

آزمون غیر حضوری ۷ فروردین

دوازدهم تجربی

(متناسب با مباحث ۱۶ فروردین)

پدید آورندگان:

نام درس	گزینشگران
ریاضی	حسین حاجیلو
زیست	سید محمد سجادی
فیزیک	امیرحسین برادران
شیمی	سهند راحمی پور - متین هوشیار

مسئول تولید آزمون	زهرا السادات غیاثی
مسئول دفترچه و حروف نگار	هادی دامن گیر
مسئول مستندسازی	مریم صالحی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

ریاضی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۱۰۰

۱- اگر $f(x) = f^{-1}(x) + x - 3$ باشد، آنگاه $f(5)$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۲- جواب کلی معادله مثلثاتی $\tan x = \sin 2x$ به صورت $x = k\pi + \frac{i\pi}{4}$ است. مجموعه مقادیر i کدام است؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

- (۱) $\{0, 1, 3\}$ (۲) $\{1, 3\}$ (۳) $\{0, 1\}$ (۴) $\{1, 2, 3\}$

۳- انتهای کمان‌های متناظر جواب‌های معادله مثلثاتی $8\cos^4 x - 14\cos^2 x + 3 = 0$ بر روی دایره مثلثاتی، رأس‌های یک چندضلعی را تشکیل می‌دهند، مساحت این چند ضلعی کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) ۴ (۳) $\sqrt{6}$ (۴) $\sqrt{3}$

۴- اگر $f(x) = \sqrt{25 - x^2}$ و $g = \{(1, 0), (0, 3), (4, 4), (3, 6)\}$ باشند، تابع $g \circ f$ شامل چند زوج مرتب است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x - \sqrt{x}}{x - \sqrt[3]{x}}$ ، کدام است؟

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

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

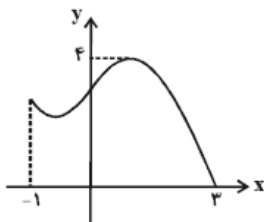
- (۱) $+\infty$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $-\frac{1}{3}$ (۴) $-\infty$

۷- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x - \sqrt{x^2 + 6x - 3}}{(x-1)^2}$ ، کدام است؟

- (۱) $0/5$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) $0/75$

۸- اگر تمام نمودار تابع $y = 3f(2x) + 1$ به صورت زیر باشد، دامنه تابع $y = f\left(\frac{x}{2}\right) + 3$ کدام است؟

- (۱) $[-2, 6]$
(۲) $[-4, 12]$
(۳) $\left[-\frac{1}{4}, \frac{3}{4}\right]$
(۴) $[-1, 3]$

۹- مشتق چپ تابع f با ضابطه $f(x) = (x^2 - x - 2)[x]$ در $x = 2$ کدام است؟ ($[]$ علامت جزء صحیح است.)

- (۱) وجود ندارد. (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) صفر

۱۰- آهنگ متوسط تغییر مساحت یک مثلث متساوی‌الاضلاع نسبت به طول ضلع آن، وقتی طول ضلع از ۲ واحد به $\frac{2}{1}$ واحد تغییر می‌کند، چند برابر $\sqrt{3}$ است؟

- (۱) $1/0.25$ (۲) $1/25$ (۳) $2/0.25$ (۴) $2/25$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۶۲

۱۱- کدام گزینه درباره همه نوکلئیک‌اسیدها صدق می‌کند؟

- (۱) پلیمرهایی از واحدهای تکرار شونده 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.



۱۲- در آزمایش ... می توان 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 چارگف و دانستن تک‌رشته‌ای نبودن دنا، مدل خود را ارائه دادند.

۱۳- در آزمایش مزلسون و استال، ...

- (۱) میزان حرکت مواد در محلول براساس چگالی است و مواد سنگین‌تر تندتر حرکت می‌کنند.
- (۲) بعد از ۴۰ دقیقه، نیمی از دناها چگالی متوسط و نیمی از آن‌ها چگالی سنگین داشتند.
- (۳) برای اطمینان از تولید باکتری‌هایی با ژنوم یکسان، در محیط کشت ^{14}N و ^{15}N ، باکتری‌ها چندین مرحله رشد داده می‌شوند.
- (۴) در سانتریفیوژ نمونه‌ها، براساس چگالی مختلف مولکول‌های دنا، نوارها در سه جایگاه مختلف وجود داشتند.

۱۴- کدام گزینه در رابطه با سطوح ساختاری مولکول هموگلوبین درست نیست؟

- (۱) تمام سطوح ساختاری آن وابسته به توالی‌های آمینواسیدی در این مولکول است.
- (۲) وجود نیروها و پیوندهای آبگریز بین بخش‌های R آمینواسیدها، سبب تا خوردن هر یک از چهار زیر واحد می‌شود.
- (۳) مانند میوگلوبین، ساختار نهایی در آن، ساختار چهارم است.
- (۴) در ساختار دوم هموگلوبین، زنجیره‌های پپتیدی آرایش مارپیچی دارند.

۱۵- هر آمینو اسیدی که در ساختار پروتئین‌ها شرکت می‌کند، ...

- (۱) تعداد هیدروژن با تعداد کربن آن با هم برابر است.
- (۲) توسط رنای ناقل ویژه به رناتن آورده می‌شود.
- (۳) ممکن نیست در ساختار رناهای پیک، بیش از یک نوع رمزه (کدون) مربوط به آن‌ها وجود داشته باشد.
- (۴) جزو آمینواسیدهای اساسی برای بدن انسان به حساب می‌آید.

۱۶- کدام مطلب زیر در مورد آنزیم‌ها صحیح نیست؟

- (۱) آنزیم‌های بدن انسان تنها در دمای ۳۷ درجه فعالیت می‌کنند.
- (۲) شکل آنزیم در جایگاه فعال می‌تواند تنها با بخشی از پیش ماده مطابقت داشته باشد.
- (۳) آنزیم‌هایی که از لوزالمعده به روده کوچک وارد می‌شوند برخلاف پپسین دارای pH بهینه قلیایی‌اند.
- (۴) افزایش دما می‌تواند سبب فعال شدن آنزیم‌ها شود.

۱۷- کدام عبارت زیر درباره فرایند رونویسی نادرست است؟

- (۱) ترتیب شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی تشکیل شده میان رنای در حال ساخت و رشته الگو، هم‌جهت با حرکت رنابسپاراز است.
- (۲) همواره برای یک ژن خاص، فقط از یکی از دو رشته ژن رونویسی انجام می‌شود.
- (۳) تنها تفاوت رشته رمزگذار ژن با رنای ساخته شده از روی رشته الگو، در بازهای آلی موجود در نوکلئوتیدها است.
- (۴) برای ژن‌هایی که بر روی یک فام‌تن قرار دارند، جهت انجام رونویسی می‌تواند یکسان نباشد.

۱۸- در یک یاخته جانوری، ...

- (۱) آمینواسید، به tRNA ویژه خود متصل می‌گردد.
- (۲) هر mRNA قبل از خروج از هسته، در فرایند پیرایش شرکت می‌کند.
- (۳) tRNA، تنها درون زیر واحد کوچک ریبوزوم وجود دارد.
- (۴) ساخت mRNA، تنها حاصل فعالیت یک نوع آنزیم رنابسپاراز می‌باشد.

۱۹- کدام گزینه در مورد میانها و بیانها در یک یاخته سالم به درستی بیان شده است؟

(۱) پس از حذف میانها، طول رنای پیک کوتاه می‌شود.

(۲) میانها و بیانها هر دو در ساختار رنای پیک اولیه وجود دارند.

(۳) بیانها برخلاف میانها تعیین کننده ساختار اول پروتئین‌ها هستند.

(۴) حذف میانها در داخل هسته یاخته صورت می‌گیرد.

۲۰- چند مورد درباره فرآیندهای ترجمه در جانداران صحیح است؟

(الف) هر مولکول mRNA یوکاریوتی، حاوی یک رمزه پایان ترجمه است.

(ب) هر tRNA وارد شده به جایگاه A، حامل یک آمینواسید است.

(پ) هر پیوند پپتیدی، در جایگاه A رناتن تشکیل می‌شود.

(ت) رمزه آغاز، درون جایگاه P رناتن قرار می‌گیرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۱- کدام موارد از میان عبارات زیر صحیح نیست؟

(الف) در فرآیند ترجمه، آمینواسید متیونین ابتدای رشته پلی‌پپتیدی از سمت گروه کربوکسیل خود با آمینواسید بعدی پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهد.

(ب) توالی محل اتصال آمینواسید در همه رناهای ناقل یکسان است.

(پ) آنزیم سازنده رنای ناقل با تشخیص توالی محل اتصال آمینواسید رنای ناقل را به آمینواسید مناسب متصل می‌کند.

(ت) در تاخوردگی اولیه رنای ناقل، تنها ناحیه‌ای که فاقد پیوند هیدروژنی است جایگاه اتصال به آمینواسید می‌باشد.

۴ (۴) ب - ت

۳ (۳) پ - ت

۲ (۲) الف - پ

۱ (۱) الف - ب

۲۲- کدام گزینه زیر در ارتباط با باکتری اشرشیاکلای طی شرایطی که گلوکز در محیط موجود نباشد، نادرست است؟

(۱) در حضور لاکتوز، قبل از افزایش غلظت آنزیم‌های تجزیه کننده لاکتوز، شکل فضایی پروتئین مهارکننده تغییر می‌کند.

(۲) پس از اتصال مالتوز به پروتئین فعال کننده، آنزیم رنا بسپاراز شروع به حرکت در طول ژن‌ها می‌کند.

(۳) اگر مالتوز در محیط اطراف زیاد باشد، طی رونویسی آنزیم‌های تجزیه کننده مالتوز تولید می‌شوند.

(۴) با اتصال مهارکننده به توالی اپراتور، فعالیت رنا بسپاراز بر روی ژن پروتئین مهارکننده متوقف می‌شود.

۲۳- در هوسته‌ای‌ها ... پیش هسته‌ای‌ها ...

(۱) برخلاف - هر ژن قطعاً دارای یک راه‌انداز مختص به خود می‌باشد.

(۲) همانند - هر توالی تنظیم کننده در مجاورت ژن مربوط به خود قرار گرفته است.

(۳) همانند - پروتئین‌هایی می‌توانند به اتصال رنا بسپاراز به راه‌انداز کمک نمایند.

(۴) برخلاف - افزایش میزان پروتئین سازی می‌تواند بر اثر افزایش طول عمر رنای پیک صورت گیرد.

۲۴- کدام عبارت بیان شده، صحیح است؟

(۱) صفات فرزندان آمیخته‌ای از صفات والدین و حد واسط آن‌هاست.

(۲) تمام ویژگی‌های یک جاندار، تحت تاثیر ژن‌های به ارث رسیده از والدین آن هستند.

(۳) در حالت طبیعی، تمام صفات انسان از طریق ژن‌های کامه‌های والدین او تعیین می‌شود.

(۴) ویژگی‌ای که بعد از بلوغ، در انسان آشکار شود، نمی‌تواند یک صفت باشد.

۲۵- پدر و مادری دارای دختری سالم از لحاظ هموفیلی و پسری هموفیل با گروه خونی AB⁺ می‌باشند. کدام نتیجه‌گیری درباره پدر و مادر درست نمی‌باشد؟

(۱) پدر و مادر می‌توانند از نظر هموفیلی سالم باشند و گروه خونی به ترتیب A⁺ و B⁺ داشته باشند.

(۲) رخ نمود گروه خونی پدر و مادر می‌تواند با هم مشابه باشد.

(۳) یکی از والدین، حداقل باید یک دگره عامل هموفیلی را داشته باشد.

(۴) این خانواده نمی‌تواند صاحب دختری بیمار با گروه خونی AB⁺ شوند.



۳۲- در یک مسیر مستقیم، متحرکی مسافت ۴۰ متر را با تندی متوسط $4 \frac{m}{s}$ و سپس مسافت ۳۰ متر را با تندی متوسط $3 \frac{m}{s}$ بدون تغییر

جهت طی نموده و در نهایت مسافت ۵ متر را با تندی متوسط $1 \frac{m}{s}$ باز می‌گردد. تندی متوسط آن در طول مسیر چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $3/6$ (۲) ۳ (۳) $2/6$ (۴) $1/8$

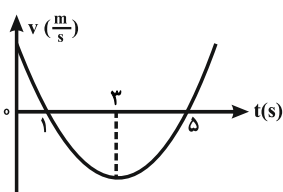
۳۳- در لحظه $t = 0$ ، متحرک A که با سرعت ثابت $2 \frac{m}{s}$ و متحرک B که با سرعت ثابت $3 \frac{m}{s}$ در مسیری مستقیم به طرف یکدیگر در حال

حرکتند، $100m$ از هم فاصله دارند. در لحظه‌ای که دو متحرک هنوز به یکدیگر نرسیده‌اند و فاصله آن‌ها از هم برابر با $20m$ است،

متحرک B چند متر طی کرده است؟

- (۱) ۵۲ (۲) ۴۸ (۳) ۳۲ (۴) ۷۲

۳۴- سهمی شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که بر روی محور X حرکت می‌کند. کدام گزینه در مورد حرکت این متحرک نادرست



است؟

(۱) شتاب حرکت متغیر است.

(۲) در لحظه $t = 3s$ جهت حرکت تغییر کرده است.

(۳) در بازه زمانی ۳S تا ۵S، حرکت کندشونده است.

(۴) در ۳ ثانیه اول حرکت، متحرک ابتدا در جهت محور X و سپس در خلاف جهت آن حرکت کرده است.

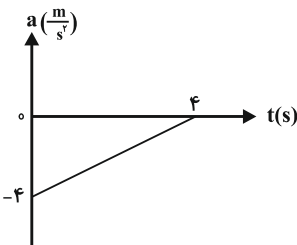
۳۵- دو متحرک با شتاب‌های ثابت و به‌طور هم‌زمان از حال سکون از نقطه A به سمت نقطه B در مسیری مستقیم شروع به حرکت می‌کنند. در

یک لحظه سرعت متحرک اول، ۳ برابر سرعت متحرک دوم است. اگر سرعت متحرک اول در انتهای مسیر $30 \frac{m}{s}$ باشد، سرعت متحرک

دوم در انتهای مسیر چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۰ (۲) $10\sqrt{3}$ (۳) ۱۵ (۴) $10\sqrt{2}$

۳۶- نمودار شتاب - زمان متحرکی که در مسیری مستقیم حرکت می‌کند مطابق شکل مقابل است. اگر سرعت متحرک در لحظه $t = 0$ برابر با



$-2 \frac{m}{s}$ باشد، در مدت ۴ ثانیه اول حرکت، چند ثانیه حرکت متحرک تندشونده است؟

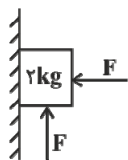
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۳۷- در شکل مقابل، ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح قائم و جسم برابر با $0/5$ است. کمینه اندازه نیروی F چند نیوتون باشد تا جسم در



آستانه حرکت رو به پایین قرار گیرد؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg} \right)$

- (۱) ۴۰ (۲) $40/3$ (۳) ۳۲ (۴) ۳۰

۳۸- دو جسم کروی با جرم‌های $m_1 = 2kg$ و $m_2 = 8kg$ طوری کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند که فاصله مراکز آن‌ها از هم برابر با $60cm$

است. در چند سانتی‌متری از مرکز جسم m_2 ، برآیند نیروهای گرانشی وارد بر جسمی به جرم M از طرف دو جسم m_1 و m_2 برابر با

صفر است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

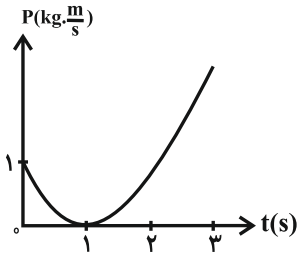
۳۹- گلوله‌ای فلزی توسط یک نخ با جرم ناچیز به سقف یک آسانسور بسته شده است. آسانسور با شتاب ثابت و از حال سکون به طرف بالا شروع به حرکت می‌کند و بعد از ۴ ثانیه و ۱۶ متر جابه‌جایی، بلافاصله حرکت خود را کند کرده و پس از ۸ متر جابه‌جایی دیگر متوقف می‌شود. اگر

اندازهٔ اختلاف کشش نخ در دو مرحلهٔ حرکت آسانسور برابر با 30N باشد، جرم گلوله چند کیلوگرم است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$

- ۱) ۲/۵ ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۵

۴۰- نمودار تکانه - زمان متحرکی به جرم 5kg به صورت سهمی شکل زیر است. تغییرات سرعت متحرک در ثانیهٔ سوم حرکت چند متر بر

ثانیه است؟



۱) ۲

۲) ۳

۳) ۶

۴) ۸

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

شیمی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۶۴

۴۱- کدام گزینه درست است؟

- ۱) در هر مولکول اسید چرب، حداقل ۶ اتم از گروه ۱۶ جدول تناوبی وجود دارد.
- ۲) مخلوط آب و صابون یک مخلوط ناهمگن است که در اثر زمان ته‌نشین می‌شود.
- ۳) مقایسهٔ ارتفاع کف صابون در محلول‌های حاوی Ca^{2+} و K^{+} به صورت: محلول $\text{K}^{+} > \text{Ca}^{2+}$ است.
- ۴) لکه روغن زیتون همانند وازلین در آب حل نمی‌شود ولی می‌تواند توسط صابون تمیز شود.

۴۲- چه تعداد از موارد زیر در مورد اسیدها و بازها نادرست است؟

- ماده ترشح شده از یاخته‌های دیوارهٔ معده، در سطح پوست احساس لیزی ایجاد می‌کنند.
- برای کاهش pH خاک به آن اکسیدی از فلز گروه دو جدول دوره‌ای می‌افزایند.
- در محلول HCl یک مولار برخلاف محلول HF یک مولار، یون هیدروکسید وجود ندارد.
- رفتار اسید و باز آرنیوس براساس غلظت یون‌های H^{+} و OH^{-} قابل توجه است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۳- درصد یونش محلول ۰/۱ مولار HF برابر ۰/۱ است. غلظت یون هیدرونیوم این محلول چند برابر غلظت یون کلرید در محلول HCl با

$\text{pH} = 4$ است؟

- ۱) ۱۰ ۲) ۱ ۳) ۰/۱ ۴) ۰/۰۱

۴۴- در واکنش تعادلی $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g}), k = 49$ اگر یک مول از هر یک از گازهای H_2 و I_2 را وارد ظرفی با حجم V بکنیم،

در پایان چند مول گاز H_2 در ظرف موجود است؟

- ۱) ۱ ۲) ۰/۷۸ ۳) ۰/۲۲ ۴) اطلاعات کافی نیست.

ریاضی ۳

۱- گزینه ۳

واضح است که $(\delta, f^{-1}(\delta)) \in f^{-1}$ است، پس $(f^{-1}(\delta), \delta) \in f$ خواهد بود. یعنی نقطه $(f^{-1}(\delta), \delta)$ در ضابطه f صدق می‌کند. به جای $f(x)$ عدد δ و به جای x مقدار $f^{-1}(\delta)$ قرار می‌دهیم:

$$f(x) = f^{-1}(\delta) + x - 3 \Rightarrow \delta = f^{-1}(\delta) + f^{-1}(\delta) - 3 \\ \Rightarrow f^{-1}(\delta) = 4$$

حال ضابطه تابع f را دوباره می‌نویسیم و $f(\delta)$ را محاسبه می‌کنیم:

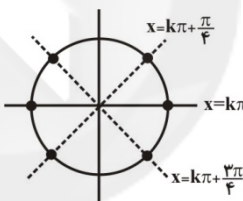
$$f(x) = 4 + x - 3 \Rightarrow f(x) = x + 1 \Rightarrow f(\delta) = \delta + 1 = 6$$

۲- گزینه ۱

$$\tan x = \sin 2x \Rightarrow \frac{\sin x}{\cos x} = 2 \sin x \cos x$$

$$\Rightarrow \frac{\sin x}{\cos x} - 2 \sin x \cos x = 0 \Rightarrow \sin x \left(\frac{1}{\cos x} - 2 \cos x \right) = 0$$

$$\Rightarrow \sin x \left(\frac{1 - 2 \cos^2 x}{\cos x} \right) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin x = 0 \\ \cos x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$



موقعیت کمان‌های x را به طوری که $\sin x = 0$

یا $\cos x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$ در دایره مثلثاتی رسم

می‌کنیم. همان‌طور که در شکل ملاحظه می‌شود، جواب‌های این معادله به صورت

$$x = k\pi + \frac{3\pi}{4}, x = k\pi + \frac{\pi}{4}, x = k\pi$$

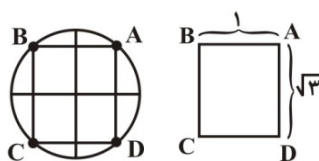
هستند، پس با توجه به صورت سؤال و گزینه‌ها مجموعه مقادیر i به صورت $\{0, 1, 3\}$ است.

۳- گزینه ۴

$$(4 \cos^2 x - 1)(2 \cos^2 x - 3) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos^2 x = \frac{1}{4} \Rightarrow \cos x = \pm \frac{1}{2} \\ \cos^2 x = \frac{3}{2} \rightarrow \text{غ. ق. ق.} \end{cases}$$

مطابق شکل زیر، چند ضلعی مورد نظر یک مستطیل به طول $\sqrt{3}$ و عرض ۱ است.



$$\Rightarrow S_{ABCD} = 1 \times \sqrt{3} = \sqrt{3}$$

۴- گزینه ۴

$$\begin{cases} D_{gof} = \{x \mid x \in D_f, f(x) \in D_g\} \\ D_f = [-5, 5] \\ D_g = \{1, 0, 4, 3\} \end{cases}$$

$$\Rightarrow D_{gof} = \{x \mid -5 \leq x \leq 5, \sqrt{25 - x^2} \in \{1, 0, 4, 3\}\}$$

$$\sqrt{25 - x^2} = 0 \Rightarrow x = \pm 5$$

$$\sqrt{25 - x^2} = 1 \Rightarrow x = \pm \sqrt{24}$$

$$\sqrt{25 - x^2} = 4 \Rightarrow x = \pm 3$$

$$\sqrt{25 - x^2} = 3 \Rightarrow x = \pm 4$$

بنابراین تابع gof شامل ۸ زوج مرتب است.

۵- گزینه ۴

در نظر می‌گیریم $\sqrt{x} = t$. در این صورت داریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x - \sqrt{x}}{x - \sqrt[3]{x}} &= \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{t^2 - t}{t^6 - t^3} \\ &= \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{t^2(t^2 - 1)}{t^3(t^3 - 1)} = \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{t(t^2 - 1)}{t^3 - 1} = 0 \end{aligned}$$

۶- گزینه ۴

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sqrt{x} - 1}{(x-1)^2(x^2 - 5x + 2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sqrt{x} - 1}{(x-1)(x-1)(x^2 - 5x + 2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sqrt{x} - 1}{(\sqrt{x} - 1)(\sqrt{x} + 1)(x-1)(x^2 - 5x + 2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{1}{(\sqrt{x} + 1)(x-1)(x^2 - 5x + 2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{1}{(2)(0^+)(-2)} = \frac{1}{0^-} = -\infty \end{aligned}$$

۷- گزینه ۴

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x - \sqrt{x^2 + 6x - 3}}{(x-1)^2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{2x - \sqrt{x^2 + 6x - 3}}{(x-1)^2} \times \frac{2x + \sqrt{x^2 + 6x - 3}}{2x + \sqrt{x^2 + 6x - 3}} \right) \end{aligned}$$



(شایان سبانی نژاد)

۱۲- گزینه ۴

گزینه «۱»: نادرست - پیوندهای هیدروژنی در دنا در زمان ویلکینز و فرانکلین شناخته نشده بودند.

گزینه «۲»: نادرست - پوشینه‌دار نه فاقد پوشینه!

گزینه «۳»: نادرست - موش‌های دارای نقص ایمنی توسط حتی باکتری‌های بدون کیسول نیز بیمار می‌شوند.

گزینه «۴»: درست - متن کتاب

(شایان سبانی نژاد)

۱۳- گزینه ۱

گزینه «۲»: نادرست - زیرا بعد از ۴۰ دقیقه، نیمی از دناها، چگالی متوسط و نیمی دیگر چگالی سبک داشتند.

گزینه «۳»: نادرست - تنها در محیط کشت ^{15}N ، باکتری‌ها چندین مرحله رشد داده می‌شوند.

گزینه «۴»: نادرست - نوارها در دو جایگاه بالای لوله و میانه لوله قرار می‌گیرند.

(مهمر رضانیان)

۱۴- گزینه ۳

میوگلوبین برخلاف هموگلوبین از یک زنجیره پپتیدی تشکیل شده است و ساختار نهایی آن، ساختار سوم است.

(سید پوریا طاهریان)

۱۵- گزینه ۲

آمینواسیدها برای قرارگیری در ساختار پروتئین، باید توسط یک رنای ناقل به رناتن آورده شوند. هر آمینواسید اعم از ضروری و غیرضروری، رنای ناقل ویژه دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تعداد هیدروژن و کربن در آمینواسیدها الزاماً برابر نیست و با توجه به گروه R ، متفاوت‌اند.

گزینه «۳»: توالی‌های ۳ نوکلئوتیدی رنای پیک تعیین می‌کند که کدام آمینواسیدها باید در ساختار پلی‌پپتید قرار بگیرد. به این توالی رمزه (کدون) گفته می‌شود. در یاخته ۶۴ نوع رمزه وجود دارد. با توجه به وجود ۲۰ نوع آمینواسید در پروتئین‌ها، بدیهی است که آمینواسیدهای وجود دارند که بیش از یک کدون داشته باشند.

گزینه «۴»: اگرچه آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند اما فقط ۲۰ نوع از آن‌ها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند که از این تعداد ۸ عدد جزو آمینواسیدهای ضروری (اساسی) محسوب می‌شوند.

(سید مهمر سبازی)

۱۶- گزینه ۱

آنزیم‌هایی که در بدن انسان وجود دارند در دمای ۳۷ درجه، بهترین فعالیت را دارند نه این که تنها در این دما قادر به فعالیت باشند.

بررسی گزینه «۴»: اگر دمای محیط واکنش از دمای بهینه برای آنزیم پایین‌تر باشد، با افزایش دما و رساندن دما به نزدیکی دمای بهینه می‌توان آنزیم را دوباره فعال نمود.

(سید مهمر سبازی)

۱۷- گزینه ۳

علاوه بر بازهای آلی (یوراسیل در رنا به جای تیمین در دنا)، در نوع قند هم (ریبوز در رنا به جای دئوکسی‌ریبوز در دنا) میان رشته رمزگذار و رنای ساخته شده تفاوت وجود دارد. بنابراین گزینه «۳» پاسخ سوال است.

$$\begin{aligned} &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(2x)^2 - (\sqrt{x^2 + 6x - 3})^2}{(x-1)^2 (2x + \sqrt{x^2 + 6x - 3})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3(x-1)^2}{(x-1)^2 (2x + \sqrt{x^2 + 6x - 3})} \\ &= \frac{3}{2 + \sqrt{4}} = \frac{3}{4} = 0.75 \end{aligned}$$

۸- گزینه ۲

$$-1 \leq x \leq 3 \Rightarrow -2 \leq 2x \leq 6$$

$$\Rightarrow Df(x) = [-2, 6]$$

$$-2 \leq \frac{x}{2} \leq 6 \Rightarrow -4 \leq x \leq 12 \Rightarrow D\left(f\left(\frac{x}{2}\right)\right) = [-4, 12]$$

$$D\left(f\left(\frac{x}{2}\right) + 3\right) = [-4, 12]$$

۹- گزینه ۲

ابتدا توجه کنید که تابع f در $x=2$ از چپ پیوسته است، زیرا:

$$f(x) = (x^2 - x - 2)[x]$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f(2) = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} ((x^2 - x - 2)[x]) = 0 \times [2^-] = 0 \end{cases}$$

برای محاسبه مشتق چپ در $x=2$ ، داریم:

$$\begin{aligned} f'(2) &= \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{(x^2 - x - 2)[x] - 0}{x - 2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{(x+1)(x-2)[x]}{x-2} = \lim_{x \rightarrow 2^-} ((x+1)[x]) = (2+1)[2^-] = 3 \end{aligned}$$

۱۰- گزینه ۱

مساحت هر مثلث متساوی‌الاضلاع به طول ضلع a برابر است با $S = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$.

$$\begin{aligned} \frac{\Delta S}{\Delta a} &= \frac{S_2 - S_1}{a_2 - a_1} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4} (2/1)^2 - \frac{\sqrt{3}}{4} (2)^2}{2/1 - 2} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4} ((2/1)^2 - 2^2)}{0/1} \\ &= \frac{\sqrt{3}}{4} \times \frac{(2/1 - 2)(2/1 + 2)}{0/1} = \frac{\sqrt{3}}{4} \times \frac{4}{1} = 1.025\sqrt{3} \end{aligned}$$

زیست‌شناسی ۳**۱۱- گزینه ۱**

(مهمر رضانیان)

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 رنای خطی است.



(مفهم شاکری)

۲۲- گزینه ۴

در تنظیم منفی رونویسی، پروتئین مهار کننده به توالی اپراتور متصل گردد و مانع از رونویسی ژن‌های آنزیم‌های تجزیه کننده لاکتوز می‌شود و تاثیری بر روی رونویسی از ژن رمز کننده خودش ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پس از ورود لاکتوز به درون باکتری با اتصال به مهار کننده سبب تغییر شکل آن شده و این پروتئین از توالی اپراتور جدا می‌شود و ژن‌ها به اصطلاح روشن می‌شود و با انجام رونویسی و ترجمه، غلظت آنزیم‌های تجزیه کننده لاکتوز افزایش می‌یابند.

گزینه ۲: در تنظیم مثبت رونویسی، در حضور مالتوز اتصال آن به پروتئین فعال کننده سبب پیوستن این پروتئین به جایگاه اتصال شده و رونویسی شروع می‌شود و آنزیم رنا بسپاراز شروع به حرکت در طول ژن‌ها می‌کند.

گزینه ۳: در عدم حضور گلوکز و وجود مالتوز زیاد در محیط، باکتری از این قند برای تولید انرژی استفاده می‌کند، با مکانیسمی که در گزینه قبل توضیح دادیم در نهایت ژن‌های آنزیم‌های دخیل در تجزیه مالتوز رونویسی و این آنزیم‌ها تولید می‌شوند.

(فرهاد تدررو)

۲۳- گزینه ۳

در تنظیم مثبت بیان ژن در پیش‌هسته‌ای‌ها نیز پروتئین‌هایی می‌توانند به اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز کمک نمایند.

(مهری برفروری مهری)

۲۴- گزینه ۳

گزینه ۱: مشاهدات متعدد نشان داده‌اند که این گزینه نادرست است.
گزینه ۲: ویژگی‌های یک جاندار می‌توانند تحت تأثیر عوامل محیطی هم باشند. مثل تیره شدن رنگ پوست در آفتاب.

گزینه ۳: ویژگی‌های ارثی جانداران را صفت می‌نامند یعنی ژن‌های مسئول تعیین صفات، از طریق کامه‌های والدین به ارث می‌رسند.

گزینه ۴: یک صفت می‌تواند بعد از بلوغ برای اولین بار آشکار شود مثل توانایی تولید یاخته جنسی در هر فرد.

(توفیر بابایی)

۲۵- گزینه ۴

با توجه به صورت سوال پدر می‌تواند سالم یا بیمار باشد (پسر ال بیماری را از مادر خود دریافت می‌کند).

ولی هر دو والد با هم نمی‌توانند بیمار باشند.

پدر می‌تواند سالم و مادر نیز سالم ناقل باشد (درستی ۱)

گزینه ۴: وقتی پدر بیمار و مادر سالم ناقل است، می‌تواند اتفاق بیافتد.

درستی:

۲- پدر و مادر می‌توانند هر دو AB^+ باشند.

۳- اگر هر دو والد سالم باشند مادر باید حتماً ناقل باشد تا پسر هموفیل حاصل شود.

(فرهاد تدررو)

۲۶- گزینه ۴

با توجه به نمودار صفحه ۴۵ کتاب درسی تعداد ژن‌نمودهای با ۴ دگره قرمز شش و تعداد ژن‌نمودهای با یک دگره سفید (۵ دگره قرمز) سه می‌باشد.

در مورد گزینه ۱: «۱»: طبق شکل ۱ فصل ۲، کاملاً صحیح است.

در مورد گزینه ۴: «۴»: طبق شکل ۳ صفحه ۲۵ کتاب درسی حتی برای دو ژن مجاور هم، جهت انجام رونویسی می‌تواند متفاوت باشد.

۱۸- گزینه ۱

(مهرادر مهری)

هر آمینواسید به tRNA ویژه خود متصل می‌گردد، اما چند نوع tRNA می‌توانند مربوط به یک آمینواسید باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) یکی از تغییراتی که در یوکاریوت‌ها و پس از رونویسی متداول است، حذف بخش‌هایی از مولکول رنای پیک است. در بعضی ژن‌ها، توالی‌های معینی از رنای ساخته شده جدا و حذف می‌شوند و سایر بخش‌ها به هم متصل می‌شوند و یک رنای پیک یکپارچه می‌سازند به این فرآیند پیرایش گفته می‌شود.

۳) tRNA ها در هر دو زیرواحد بزرگ و کوچک ریبوزوم قرار می‌گیرند.

گزینه ۴: «۴»: در یاخته‌های جانوری (یوکاریوتی)، mRNA می‌تواند حاصل فعالیت آنزیم رنا بسپاراز ۲ یوکاریوتی یا رنابسپارازهای موجود در راکیزه باشد.

۱۹- گزینه ۳

(مهری برفروری مهری)

توضیح گزینه‌های «۱» و «۴»: میانه‌ها حذف نمی‌شوند بلکه رونوشت آن‌ها حذف می‌شود. گزینه ۲: در رنای پیک اولیه میانه و بیانه‌های وجود ندارد بلکه رونوشت آن‌ها وجود دارد.

گزینه ۳: ساختار اول پروتئین‌ها همان توالی آمینواسیدهاست که توسط بیانه‌ها تعیین می‌شود. همین گزینه صحیح است.

۲۰- گزینه ۴

(مهرادر مهری)

همه موارد صحیح‌اند.

بررسی موارد:

الف) مولکول‌های mRNA در یوکاریوت‌ها حاوی یک کدون آغاز و یک کدون پایان ترجمه می‌باشد.

ب) tRNA وارد شده به رناتن، حامل یک آمینو اسید است.

پ) همه پیوندهای پپتیدی ضمن فرآیند ترجمه، در جایگاه A رناتن تشکیل می‌شوند.

ت) همه کدون‌های آغاز، درون جایگاه P رناتن قرار می‌گیرند.

۲۱- گزینه ۳

(سیر مفهم سبازی)

بررسی عبارات:

الف) طبق شکل ۷ کتاب درسی، در فرآیند ترجمه آمینواسید آغازین و یا به طور کلی آمینو اسید موجود در انتهای رشته پلی‌پپتیدی در حال ساخت، از طریق گروه کربوکسیل خود با آمینو اسید بعدی پیوند پپتیدی برقرار می‌کند.

ب) رنای ناقل به جز در ناحیه پادرمزه‌ای، در همه انواع توالی‌های مشابهی دارند. (از جمله توالی محل اتصال آمینواسید)

پ) این آنزیم با تشخیص توالی پادرمزه (نه توالی محل اتصال آمینواسید)، آمینواسید مناسب را به رنای ناقل متصل می‌کند.

ت) با توجه به شکل ۸ کتاب درسی، در تاخوردگی اولیه رنای ناقل علاوه بر جایگاه اتصال به آمینواسید، نواحی دیگری نیز وجود دارند که فاقد پیوند هیدروژنی هستند.



۲۷- گزینه ۲

(پوریا آیتی)

فقط مورد «الف» نادرست است که توقف وقوع آمیزش بین دو گروه جمعیتی تنها در گونه‌زایی دگرمیپنی دیده می‌شود.

۲۸- گزینه ۳

(پیمان رسولی)

الف) در جهش واژگونی، جهت فرارگیری قسمتی از یک فام تن در جای خود معکوس می‌شود.

ب) در جهش حذف قسمتی از یک فام تن از بین می‌رود.

پ) در جهش جابجایی قسمتی از یک فام تن به فام تن غیرهمتا جابجا می‌شود (نادرست).

ت) در جهش مضاعف‌شدگی قسمتی از یک فام تن به فام تن همتا جابجا می‌شود (نادرست).

۲۹- گزینه ۲

(سپهر حسینی)

بررسی گزینه‌ها:

۱- جدایی تولیدمثلی باعث افزایش تفاوت جمعیت‌ها می‌شود ولی شارش ژن باعث کاهش این تفاوت خواهد شد.

۲) هر دو عامل جدایی تولیدمثلی و شارش ژن از عوامل تغییر دهنده گونه‌ها هستند.

۳) جدایی تولیدمثلی با افزایش تفاوت‌های میان جمعیت‌ها باعث تشکیل گونه‌های جدید می‌شود در حالی که شارش ژن توانایی تشکیل گونه‌های جدید را ندارد.

۴) شارش ژن اگر یک‌طرفه باشد، می‌تواند سبب کاهش تنوع در جمعیت مبدأ شود و در نتیجه توان بقای این جمعیت را کاهش دهد.

۳۰- گزینه ۳

(فرهاد تندرو)

اندام‌هایی را که طرح ساختاری آن‌ها یکسان است، با اینکه کار متفاوتی دارند، اندام‌ها یا ساختارهای همتا می‌نامند، مانند دست انسان و باله دلفین.

فیزیک ۳

۳۱- گزینه ۳

با استفاده از تعریف بردار جابه‌جایی داریم:

$$\Delta \vec{r}_1 = \vec{r}_2 - \vec{r}_1 \Rightarrow -1\vec{i} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1 \quad (1)$$

$$\Delta \vec{r}_2 = \vec{r}_3 - \vec{r}_2 \Rightarrow -1\vec{i} = \vec{r}_3 - \vec{r}_2 \quad (2)$$

با جمع طرفین رابطه‌های (۱) و (۲)، داریم:

$$\vec{r}_3 - \vec{r}_1 = -2\vec{i}$$

سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_3 = 10s$ برابر است با:

$$\vec{v} = \frac{\vec{r}_3 - \vec{r}_1}{t_3 - t_1} = \frac{-2\vec{i}}{10 - 2} \Rightarrow \vec{v} = -\vec{i} \frac{m}{s} \Rightarrow \left| \vec{v} \right| = \frac{m}{s}$$

۳۲- گزینه ۲

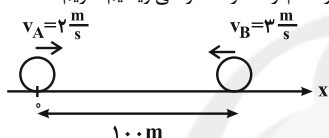
$$\left. \begin{aligned} t_1 &= \frac{L_1}{S_1} = \frac{40}{4} = 10s \\ t_2 &= \frac{L_2}{S_2} = \frac{30}{3} = 10s \\ t_3 &= \frac{L_3}{S_3} = \frac{5}{1} = 5s \end{aligned} \right\} S_{av} = \frac{L_1 + L_2 + L_3}{t_1 + t_2 + t_3}$$

$$S_{av} = \frac{40 + 30 + 5}{10 + 10 + 5} = \frac{75}{25} = 3 \frac{m}{s}$$

۳۳- گزینه ۲

با در نظر گرفتن محل متحرک A در لحظه $t = 0$ به عنوان مبدأ مکان، معادله حرکت

هر کدام از متحرک‌ها را می‌نویسیم. داریم:



$$x_A = 2t$$

$$x_B = -3t + 100$$

$$\Delta x = 20m \Rightarrow x_B - x_A = 20$$

$$\Rightarrow -3t + 100 - 2t = 20 \Rightarrow t = 16s$$

اندازه جابه‌جایی متحرک B طی این ۱۶ ثانیه برابر است با:

$$|\Delta x_B| = 3t = 3 \times 16 = 48m$$

۳۴- گزینه ۲

گزینه ۱) درست است، چون شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان که بیان‌گر شتاب است، متغیر است.

گزینه ۲) نادرست است، چون در بازه زمانی ۱s تا ۵s سرعت منفی است و بنابراین در این بازه زمانی متحرک در خلاف جهت محور x بدون تغییر جهت حرکت کرده است. دقت کنید متحرک در لحظه‌های ۱s و ۵s تغییر جهت داده است.

گزینه ۳) درست است، چون در بازه زمانی ۳s تا ۵s بزرگی سرعت در حال کاهش است یا می‌توان گفت چون $v < 0$ و $a > 0$ است، حرکت کندشونده می‌باشد.

گزینه ۴) درست است، چون از شروع حرکت تا لحظه ۱s، $v > 0$ و از لحظه ۱s تا ۳s، $v < 0$ است. بنابراین متحرک ابتدا در جهت محور و سپس در خلاف جهت آن حرکت نموده است.

۳۵- گزینه ۲

چون هر دو از حال سکون و هم‌زمان شروع به حرکت نموده‌اند، می‌توان نوشت:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{v_0=0} \frac{v_1}{v_2} = \frac{a_1}{a_2} \Rightarrow 3 = \frac{a_1}{a_2} \Rightarrow a_1 = 3a_2$$

چون جابه‌جایی‌های هر دو یکسان است می‌توان از رابطه مستقل از زمان، یک رابطه مقایسه‌ای بین سرعت‌های دو متحرک در پایان مسیر نوشت:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v_{01}=v_{02}=0, v_1=3v_2} \frac{(3v_2)^2}{v_2^2} = \frac{a_2}{a_1}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{3v_2}{v_2}\right)^2 = \frac{1}{3} \Rightarrow v_2 = 10\sqrt{3} \frac{m}{s}$$

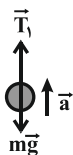
۳۹- گزینه «۲»

در حالت اول که آسانسور از حال سکون و به طرف بالا شروع به حرکت می‌کند، داریم:

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} a_1 t^2 + v_{01} t \Rightarrow 16 = \frac{1}{2} a_1 \times 4^2 + 0 \Rightarrow a_1 = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$(F_{net})_1 = ma_1 \Rightarrow T_1 - mg = ma_1$$

$$\Rightarrow T_1 = m(10 + 2) \Rightarrow T_1 = 12m \text{ (N)} \quad (1)$$



در حالت دوم که آسانسور به سمت بالا می‌رود و حرکت کندشونده دارد، شتاب به طرف پایین است و داریم:

$$v_{02} = a_2 t + v_{01} = 2 \times 4 + 0 \Rightarrow v_{02} = 8 \frac{m}{s}$$

$$v_2^2 - v_{02}^2 = 2a_2 \Delta x_2 \Rightarrow 0 - 8^2 = 2a_2 \times 8 \Rightarrow a_2 = -2 \frac{m}{s^2}$$

$$(F_{net})_2 = ma_2 \Rightarrow T_2 - mg = ma_2$$

$$\Rightarrow T_2 = m(10 - 2) \Rightarrow T_2 = 8m \text{ (N)} \quad (2)$$



از رابطه‌های (۱) و (۲) داریم:

$$T_1 - T_2 = 30 \Rightarrow 12m - 8m = 30 \Rightarrow m = 7.5 \text{ kg}$$

۴۰- گزینه «۳»

نمودار $P-t$ یک سهمی است و با توجه به تقارن سهمی، در $t = 2s$ اندازه تکانه

$$P = 1 \frac{kg \cdot m}{s} \text{ است و چون سهمی است، داریم:}$$

$$P = at^2 + bt + P_0 = at^2 + bt + 1$$

$$\begin{cases} \frac{t_1=1s}{\rightarrow} P_1=0 \Rightarrow a+b+1=0 \\ \frac{t_2=2s}{\rightarrow} P_2=1 \frac{kg \cdot m}{s} \Rightarrow 4a+2b+1=1 \end{cases} \Rightarrow P = t^2 - 2t + 1$$

ثابت سوم حرکت، بازه زمانی بین لحظه‌های $t = 2s$ تا $t' = 3s$ است. بنابراین داریم:

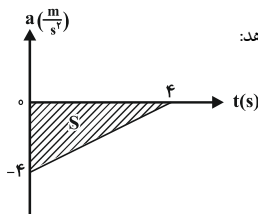
$$P = mv \Rightarrow \Delta P = m\Delta v \Rightarrow \Delta v = \frac{1}{m} \Delta P = 2\Delta P$$

$$P = t^2 - 2t + 1 \Rightarrow \begin{cases} \frac{t=2s}{\rightarrow} P = 1 \frac{kg \cdot m}{s} \\ \frac{t=3s}{\rightarrow} P = 2 \frac{kg \cdot m}{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta v = 2\Delta P = 2(2-1) \Rightarrow \Delta v = 2 \frac{m}{s}$$

۳۶- گزینه «۴»

اندازه مساحت محصور بین نمودار شتاب - زمان و محور زمان در هر بازه زمانی، اندازه تغییر سرعت متحرک را در آن بازه زمانی نشان می‌دهد:



$$S = |v_4 - v_0|$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2}(4 \times 4) = v_4 - (-2)$$

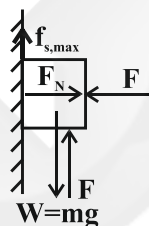
$$\Rightarrow v_4 = -10 \frac{m}{s}$$

ملاحظه می‌شود که در مدت $4s$ سرعت از $-2 \frac{m}{s}$ به $-10 \frac{m}{s}$ رسیده است،

بنابراین حرکت متحرک در این بازه زمانی همواره تندشونده است.

۳۷- گزینه «۲»

وقتی جسم در آستانه حرکت رو به پایین قرار دارد، نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه به طرف بالا بر جسم وارد می‌شود و داریم:



$$(F_{net})_x = 0 \Rightarrow F_N = F \quad (*)$$

$$(F_{net})_y = 0 \Rightarrow F + f_{s,max} = W$$

$$\Rightarrow F + \mu_s F_N = mg$$

$$\xrightarrow{(*)} F + \mu_s F = mg \Rightarrow F = \frac{mg}{1 + \mu_s}$$

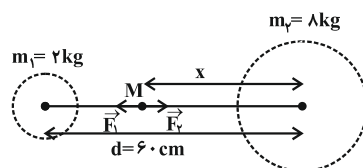
$$\Rightarrow F = \frac{2 \times 10}{1 + 0.5} \Rightarrow F = \frac{40}{3} \text{ N}$$

۳۸- گزینه «۳»

با استفاده از قانون جهانی گرانش نیوتون، در نقطه‌ای در فاصله بین دو کره و روی خط واصل مراکز آنها، نزدیک به کره با جرم کمتر، برابند نیروهای گرانشی وارد بر هر جسم دیگری از جمله جسمی با جرم M برابر با صفر است. بنابراین داریم:

$$F_1 = F_2 \Rightarrow G \frac{m_1 M}{(60-x)^2} = G \frac{m_2 M}{x^2} \Rightarrow \frac{2}{(60-x)^2} = \frac{1}{x^2}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{60-x} = 2 \Rightarrow x = 40 \text{ cm}$$





شیمی ۳

۴۱- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مولکول اسید چرب حداقل ۲ اتم اکسیژن (گروه ۱۶) حضور دارد.

(۲) مخلوط آب و صابون یک کلویید است که ته‌نشین نمی‌شود.

(۳) مقایسه صحیح به صورت: محلول $Ca^{2+} > K^{+}$ محلول است.

۴۲- گزینه «۳»

تنها مورد آخر درست است.

بررسی موارد نادرست:

- ماده ترشح شده خصلت اسیدی دارد و پوست را لیز نمی‌کند.

- برای کاهش میزان اسیدی (افزایش pH) خاک، به آن آهک (اکسید فلز گروه ۲) می‌افزایند.

- در هر دو محلول یون OH^{-} یافت می‌شود.

۴۳- گزینه «۲»

ابتدا غلظت یون H^{+} را در محلول HF محاسبه می‌کنیم:

$$[H^{+}] = \alpha \cdot M = \frac{0.1}{100} \times 0.1 = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

در محلول HCl نیز غلظت H^{+} با Cl^{-} برابر است. پس غلظت H^{+} را در آن محلول نیز به دست می‌آوریم.

$$[H^{+}] = 10^{-pH} = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

۴۴- گزینه «۳»



$$K = \frac{\left(\frac{2x}{V}\right)^2}{\left(\frac{1-x}{V}\right)\left(\frac{1-x}{V}\right)} = 49 \Rightarrow \frac{2x}{1-x} = 7$$

$$\Rightarrow 7 - 7x = 2x \Rightarrow x \approx 0.78$$

$$\Rightarrow \text{mol } H_2 = 1 - x = 0.22 \text{ mol } H_2$$

۴۵- گزینه «۲»

موارد «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

(آ) در شرایط یکسان این وضعیت برقرار است نه همیشه!

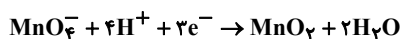
(پ) فرمول آسپیرین $(C_9H_8O_4)$ است.

۴۶- گزینه «۳»

نیم واکنش‌ها را با قرار دادن الکترون می‌توان موازنه کرد نه واکنش‌ها را.

۴۷- گزینه «۱»

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



در این واکنش به ازای تولید هر ۲ مول آب ۳ مول الکترون مبادله می‌شود.

۴۸- گزینه «۱»

تنها مورد «ب» نادرست است. در سلول سوختی نیز بخار آب ایجاد می‌شود. مثلاً در سلول

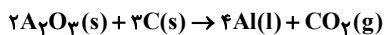
سوختی هیدروژن اکسیژن.

۴۹- گزینه «۴»

فلز آلومینیوم در برابر خوردگی مقاوم است ولی اکسید می‌شود و با اکسیژن (لایه‌های سطحی) واکنش می‌دهند.

۵۰- گزینه «۱»

فرآیند هال به شکل زیر است:



$$? g C = 170 g Al_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al_2O_3}{102 g Al_2O_3} \times \frac{3 \text{ mol } C}{2 \text{ mol } Al_2O_3} \times \frac{12 g C}{1 \text{ mol } C}$$

$$= 30 g C$$

$$? L CO_2 = 30 g C \times \frac{1 \text{ mol } C}{12 g C} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C} \times \frac{22.4 L}{1 \text{ mol } CO_2} = 56 L$$