \left[\frac{n(-1)^n}{n^2 + 1} \right] = \lim_{n \rightarrow +\infty} \left[\frac{-n}{n^2 + 1} \right] = [0^-] = -1$$

توجه داشته باشیم دنباله $u_n = (-1)^n$ ، دنباله نوسانی است.

۱۴۳ - گزینه ۲

$$\frac{\sin 3x + \sin 2x}{1 + \cos x} \circ \frac{\cos x \neq -1}{x \neq 2k\pi + \pi} \rightarrow \sin 3x + \sin 2x = 0 \rightarrow \sin 3x = -\sin 2x$$

$$\sin 3x = \sin(-2x) \rightarrow 3x = 2k\pi + (-2x) \rightarrow \Delta x = 2k\pi \rightarrow x = \frac{2k\pi}{5}$$

$$3x = 2k\pi + \pi - (-2x) \rightarrow x = 2k\pi + \pi \rightarrow \text{unacceptable}$$

۱۴۴ - گزینه ۲

$$\begin{cases} y = \Delta x + a \\ y = 2x^2 - 3x + 6 \end{cases} \xrightarrow{\Delta=0} 2x^2 - 3x + 6 = \Delta x + a \rightarrow 2x^2 - \Delta x + 6 - a = 0$$

$$b = -\Delta \rightarrow b' = -4 \rightarrow \Delta' = (-4)^2 - (2)(6 - a) = 0 \rightarrow 16 - 12 + 2a = 0 \rightarrow a = -2$$

۱۴۵ - گزینه ۳

$$\sqrt{2x - 3y} + xy^2 - 3 = 0 \quad f'(x, y) = -\frac{f'_x}{f'_y} = -\frac{\frac{2}{2\sqrt{2x-3y}} + y^2}{\frac{-3}{2\sqrt{2x-3y}} + 2xy}$$

$$m = f'(2, 1) = -\frac{\frac{1}{-3} + 1}{\frac{-3}{2} + 4} = -\frac{\frac{2}{5}}{\frac{5}{2}} = -\frac{4}{5} \rightarrow m' = +\frac{5}{4}$$

۱۴۶ - گزینه ۲

$$y = (x^2 + 1)e^{-x} \rightarrow \begin{cases} 1) \ y' < 0 \\ 2) \ y'' < 0 \end{cases}$$

$$1) \ y' = 2x(e^{-x}) - e^{-x}(x^2 + 1) = -e^{-x}(x^2 - 2x + 1) = -e^{-x}(x - 1)^2$$

$$y' < 0 \rightarrow -e^{-x}(x - 1)^2 < 0 \xrightarrow{e^{-x} > 0} -(x - 1)^2 < 0 \rightarrow x \in \mathbb{R} - \{1\} \quad (I)$$

$$2) \ y'' = e^{-x}(x^2 - 2x + 1) + (2x - 2)(-e^{-x}) = e^{-x}(x^2 - 2x + 1 - 2x + 2) = e^{-x}(x^2 - 4x + 3)$$

$$y'' < 0 \rightarrow e^{-x}(x^2 - 4x + 3) < 0 \xrightarrow{e^{-x} > 0} x^2 - 4x + 3 < 0 \xrightarrow{a+b+c=0} (1, 3) \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I) \cap (II)} (1, 3)$$

۱۴۷ - گزینه ۱

منظور سوال این بوده است که به ازای چه مقادیری، خط $y = m$ نمودار تابع درجه سوم را در دو نقطه قطع می کند.

$$\begin{cases} y = -\frac{2}{3}x^3 + x^2 + 12x \\ y = m \end{cases}$$

$$y' = -2x^2 + 2x + 12 \xrightarrow{y'=0} x^2 - x - 6 = 0 \longrightarrow (x-3)(x+2) = 0 \longrightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = -2 \end{cases}$$

$$f(3) = -18 + 9 + 36 = 27 \longrightarrow \max = 27$$

$$f(-2) = \frac{16}{3} + 4 - 24 = -\frac{44}{3} \longrightarrow \min = -\frac{44}{3}$$

۱۴۸ - گزینه ۲

$$O \begin{vmatrix} R \\ -R \end{vmatrix} \longrightarrow (x-R)^2 + (y+R)^2 = R^2$$

$$\begin{vmatrix} 1 \\ -2 \end{vmatrix} \longrightarrow (1-R)^2 + (-2+R)^2 = R^2 \longrightarrow 1 - 2R + R^2 + 4 - 4R + R^2 = R^2$$

$$R^2 - 6R + 5 = 0 \xrightarrow{a+b+c=0} \begin{cases} R = 1 \\ R = 5 \end{cases}$$

۱۴۹ - گزینه ۴

نکته: شیب مجانب ها در هذلولی افقی برابر $\pm \frac{b}{a}$ است.

$$3(x^2 - 4x + 4 - 4) - y^2 = -9 \longrightarrow 3(x-2)^2 - y^2 = 3$$

$$\frac{(x-2)^2}{1} - \frac{y^2}{3} = 1 \xrightarrow{\substack{a^2=1 \\ b^2=3}} c^2 = a^2 + b^2 \longrightarrow c = 2 \quad O(2, 0)$$

$$m = \pm \frac{b}{a} \longrightarrow m = \pm \sqrt{3} \quad y = \sqrt{3}(x-2) \xrightarrow{x=4} y = 2\sqrt{3}$$

$$OM = \sqrt{(4-2)^2 + (2\sqrt{3}-0)^2} = \sqrt{4+12} = 4$$

بسمه تعالی

پاسخ نامه درس ریاضی گروه آزمایشی علوم تجربی خارج از کشور سال ۱۳۹۷

۱۵۰ - گزینه ۱

$$A \Big|_{-3}^{-3} \quad B \Big|_{-3}^0 \longrightarrow m = \frac{-3}{-3} = 1 \longrightarrow y = x + 3 \xrightarrow{x=-5} y = -2$$

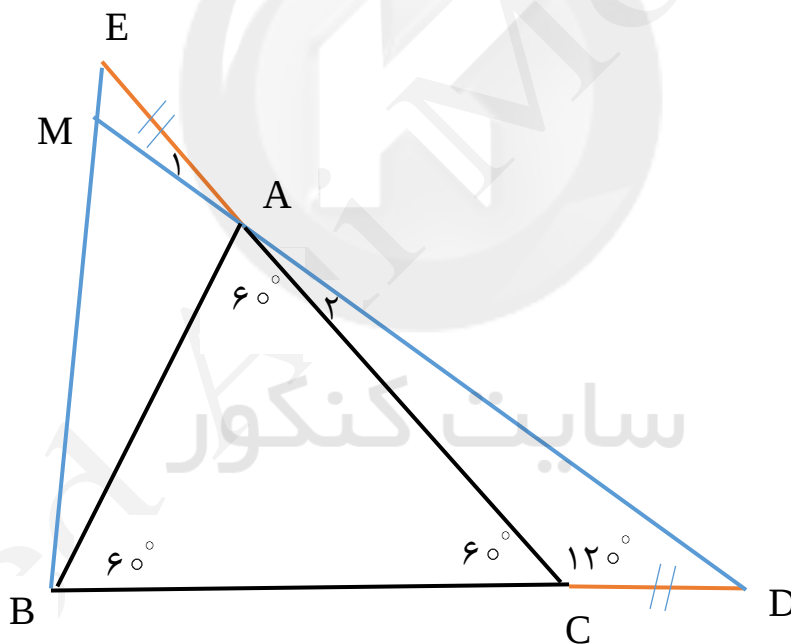
$$\int_{-5}^3 f(x) dx = \int_{-5}^{-3} f(x) dx + \int_{-3}^3 f(x) dx = -\frac{2 \times 2}{2} + \frac{8 \times 3}{2} = 10$$

۱۵۱ - گزینه ۲

$$\int_1^4 \frac{(\sqrt{x}-1)^2}{x^{\frac{1}{2}}} dx = \int_1^4 \left(\frac{x-2\sqrt{x}+1}{x^{\frac{1}{2}}} \right) dx = \int_1^4 \left(x^{\frac{1}{2}} - 2 + x^{-\frac{1}{2}} \right) dx$$

$$= \left(\frac{2}{3} x\sqrt{x} - 2x + 2\sqrt{x} \right) \Big|_1^4 = \left(\frac{16}{3} - 8 + 4 \right) - \left(\frac{2}{3} - 2 + 2 \right) = \frac{2}{3}$$

۱۵۲ - گزینه ۲



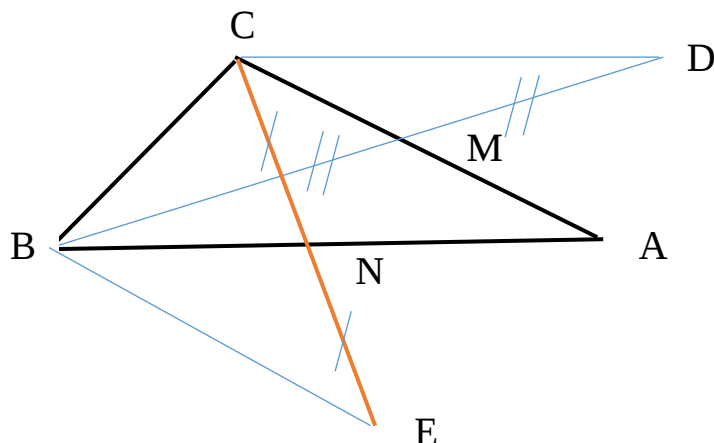
$$\left. \begin{array}{l} AC = AB \\ CD = AE \\ \hat{C} = \hat{A} = 120^\circ \end{array} \right\} \longrightarrow \triangle ACD \cong \triangle ABE \longrightarrow \hat{D} = \hat{E}$$

$$\hat{M} = \hat{E} + \hat{A}_1 = \hat{E} + \hat{A}_2 = \hat{D} + \hat{A} = 60^\circ$$

بسمه تعالی

پاسخ نامه درس ریاضی گروه آزمایشی علوم تجربی خارج از کشور سال ۱۳۹۷

۱۵۳ - گزینه ۳

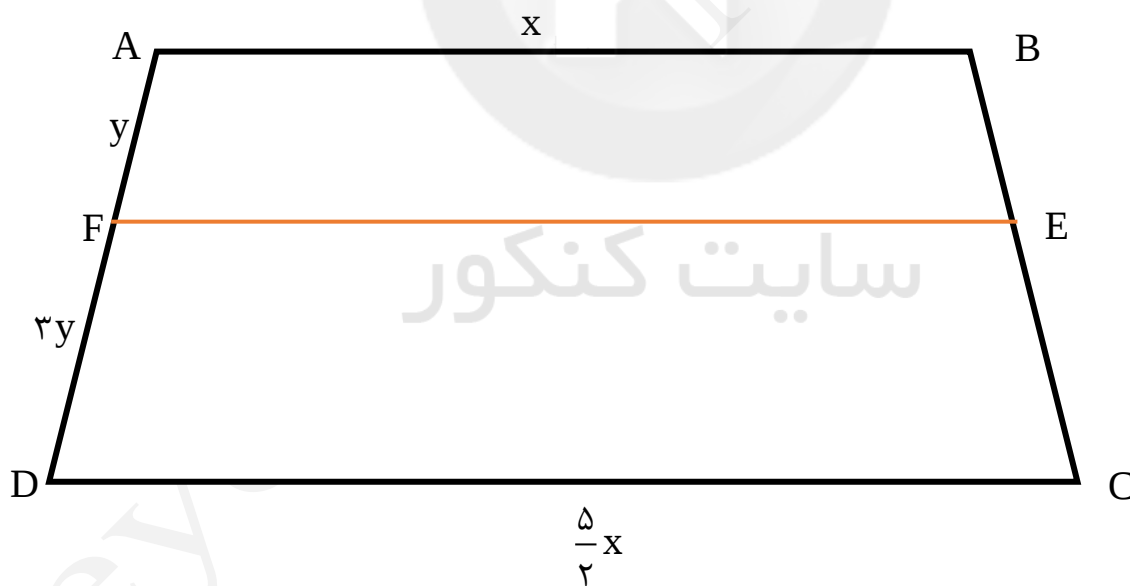


چون M وسط BD است پس $BM = DM$ لذا CM میانه مثلث BCD است بنابراین $S_{\triangle BCD} = 2S_{\triangle BMC}$

چون N وسط CE است پس $CN = NE$ لذا BN میانه مثلث BCE است بنابراین $S_{\triangle BCE} = S_{\triangle BNC}$

$$S_{\triangle BNC} = S_{\triangle BMC} \longrightarrow S_{\triangle BDC} = S_{\triangle BEC}$$

۱۵۴ - گزینه ۱



$$EF = \frac{AB \times DF + DC \times AF}{AF + FD} = \frac{x(3y) + \frac{5}{2}x(y)}{y + 3y} = \frac{\frac{11}{2}xy}{4y} = \frac{11}{8}x$$

$$\frac{EF}{CD} = \frac{\frac{11}{8}x}{\frac{5}{2}x} = \frac{11}{20}$$

بسمه تعالی

پاسخ نامه درس ریاضی گروه آزمایشی علوم تجربی خارج از کشور سال ۱۳۹۷

۱۵۵ - گزینه ۳

$$\text{قطر استوانه} = 4\sqrt{3} \longrightarrow r = 2\sqrt{3}$$

$$V = \pi r^2 h = \pi (2\sqrt{3})^2 \times \frac{15}{2} = 90\pi$$

(سید علی موسوی ۰۹۱۵۳۲۱۵۶۱۴)

(دکتر کریمی ۰۹۳۷۵۲۳۶۰۴۰)

سایت کنکور

بسمه تعالی

پاسخ نامه درس ریاضی گروه آزمایشی علوم تجربی خارج از کشور سال ۱۳۹۷



سایت کنکور