تلاشی در مسیر موفقیت

ترنج بوک

- دانلود گام به گام تمام دروس
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- مشاوره کنکور
- فیلم های انگیزشی

Www.ToranjBook.Net

ToranjBook_Net

ToranjBook_Net

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

پاسخ‌نامهٔ آزمون ۲۳دی‌ماه ۱۴۰۱

اختصاصی دوازدهم تجربی

طراحان سؤال

ریاضی تجربی

دانیال ابراهیمی – عباس اشرفی – مهدی براتی – محمدسجاد پیشوایی – جمال‌الدین حسینی – آریان حیدری – سجاد داوطلب – سیداحمد زمانی – سهیل ساسانی – رضا سیدنجفی – حمید علیزاده – رضا علی‌نواز – احسان غنی‌زاده – معین کرمی – بهزاد محرمی – لیلا مرادی – سروش موئینی – مجتبی نادری – سیدجواد نظری – علیرضا نعمتی – سیدمجتبی هاشمی

زیست‌شناسی

جواد اباذرلو – مهدی اسماعیلی – پوریا برزین – امیررضا بواناتانی – حامد حسین‌پور – سجاد حمزه‌پور – علی درفکی – علیرضا رضایی – محمدمهدی روزبهانی – وحید زارع – اشکان زرندی – علیرضا زمانی – کیارش سادات‌رفیعی – حسنعلی ساقی – مریم سپهی – علی شریفی‌آرخلو – نیلوفر شعبانی – سیدپوریا طاهریان – احمدرضا فرح‌بخش – مبین قربانی – وحید کریم‌زاده – امیر گیتی‌پور – نیما محمدی – حسن محمدنشتایی – امیرحسین میرزایی – سینا نادری – علی وصالی‌محمود

فیزیک

زهره آقامحمدی – عباس اصغری – امیرحسین برادران – ایمان بنی‌هاشمی – سیدعلی حیدری – امیر خالدی – مرتضی رحمان‌زاده – فرشاد زاهدی – سعید شرق – مهدی شریفی – مریم شیخ‌ممو – سیاوش فارسی – مصطفی کیانی – غلامرضا محبی – فاروق مردانی – سهیل ملت – محمود منصوری – امیراحمد میرسعید – سیده‌ملیحه میرصالحی – مجتبی نکوئیان

شیمی

آرمان اکبری – علی امینی – حمیدرضا تقی‌لو – مسعود جعفری – محمدرضا جمشیدی – میرحسن حسینی – حسن رحمتی‌کوکنده – علیرضا رضایی‌سراب – حامد رمضانیان – حسین زارعی‌پاشا – امیرمحمد سعیدی – رضا سلیمانی – میلاد شیخ‌الاسلامی خیاوی – محمدجواد صادقی – سهراب صادقی‌زاده – مسعود طبرسا – امیرحسین طیبی – محمد عظیمیان‌زواره – حسن عیسی‌زاده – محمد فائزنیا – بهنام قازانچایی – امیر قاسمی – هادی مهدی‌زاده – حسین ناصری‌ثانی – محمدرضا یوسفی

زمین‌شناسی

روزبه اسحاقیان – حامد جعفریان – سیدمصطفی دهنوی – علی رفیعیان بروجنی – بهزاد سلطانی – گلنوش شمس – آرین فلاح‌اسدی – فرشید مشعرپور – آزاد وحیدی‌موثق

مسؤلان درس، گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مستندسازی
ریاضی	علی‌اصغر شریفی	علی‌اصغر شریفی	شهرام ولایی	مهرداد ملوندی – علی مرشد عاطفه خان‌محمدی	ارشیا انتظاری	سرژ یقیازاریان تبریزی
زیست‌شناسی	محمدمهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهواره	علی رفیعی – رضا نوری محمدمهدی گل‌بخش	اشکان هاشمی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی	زهره آقامحمدی محمدجواد سورچی	ارشیا انتظاری	محمدمهدی شکیبایی
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیری طرزم	حسن رحمتی‌کوکنده	علی رزجی – مهدی مرتضی‌پور	ارشیا انتظاری	الهه شهبازی
زمین‌شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	بهزاد سلطانی	آرین فلاح‌اسدی علیرضا خورشیدی	سعیده روشنایی	محیا عباسی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهراالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	آرین فلاح‌اسدی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیاثی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیرگروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: مهساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب- بین صبا و فلسطین- پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۶۴۶۳-۰۲۱

ریاضی

۱- گزینهٔ «۱» *(بهزاد محرمی)*

برای این‌که سه جملهٔ متوالی a، b و c تشکیل دنبالهٔ هندسی دهند، باید رابطهٔ $b^۲ \quad a\times c$ برقرار باشد. سه جملهٔ دنباله حسابی که تشکیل دنبالهٔ هندسی می‌دهند:

$$t_۴, t_۷, t_۸$$

$$\Rightarrow t_۷^۲ = t_۴ \times t_۸$$

$$\Rightarrow (a_۱+۶d)^۲ = (a_۱+۳d)(a_۱+۷d)$$

$$\Rightarrow a_۱^۲ + ۳۶d^۲ + ۱۲a_۱d = a_۱^۲ + ۲۱d^۲ + ۱۰a_۱d$$

$$۱۵d^۲ + ۲a_۱d = ۰ \xrightarrow{d\neq ۰} ۲a_۱ + ۱۵d = ۰ \Rightarrow \underbrace{a_۱}_{t_۱} + \underbrace{a_۱ + ۱۵d}_{t_{۱۶}} = ۰$$

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

۲- گزینهٔ «۳» *(عباس اشرفی)*

عبارت را برابر A فرض می‌کنیم و طرفین را به توان دو می‌رسانیم:

$$A = \sqrt{۳+\sqrt{۲\sqrt{۷}+۱}} - \sqrt{۳-\sqrt{۲\sqrt{۷}+۱}}$$

$$\Rightarrow A^۲ = ۳+\sqrt{۲\sqrt{۷}+۱} + ۳ - \sqrt{۲\sqrt{۷}+۱} - ۲\sqrt{۹-(۲\sqrt{۷}+۱)}$$

$$\Rightarrow A^۲ = ۶ - ۲\sqrt{۸-۲\sqrt{۷}} \Rightarrow A^۲ = ۶ - ۲\sqrt{(\sqrt{۷}-۱)^۲}$$

$$\Rightarrow A^۲ = ۶ - ۲|\sqrt{۷}-۱|$$

عبارت داخل قدرمطلق مثبت است. بنابراین:

$$\Rightarrow A^۲ = ۶ - ۲(\sqrt{۷}-۱) \Rightarrow A^۲ = ۸ - ۲\sqrt{۷} \Rightarrow A^۲ = (\sqrt{۷}-۱)^۲$$

از طرفین جذر می‌گیریم.

$$|A| \quad |\sqrt{۷}-۱|$$

باتوجه به مثبت بودن A داریم:

$$A = \sqrt{۷}-۱$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۳- گزینهٔ «۳» *(رضا سیرنیفی)*

باتوجه به شکل نمودار درمی‌یابیم که $\Delta = ۰$ و سهمی دارای یک ریشهٔ مثبت می‌باشد. پس:

$$f(x) \quad (a-۱)(x^۲-x) + ۲x - ۲ = (a-۱)x^۲ + (۳-a)x - ۲$$

خواهیم داشت: $\Delta \quad ۰ \Rightarrow (۳-a)^۲ - ۴(a-۱)(-۲) = ۰$

$$\Rightarrow a^۲ - ۶a + ۹ + ۸a - ۸ = ۰$$

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

پس داریم $f(x) \quad -۲x^۲ + ۴x - ۲$ و در نتیجه:

$$f(x) \quad -۲(x-۱)^۲ \xrightarrow{\text{ریشه}} b = ۱$$

$$\Rightarrow a + b = -۱ + ۱ = ۰$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۴ تا ۸۲)

۴- گزینهٔ «۳» *(سروش موئینی)*

در نقاط α و β باید مقدار $\frac{۳x-۱}{x-۲}$ برابر ۱ یا ۲ شود:

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

$$\frac{۳x-۱}{x-۲} = ۲ \Rightarrow ۳x-۱ = ۲x-۴ \Rightarrow x = -۳ = \alpha$$

و بنابراین: $\beta + \alpha = -۳/۵$

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

۵- گزینهٔ «۲» *(علیرضا نعمتی)*

۵ جفت عدد برای یکان و هزارگان می‌توان انتخاب کرد که اختلاف آن‌ها ۴ باشد. هر جفت ۲ حالت دارد و برای ۲ رقم دیگر ۶ و ۷ انتخاب داریم:

$$P(A) \quad \frac{n(A)}{n(S)} \quad \frac{۵\times ۲\times ۷\times ۶}{۹\times ۸\times ۷\times ۶} \quad \frac{۵}{۳۶}$$

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

۶- گزینهٔ «۱» *(سروش موئینی)*

اگر سرعت حرکت پرنده را با v_p و سرعت باد را v_h در نظر بگیریم، داریم:

$$t_{\text{کل}} \quad t_{\text{رفت}} + t_{\text{برگشت}}$$

$$t_{\text{کل}} \quad \frac{x}{v_p} + \frac{x}{v_p - v_h} \Rightarrow ۹ = \frac{۲۰۰}{۵۰} + \frac{۲۰۰}{۵۰-v_h} \Rightarrow ۹ = ۴ + \frac{۲۰۰}{۵۰-v_h}$$

$$\Rightarrow \frac{۲۰۰}{۵۰-v_h} = ۵ \Rightarrow ۵۰ - v_h = ۴۰ \Rightarrow v_h = ۱۰$$

بنابراین سرعت وزش باد برابر ۱۰ متر بر دقیقه است، حال مدت زمانی را که طول می‌کشد پرنده در جهت وزش باد مسیر ۳۰۰ متری را طی کند، پیدا می‌کنیم:

$$t \quad \frac{x}{v} \Rightarrow t = \frac{۳۰۰}{۵۰+۱۰} = ۵$$

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

۷- گزینهٔ «۲» *(سروش موئینی)*

$$\sqrt{x+1}+\sqrt{8-x}=4 \Rightarrow \sqrt{8-x}=4-\sqrt{x+1}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} 8-x=16+x+1-8\sqrt{x+1}$$

$$\Rightarrow 2x+9=8\sqrt{x+1} \xrightarrow{\text{توان ۲}} 4x^2+36x+81=64x+64$$

$$\Rightarrow 4x^2-28x+17=0$$

اختلاف ریشه‌های معادلهٔ سهمی از رابطهٔ $\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$ بدست می‌آید، بنابراین داریم:

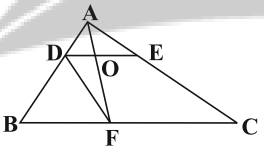
$$\Delta=(28)^2-4(4)(17)=784-272=512 \Rightarrow \sqrt{512}=16\sqrt{2}$$

اختلاف دو ریشه $\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}=\frac{16\sqrt{2}}{4}=4\sqrt{2}$

(هندسهٔ تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۸- گزینهٔ «۳» *(دانیال ابراهیمی)*

باتوجه به اینکه دو مثلث DOF و DOA در رأس D مشترک بوده و قاعده‌های AO و OF در یک راستا هستند، داریم:



$$\frac{S_{DOF}}{S_{DOA}}=\frac{OF}{AO}=\frac{DB}{DA}=\frac{3}{1}=3 \quad (*)$$

از طرفی چون $\frac{OE}{FC}$ ، $\frac{DO}{BF}$ طبق خواص تناسب داریم:

$$\frac{DO}{OE}=\frac{BF}{FC}=\frac{2}{3} \Rightarrow \frac{DO}{DE}=\frac{2}{5} \Rightarrow \frac{S_{DOA}}{S_{ADE}}=\frac{2}{5} \quad (**)$$

مثلث ADE نیز با مثلث ABC متشابه است و داریم:

$$\frac{S_{ADE}}{S_{ABC}}=\left(\frac{DA}{BA}\right)^2=\left(\frac{1}{4}\right)^2=\frac{1}{16} \quad (***)$$

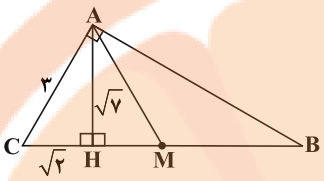
در نهایت داریم:

$$\frac{S_{DOF}}{S_{ABC}}=\frac{S_{DOF}}{S_{DOA}}\times\frac{S_{DOA}}{S_{ADE}}\times\frac{S_{ADE}}{S_{ABC}}\overset{(*)}{=}3\times\overset{(**)}{\frac{2}{5}}\times\overset{(***)}{\frac{1}{16}}=\frac{3}{40}=7/5\%$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۶)

۹- گزینهٔ «۱» *(معین کرمی)*

طبق قضیهٔ فیثاغورس $CH=\sqrt{2}$ است. از روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:



$$AC^2 \quad CH\times BC$$

$$9 \quad \sqrt{2}\times BC$$

$$BC \quad \frac{9}{2}\sqrt{2} \Rightarrow \begin{cases} BM & \frac{9}{4}\sqrt{2} \\ CM=\frac{9}{4}\sqrt{2} \end{cases}$$

$$\frac{S_{AMB}}{S_{AHM}} \quad \frac{\frac{MB\times AH}{2}}{\frac{HM\times AH}{2}} \quad \frac{MB}{HM} \quad \frac{\frac{9}{4}\sqrt{2}}{\frac{5}{4}\sqrt{2}} \quad \frac{9}{5}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

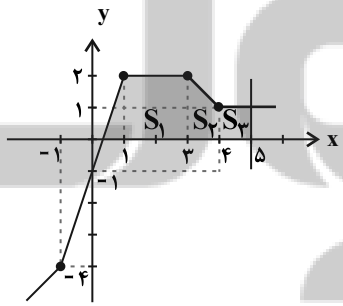
۱۰- گزینهٔ «۳» *(رضا علی‌نواز)*

با نوشتن ضابطهٔ توابع f و g داریم:

$$f(x)\begin{cases} -2 & x\le -1 \\ x-1 & -1<x<3 \\ 2 & x\ge 3 \end{cases},\quad g(x)=\begin{cases} 2x & x\le 1 \\ -x+3 & 1<x<4 \\ -1 & x\ge 4 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{پس داریم}} f+g=\begin{cases} 2x-2 & x\le -1 \\ 3x-1 & -1<x\le 1 \\ 2 & 1<x<3 \\ -x+5 & 3\le x<4 \\ 1 & x\ge 4 \end{cases}$$

در نتیجه داریم:



$$\left.\begin{array}{ll} S_1 & \frac{1}{2}\left(\frac{8}{3}+2\right)\times 2=\frac{14}{3} \\ S_2 & \frac{1}{2}(1+2)\times 1=\frac{3}{2} \\ S_3 & 1\times 1=1 \end{array}\right\} \xrightarrow{+} \frac{43}{6}$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

۱۱- گزینهٔ «۲» *(سهیل ساسانی)*

$$\sin ۵۲۰^\circ = \sin(۳۶۰^\circ + ۱۶۰^\circ) = \sin(۱۸۰^\circ - ۲۰^\circ) = \sin ۲۰^\circ$$

$$\cos ۲۰۰^\circ = \cos(۱۸۰^\circ + ۲۰^\circ) = -\cos ۲۰^\circ$$

$$\cos ۱۱۰^\circ = \cos(۹۰^\circ + ۲۰^\circ) = -\sin ۲۰^\circ$$

$$\sin ۴۳۰^\circ = \sin(۳۶۰^\circ + ۷۰^\circ) = \sin(۹۰^\circ - ۲۰^\circ) = \cos ۲۰^\circ$$

$$\frac{\sin ۲۰^\circ + \cos ۲۰^\circ}{-\sin ۲۰^\circ + \cos ۲۰^\circ} \xrightarrow{\div \cos ۲۰^\circ} \frac{\tan ۲۰^\circ + ۱}{-\tan ۲۰^\circ + ۱}$$

$$\xrightarrow{\cot ۷۰^\circ = \tan ۲۰^\circ = ۰/۳} \frac{۰/۳ + ۱}{-۰/۳ + ۱} = \frac{۱/۳}{۰/۷} = \frac{۱۳}{۷}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۲- گزینهٔ «۳» *(محمدسیار پیشوایی)*

$$\log_{۴۲} ۸ \quad \log_{۴۲} ۲^۳ \quad ۳\log_{۴۲} ۲ \quad ۳\log_{۴۲} \frac{۴۲}{۲۱} \quad ۳(\log_{۴۲} ۴۲ - \log_{۴۲} ۲۱)$$

$$۳(۱ - (\log_{۴۲} ۳ + \log_{۴۲} ۷)) = ۳(۱ - (a + b)) = ۳ - ۳a - ۳b$$

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

۱۳- گزینهٔ «۳» *(یغزاد محرمی)*

$$(\frac{۱}{۳})^{x+۱} \times ۹^y = ۱ \Rightarrow (۳^{-۱})^{(x+۱)} \times (۳^۲)^y = ۱ \Rightarrow ۳^{-x-۱} \times ۳^{۲y} = ۱$$

$$\Rightarrow ۳^{-x-۱+۲y} = ۱ \Rightarrow -x - ۱ + ۲y = ۰ \Rightarrow x = ۲y - ۱$$

$$\log_۲(x+y) - \log_{\sqrt{۲}} ۲y \geq -۱ \Rightarrow \log_۲(x+y) - \log_{(۲)^{\frac{۱}{۲}}} ۲y \geq -۱$$

$$\Rightarrow \log_۲(x+y) - \log_۲(۲y)^۲ \geq -۱ \Rightarrow \log_۲ \frac{x+y}{۴y^۲} \geq -۱$$

$$\Rightarrow \frac{x+y}{۴y^۲} \geq ۲^{-۱} \Rightarrow \frac{x+y}{۴y^۲} \geq \frac{۱}{۲} \Rightarrow ۲x + ۲y \geq ۴y^۲$$

$$\xrightarrow{x\ ۲y-۱} ۲(۲y-۱) + ۲y \geq ۴y^۲ \Rightarrow ۴y^۲ - ۶y + ۲ \leq ۰$$

$$\Rightarrow ۲y^۲ - ۳y + ۱ \leq ۰$$

به سراغ تعیین علامت برای حل نامعادله می‌رویم:

$$۲y^۲ - ۳y + ۱ = ۰ \Rightarrow (۲y-۱)(y-۱) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} y = ۱ \\ y = \frac{۱}{۲} \end{cases}$$

y		$\frac{۱}{۲}$		۱	
$۲y^۲ - ۳y + ۱$	$+$	۰	$-$	۰	$+$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲} \leq y \leq ۱$$

حال به سراغ به‌دست آوردن $[۳y]$ می‌رویم:

$$\xrightarrow{\times ۳} \frac{۳}{۲} \leq ۳y \leq ۳ \Rightarrow [۳y] = ۱, ۲, ۳$$

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

۱۴- گزینهٔ «۳» *(سیدجواد نظری)*

همان‌طور که از شکل مشخص است، f تابعی خطی با عرض از مبدأ ۳ است بنابراین تابع f را به صورت $f(x) = mx + ۳$ فرض کرده و داریم:

$$\lim_{x \to -۱} \frac{a(x+۱)}{\sqrt{mx+۳} - ۲} = ۲$$

از طرفی در همسایگی $x = -۱$، صورت کسر به سمت صفر میل می‌کند بنابراین مخرج هم باید به سمت صفر میل کند تا پس از رفع ابهام، حاصل حد برابر عدد حقیقی ۲ شود، پس:

$$\lim_{x \to -۱} \sqrt{mx+۳} - ۲ = ۰ \Rightarrow \sqrt{-m+۳} - ۲ = ۰ \Rightarrow \sqrt{-m+۳} = ۲$$

$$\Rightarrow -m + ۳ = ۴ \Rightarrow m = -۱$$

بنابراین حد موردنظر را به صورت زیر بازنویسی کرده و رفع ابهام می‌کنیم:

$$\lim_{x \to -۱} \frac{a(x+۱)}{\sqrt{-x+۳} - ۲} = \frac{۰}{۰}$$

$$\lim_{x \to -۱} \frac{a(x+۱)}{\sqrt{-x+۳} - ۲} \times \frac{\sqrt{-x+۳} + ۲}{\sqrt{-x+۳} + ۲} = \lim_{x \to -۱} \frac{a(x+۱)(\sqrt{-x+۳} + ۲)}{-(x+۱)} \quad ۲$$

$$\Rightarrow \lim_{x \to -۱} -a(\sqrt{-x+۳} + ۲) = ۲ \Rightarrow -۴a = ۲ \Rightarrow a = -\frac{۱}{۲}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۳)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۱۵- گزینهٔ «۴» *(سیدجواد نظری)*

برای این‌که تابع f در نقطه $x = \pi$ پیوسته باشد، باید:

$$\lim_{x \to \pi^+} f(x) \quad \lim_{x \to \pi^-} f(x) \quad f(\pi)$$

$$\begin{cases} \lim\limits_{x \to \pi^+} f(x) = \lim\limits_{x \to \pi^+} [\cos x - ۱] = [(-۲)^+] = -۲ \\ \lim\limits_{x \to \pi^-} f(x) \quad \lim\limits_{x \to \pi^-} [\sin x] - b[-\sin x] = [۰^+] - b[۰^-] = ۰ - b(-۱) = b \\ f(\pi) = -a\cos^۲ \pi = -a(۱) = -a \end{cases}$$

$$\lim_{x \to \pi^+} f(x) \quad \lim_{x \to \pi^-} f(x) \quad f(\pi) \Rightarrow -۲ = b = -a \Rightarrow \begin{cases} a = ۲ \\ b = -۲ \end{cases}$$

بنابراین حاصل $a - b$ برابر است با: $a - b = ۲ - (-۲) = ۴$

(حد و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۱۶- گزینهٔ «۲» *(مجتبی ناری)*

احتمال موردنظر شرطی است.

تعداد حالاتی که مدادهای آبی و قرمز کنار هم نباشند عبارت است از:

$$۶! - ۵! \times ۲! = ۵! \times ۴$$

تعداد حالاتی که مدادهای آبی و قرمز در ابتدا و انتهای جعبه باشند عبارت است از:

$۴!\times ۲!$

بنابراین احتمال موردنظر عبارت است از:

$$\text{احتمال}=\frac{۴!\times ۲!}{۵!\times ۴}=\frac{۴!\times ۲}{۵\times ۴!\times ۴}=\frac{۱}{۱۰}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

۱۷- گزینهٔ «۴» (سیدمجتبی هاشمی)

$$n=۱۰,\ \sigma=۵$$

$$\sigma^۲=\frac{\sum(x_i-\bar{x})^۲}{n}\Rightarrow ۲۵=\frac{\sum(x_i-\bar{x})^۲}{۱۰}$$

$$\Rightarrow\sum(x_i-\bar{x})^۲=۲۵۰$$

می‌دانیم اگر داده‌هایی برابر با میانگین به داده‌ها اضافه شود هم $\sum(x_i-\bar{x})^۲$ و هم میانگین تغییر نمی‌کند.

$$cv_{new}\quad \frac{\sigma_{new}}{\bar{x}_{new}}\quad \frac{\sqrt{\frac{\sum(x_i-\bar{x})^۲}{۲۰}}}{\bar{x}}\quad \frac{\sqrt{\frac{۲۵۰}{۲۰}}}{\bar{x}}\quad \frac{\frac{۵}{\sqrt{۲}}}{\bar{x}}\quad \frac{۱}{\sqrt{۲}}(\frac{۵}{\bar{x}})$$

$$\frac{cv_{new}}{cv_{old}}=\frac{۱}{\sqrt{۲}}=\frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

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

۱۸- گزینهٔ «۱» (حمید علیزاده)

$$D_f\quad (-\infty,+\infty)$$

$$D_g\quad \frac{x-۳}{\sqrt{۲}-x}\geq ۰$$

x		$\sqrt{۲}$		۳	
عبارت	$-$	$\not\exists$	$+$	۰	$-$

$$\Rightarrow\sqrt{۲}<x\leq ۳$$

$$D_{g(f(x))}\quad \{x\in D_f\ ,\ f(x)\in D_g\}$$

$$\{x\in\mathbb{R}\ ,\ \sqrt{۲}<[x]\leq ۳\Rightarrow ۲\leq x<۴\}$$

بنابراین: $a=۲, b=۴\Rightarrow b+a=۶$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۱۹- گزینهٔ «۱» (مهری براتی)

برای یافتن تابع g، در تابع $f^{-۱}(x)$ به جای x، $x+۴$ قرار می‌دهیم:

$$f(x)\xrightarrow{\text{وارون}}f^{-۱}(x)\xrightarrow[\text{به سمت چپ}]{\text{۴ واحد}}f^{-۱}(x+۴)\Rightarrow g(x)=f^{-۱}(x+۴)$$

تلاقی تابع $f^{-۱}(x+۴)$ و $x-۳$ را می‌یابیم.

$$f^{-۱}(x+۴)=x-۳\xrightarrow[\text{می‌گیریم}]{\text{از دو طرف}}f(f^{-۱}(x+۴))=f(x-۳)$$

$$\Rightarrow x+۴=f(x-۳)$$

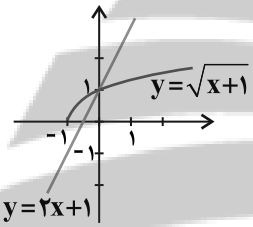
با درنظر گرفتن $f(x)\quad -x+\sqrt{x+۴}$ داریم:

$$x+۴=-(x-۳)+\sqrt{x-۳+۴}\Rightarrow ۲x+۱=\sqrt{x+۱}$$

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

$$\Rightarrow ۴x^۲+۴x+۱=x+۱\Rightarrow ۴x^۲+۳x=۰\Rightarrow\begin{cases}x=۰\\ x=-\frac{۳}{۴}\ \text{غ ق ق}\end{cases}$$

$x=-\frac{۳}{۴}$ غیرقابل قبول است پس فقط یک نقطهٔ برخورد دارند. می‌توانستیم به جای حل معادله، با رسم نمودار تعداد نقاط برخورد را مشخص کنیم.



(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۲۰- گزینهٔ «۳» (سید احمد زمانی)

ضابطهٔ تابع را ساده می‌کنیم:

$$f(x)=a\sin(bx)+c$$

$$y_{max}=۳,\ y_{min}=-۵\Rightarrow\begin{cases}۳=|a|+c\\ -۵=-|a|+c\end{cases}\Rightarrow c=-۱$$

$$\Rightarrow ۳=|a|-۱\Rightarrow|a|=۴\Rightarrow a=\pm ۴$$

$$\xrightarrow{T=\pi}\not{\pi}\quad \frac{۲\not{\pi}}{|b|}\Rightarrow|b|=۲\Rightarrow b=\pm ۲$$

چون نمودار تابع در سمت راست $x=۰$ نزولی است، بنابراین a و b مختلف العلامت هستند.

$$\begin{cases}a=۴\Rightarrow b=-۲\\ a=-۴\Rightarrow b=۲\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}a+b+c=۴-۲-۱=۱\\ a+b+c=-۴+۲-۱=-۳\end{cases}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶، ۴۰ و ۴۱)

۲۱- گزینهٔ «۱» (حمید علیزاده)

$$\cos ۴x - ۱۰\cos^۲ x + ۳ = ۰$$

$$\Rightarrow ۲\cos^۲ ۲x - ۱ - ۱۰\left(\frac{۱+\cos ۲x}{۲}\right) + ۳ = ۰$$

$$\Rightarrow ۲\cos^۲ ۲x - ۱ - ۵ - ۵\cos ۲x + ۳ = ۰$$

$$\Rightarrow ۲\cos^۲ ۲x - ۵\cos ۲x - ۳ = ۰$$

$$\Rightarrow \cos ۲x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{۲a} = \frac{۵ \pm ۷}{۴} \Rightarrow \begin{cases} \cos ۲x = ۳ & \text{غ ق ق} \\ \cos ۲x = -\frac{۱}{۲} \end{cases} \Rightarrow \cos ۲x = \cos \frac{۲\pi}{۳}$$

$$\Rightarrow ۲x = ۲k\pi \pm \frac{۲\pi}{۳} \xrightarrow{\div ۲} x = k\pi \pm \frac{\pi}{۳}$$

$$\xrightarrow{[-\pi,\pi]} \{\pm\frac{\pi}{۳}, \pi - \frac{\pi}{۳}, -\pi + \frac{\pi}{۳}\}$$

$$\text{مجموع جواب‌ها} = (\frac{\pi}{۳}) + (-\frac{\pi}{۳}) + (\pi - \frac{\pi}{۳}) + (-\pi + \frac{\pi}{۳}) = ۰$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۸)

۲۲- گزینهٔ «۲» (احسان غنی‌زاده)

می‌دانیم $\lim\limits_{x \to ۲^+} \frac{۲x+۴}{۳x-۲} = \frac{۸}{۴} = ۲$، ضمناً باتوجه به این‌که در تابع $f(x) = \frac{۲x+۴}{۳x-۲}$ داریم $ad - bc = -۴ - ۱۲ < ۰$ پس تابع نزولی است و در سمت راست $x = ۲$ داریم:

$$x > ۲ \xrightarrow{f \text{ نزولی}} f(x) < f(۲) \Rightarrow f(x) < ۲ \Rightarrow [f(x)] = ۱$$

پس $b = ۱$ آن‌گاه داریم:

$$\lim_{x \to +\infty} \frac{\sqrt{x^۲ + ۳x - ۲}}{۲x - ۲} = \lim_{x \to +\infty} \frac{x}{۲x} = \frac{۱}{۲}$$

(مد بی‌نهایت و مد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۲۳- گزینهٔ «۳» (سپهر داوطلب)

$$\lim_{\Delta x \to ۰^-} \frac{f(۱+\Delta x) - f(۱-\Delta x)}{\Delta x}$$

$$\lim_{\Delta x \to ۰^-} \frac{f(۱+\Delta x) - f(۱) + f(۱) - f(۱-\Delta x)}{\Delta x}$$

$$\lim_{\Delta x \to ۰^-} \frac{f(۱+\Delta x) - f(۱)}{\Delta x} + \lim_{\Delta x \to ۰^-} \frac{f(۱-\Delta x) - f(۱)}{-\Delta x} \quad f'_-(۱) + f'_+(۱)$$

حال داریم:

$$f'(x) = \begin{cases} ۴x & x > ۱ \\ ۵ & x < ۱ \end{cases}$$

$$f'_-(۱) + f'_+(۱) = ۵ + ۴ = ۹$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۲۴- گزینهٔ «۳» (سراسری خارج از کشور ریاضی ۹۲)

باتوجه به اینکه $f'(۱)$ موجود است داریم:

۱) $f'_-(۱) \quad f'_+(۱)$

۲) تابع در $x = ۱$ پیوسته است یعنی: $\lim\limits_{x \to ۱^+} f(x) \quad \lim\limits_{x \to ۱^-} f(x) \quad f(۱)$

ابتدا پیوستگی تابع را بررسی می‌کنیم:

$$\left.\begin{array}{l} \lim\limits_{x \to ۱^+} (-\frac{۱}{x} + x) = -۱ + ۱ = ۰ \\ \lim\limits_{x \to ۱^-} (x^۲ + ax + b) = ۱ + a + b \end{array}\right\} \Rightarrow a + b + ۱ = ۰ \quad (۱)$$

و باتوجه به مشتق‌پذیری داریم:

$$\left.\begin{array}{l} f'_+(x) \quad \frac{۱}{x^۲} + ۱ \Rightarrow f'_+(۱) \quad ۱ + ۱ \quad ۲ \\ f'_-(x) \quad ۲x + a \Rightarrow f'_-(۱) = ۲ + a \end{array}\right\} \Rightarrow ۲ + a = ۲ \Rightarrow a = ۰$$

با جایگذاری a در رابطه (۱) مقدار $b = -۱$ می‌شود.

بنابراین در $x < ۱$ ضابطهٔ تابع به‌صورت $f(x) \quad x^۲ - ۱$ است و داریم:

$$f(۱ - \sqrt{۲}) = (۱ - \sqrt{۲})^۲ - ۱ = ۱ - ۲\sqrt{۲} + ۲ - ۱ = ۲ - ۲\sqrt{۲}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

۲۵- گزینهٔ «۲» (مهدی براتی)

فاصلهٔ نقطهٔ $A(x,y)$ از نقطهٔ $(۲,۰)$ به صورت $d \quad \sqrt{(x-۲)^۲ + (y-۰)^۲}$ است. عبارت $y \quad \sqrt{-x^۲ + ۶x + ۱}$ را جایگزین می‌کنیم تا d برحسب متغیر x به‌دست آید.

$$d \quad \sqrt{(x-۲)^۲ + (-x^۲ + ۶x + ۱)} = \sqrt{x^۲ - ۴x + ۴ - x^۲ + ۶x + ۱} = \sqrt{۲x + ۵}$$

از d نسبت به x مشتق می‌گیریم و برابر با $\frac{۱}{۳}$ قرار می‌دهیم.

$$d' \quad \frac{۲}{۲\sqrt{۲x+۵}} \quad \frac{۱}{۳} \Rightarrow \sqrt{۲x+۵} = ۳ \Rightarrow ۲x + ۵ = ۹ \Rightarrow x = ۲$$

برای به‌دست آوردن عرض نقطهٔ موردنظر، $x = ۲$ را در ضابطهٔ منحنی قرار می‌دهیم.

$$y \quad \sqrt{-x^۲ + ۶x + ۱} \xrightarrow{x \ ۲} y = \sqrt{-۴ + ۱۲ + ۱} = \sqrt{۹} = ۳$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۲۶- گزینهٔ «۲» (جمال‌الدین حسینی)

با ساده کردن ضابطهٔ تابع داریم:

$$f(x) \quad x^{\frac{۲}{۳}}(x^۲ - ۱) = x^{\frac{۸}{۳}} - x^{\frac{۲}{۳}}$$

$$f'(x) = \frac{۸}{۳}x^{\frac{۵}{۳}} - \frac{۲}{۳}x^{-\frac{۱}{۳}} = \frac{۲}{۳}x^{-\frac{۱}{۳}}(۴x^۲ - ۱) = \frac{۲(۴x^۲ - ۱)}{۳\sqrt[۳]{x}}$$

تلاشی در مسیر موفقیت

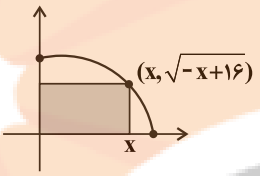
از $f'(x)=0$ داریم:

$$4x^2-1=0 \Rightarrow x=\pm\frac{1}{2}$$

از طرفی $f'(x)$ در $x=0$ تعریف نشده است، بنابراین مجموعهٔ طول‌های نقاط بحرانی تابع عبارت است از $\{-\frac{1}{2},0,\frac{1}{2}\}$.

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۲)

۲۷- گزینهٔ «۳» (لیلا مرادی)



مساحت مستطیل ساخته شده برابر است با:

$$S(x)\quad x\sqrt{-x+16}$$

$$S'(x)=1\sqrt{-x+16}+x\frac{-1}{2\sqrt{-x+16}}=\frac{-2x+32-x}{2\sqrt{-x+16}}$$

$$S'(x)=\frac{-3x+32}{2\sqrt{-x+16}}=0\Rightarrow -3x+32=0\Rightarrow x=\frac{32}{3}$$

$$\Rightarrow y=\sqrt{-x+16}=\sqrt{-\frac{32}{3}+16}=\sqrt{\frac{16}{3}}=\frac{4}{\sqrt{3}}$$

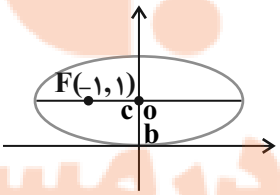
پس بیش‌ترین مساحت برابر می‌شود با:

$$S_{max}=\frac{32}{3}\times\frac{4}{\sqrt{3}}=\frac{128}{3\sqrt{3}}=\frac{128\sqrt{3}}{9}$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۲۸- گزینهٔ «۲» (آریان حیدری)

باتوجه به این‌که بیضی موردنظر، افقی، نسبت به محور عرض‌ها متقارن، بر محور طول‌ها مماس و دارای یک کانون $f(-1,1)$ می‌باشد:



$$\begin{cases} c=1 \\ b=1 \end{cases}\Rightarrow a^2=b^2+c^2=2\Rightarrow a=\sqrt{2}\Rightarrow e=\frac{c}{a}=\frac{1}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

۲۹- گزینهٔ «۱» (عباس اشرفی)

مرکز و شعاع دایره را می‌یابیم:

$$O(-\frac{2}{2},-\frac{-4}{2})=O(-1,2)$$

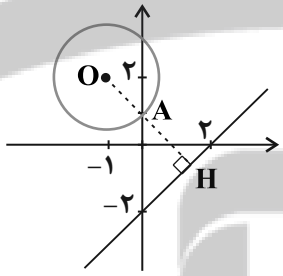
$$R\quad \frac{1}{2}\sqrt{a^2+b^2-4c}=\frac{1}{2}\sqrt{4+16-12}=\frac{1}{2}\sqrt{8}=\sqrt{2}$$

فاصلهٔ مرکز دایره تا خط داده شده را می‌یابیم:

$$OH\quad \frac{|ax_0+by_0+c|}{\sqrt{a^2+b^2}}\quad \frac{|-1-2-2|}{\sqrt{(1)^2+(-1)^2}}\quad \frac{5}{\sqrt{2}}$$

شکل تقریبی دایره و خط را رسم می‌کنیم و متوجه می‌شویم کوتاه‌ترین فاصله AH است.

$$AH\quad OH-OA\Rightarrow AH=OH-R\Rightarrow AH=\frac{5}{\sqrt{2}}-\sqrt{2}=\frac{3}{\sqrt{2}}$$



(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۲)

۳۰- گزینهٔ «۳» (سهیل ساسانی)

قرمز	آبی
۵	۷

قرمز	آبی
۴	۶

p (اولی آبی) p (دومی آبی) + p (اولی قرمز) p (دومی آبی)

$$\frac{6}{10}\times\frac{6}{13}+\frac{4}{10}\times\frac{5}{13}=\frac{36}{130}+\frac{20}{130}=\frac{56}{130}$$

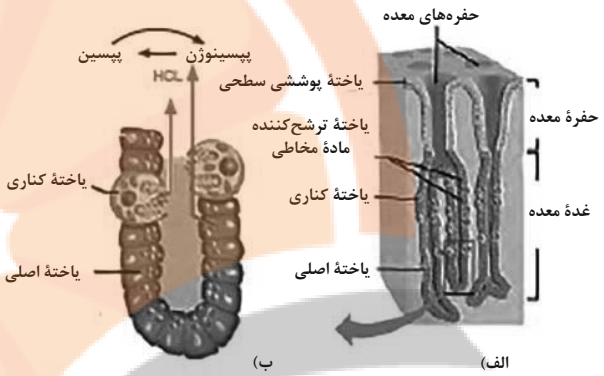
(احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

زیست‌شناسی

۳۱- گزینهٔ «۴»

(حامد حسین‌پور)

یاخته‌های کناری، کم‌ترین فراوانی را در بین یاخته‌های برون‌ریز غدد معده دارند. این یاخته‌ها اسید معده (HCl) را می‌سازند که حاوی یون هیدروژن است. با توجه به شکل، غشای رأسی این یاخته‌ها چین‌خوردگی‌هایی(زوائد ریزغشایی) دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: این یاخته‌ها ویتامین B_{12} نمی‌سازند! بلکه عامل داخلی می‌سازد که در جذب ویتامین B_{12} در رودهٔ باریک تأثیرگذار است.

گزینهٔ «۲»: بیش‌ترین فاصله را با سطح حفرات معده، یاخته‌های اصلی واقع در عمق غدد معده دارند.

گزینهٔ «۳»: این یاخته‌ها با یاخته‌های اصلی نیز مجاورت دارند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۲۱)

۳۲- گزینهٔ «۳»

(وحید زارع)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: توجه کنید حرکت مایع درون مجاری نیم‌دایره‌ای مربوط به ارسال پیام تعادلی به مغز است. (در اثر ارتعاش پردهٔ بیضی تحریک نمی‌شوند)

گزینهٔ «۲»: این ویژگی نیز مربوط به بخش تعادلی (نه شنوایی) است.

گزینهٔ «۳»: دریچهٔ بیضی، پرده‌ای نازک است که در پشت آن بخش حلزونی گوش قرار دارد. بخش حلزونی را مایعی پر کرده است. لرزش دریچهٔ بیضی، مایع درون حلزون را به ارتعاش در می‌آورد. در بخش حلزونی یاخته‌های مژک‌داری قرار دارند که مژک‌هایشان با پوشش ژلاتینی تماس دارند. این یاخته‌ها گیرنده‌های مکانیکی‌اند که با لرزش مایع درون بخش حلزونی، مژک‌های آن‌ها خم می‌شود. در نتیجه کانال‌های یونی غشای گیرنده‌ها باز و این یاخته‌ها تحریک می‌شود. در نتیجه بخش شنوایی عصب گوش پیام عصبی ایجاد شده را به مغز می‌برد.

گزینهٔ «۴»: اولین پردهٔ موجود در گوش، پردهٔ صماخ است. این پرده به استخوان چکشی (بزرگ‌ترین استخوان گوش میانی) متصل است. لرزش این پرده قبل از لرزش دریچهٔ بیضی می‌باشد.

(حواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۳۳- گزینهٔ «۴»

(وحید کریم‌زاده)

هر عاملی که سبب افزایش تنوع دگره‌ای می‌شود، می‌تواند خزانهٔ ژنی جمعیت را غنی‌تر کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر رخ‌نمود ندارند.

گزینه‌های «۲ و ۳»: در مورد انتخاب طبیعی صادق نیست. انتخاب طبیعی تفاوت‌های فردی را در جمعیت کاهش می‌دهد. توجه داشته باشید که انتخاب طبیعی ویژگی خود افراد را تغییر نمی‌دهد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۳۴- گزینهٔ «۴»

(امیر کیتی‌پور)

غده‌های بزاقی، پانکراس (لوزالمعده)، کبد و کیسهٔ صفرا با لولهٔ گوارش مرتبط‌اند و در گوارش غذا مؤثراند. طبق متن کتاب درسی در گفتار ۲ فصل ۲ زیست‌شناسی ۱، دستگاه گوارش تحت کنترل عوامل عصبی و هورمونی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: کیسهٔ صفرا به تولید شیرهٔ گوارشی نمی‌پردازد.

گزینهٔ «۲»: حرکات کرمی مربوط به لولهٔ گوارش هستند. در ضمن به بخش‌های ذکر شده، اصلاً غذایی هم وارد نمی‌شود.

گزینهٔ «۳»: غدد بزاقی در حفرهٔ شکمی قرار ندارند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰، ۲۲، ۲۳ و ۲۷)

۳۵- گزینهٔ «۲»

(علی درفکی)

موارد دوم و سوم به درستی بیان شده‌اند.

مورد دوم) بالاترین بخش مغز در ماهی مخچه و بزرگترین بخش آن لوب بینایی می‌باشد. در ماهی مخچه در مجاورت با بصل النخاع (عقبی ترین بخش مغز) قرار دارد.

مورد سوم) برخی مارها از طریق گیرنده‌های فروسرخ که در جلو و زیر چشم آن‌ها، قرار دارد محل شکار را در تاریکی تشخیص می‌دهد. بررسی سایر موارد:

مورد اول: گیرنده‌های مکانیکی جیرجیرک در محل اتصال بند اول به تنهٔ جانور قرار ندارد. بین بند اول و بند دوم پاهای جلویی قرار دارند. دقت کنید این گیرنده‌ها در پاهای جلویی که در حشرات کوتاه‌ترین پاها هستند؛ قرار دارند.

مورد چهارم: طبق شکل ۱۵ فصل دوم کتاب درسی یازدهم، گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی درون کانال قرار دارد که این کانال در زیر پوست جانور قرار گرفته است.

(حواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۳۶- گزینهٔ «۴»

(حامد حسین‌پور)

در روش ساخت واکسن با مهندسی ژنتیک، ژن مربوط به آنتی‌ژن سطحی عامل بیماری‌زا به یک باکتری یا ویروس غیر بیماری‌زا منتقل می‌شود.

واکسن نوترکیب ضد هپاتیت B با این روش تولید شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: تزریق واکسن منجر به ایجاد پاسخ ایمنی فعال می‌شود.

گزینهٔ «۲»: برای ساخت آن، ژنی حذف نشده است.

گزینهٔ «۳»: واکسن منجر به ایجاد بیماری نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ ۱۰۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۷۵)

۳۷- گزینهٔ «۴»

(مهری اسماعیلی)

طبق کتاب‌های درسی دهم و یازدهم ماکروفاژها گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده را فاگوسیتوز می‌کنند، در فرایند فاگوسیتوز محتویات گویچه قرمز از جمله هموگلوبین توسط آنزیم‌های ماکروفاژ تجزیه شده و پیوند بین اجزای تشکیل‌دهندهٔ آن شکسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: میوگلوبین تنها از یک واحد پلی‌پپتیدی تشکیل شده است.

گزینهٔ «۲»: پیوندهای هیدروژنی، یونی و اشتراکی در تثبیت ساختار سوم نقش دارند اما دقت کنید که هموگلوبین در ساختار دوم فقط دارای مارپیچ است و ساختار صفحه‌ای ندارد.

گزینهٔ «۳»: پیوندهای مختلف از جمله پپتیدی، هیدروژنی، یونی و ... در ساختار پروتئین‌ها باعث اتصال آمینواسیدها به یکدیگر می‌شوند که تنها پیوند پپتیدی در حین ترجمه درون ریبوزوم تشکیل می‌شود.

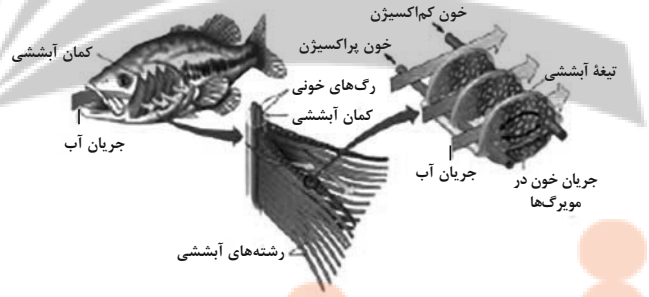
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۶۷)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷ و ۲۷)

۳۸- گزینهٔ «۴»

(حامد حسین‌پور)

در ماهیان و نوزاد دوزیستان که دارای آبشش هستند، جهت جریان خون در رگ‌های کمان آبششی و در عروق یک رشتهٔ آبششی متفاوت است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ستارهٔ دریایی دارای ساده‌ترین نوع آبشش است. این آبشش‌ها برجستگی‌های پوستی هستند. در محل آبشش ها، گاز اکسیژن از دو لایه یاختهٔ مکعبی عبور می کند نه یک لایه!

گزینهٔ «۲»: در سخت پوستان و ماهی‌ها آبشش‌ها به نواحی خاصی محدود شده‌اند. دفع مواد زائد نیتروژن‌دار با انتشار ساده از طریق آبشش مربوط به سخت پوستان می‌باشد.

گزینهٔ «۳»: مطابق شکل ۱۵ کتاب درسی در صفحهٔ ۳۳ زیست شناسی۲، در خط جانبی ماهی، گیرنده‌های مکانیکی دارای مژک‌هایی با طول متفاوت هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۲، صفحه ۳۳) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۴۵، ۴۶، ۶۶ و ۷۶)

۳۹- گزینهٔ «۱»

(نیما ممدری)

در محل خروج عصب بینایی از چشم، لایهٔ خارجی و لایهٔ داخلی در امتداد بخش‌هایی از عصب بینایی قرار دارند. در این میان تنها، لایهٔ میانی در امتداد بخشی از عصب بینایی قرار ندارد. لایهٔ میانی در جلویی‌ترین بخش خود دارای عنبیه است. عنبیه تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک یاخته‌های شعاعی خود را منقبض و مردمک گشاد می‌شود، در این شرایط نور بیشتری وارد بخش درونی‌تر چشم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: ضخیم‌ترین بخش لایهٔ میانی کرهٔ چشم، ماهیچهٔ مژگانی است.تنها لایهٔ خارجی با ماهیچهٔ مژگانی در تماس است. بخشی از لایهٔ خارجی قرنیه است که شفاف است و مواد غذایی و اکسیژن خود را مستقیماً از زلالیه دریافت می‌کند.

گزینهٔ «۳»: لایهٔ میانی و داخلی دارای یاخته‌های عصبی است. در لایهٔ داخلی نورون‌های شبکیه و در لایهٔ میانی، رشته‌های عصبی مربوط به انقباض ماهیچهٔ مژگانی و عنبیه قرار دارند. لایهٔ داخلی برخلاف لایهٔ میانی در دقت و تیزبینی نقش دارد.

گزینهٔ «۴»: در بیماری آستیگماتیسم قرنیه یا عدسی کاملاً صاف و کروی نیستند. هیچ‌یک از بخش‌های لایهٔ خارجی دارای گیرندهٔ نوری نیست.(عدسی جزیی از لایه‌ها نیست.)

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

۴۰- گزینهٔ «۳»

(اشکان زرنری)

بر اساس کتاب درسی در هنگام تهاجم جانور متجاوز به صاحب قلمرو، ممکن است پرنده صاحب قلمرو آسیب ببیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در رفتار قلمرو خواهی جانور در برابر افراد هم گونه یا افراد گونه های دیگر از قلمرو خود دفاع می کند.

گزینهٔ «۲»مهاجرت نوعی رفتار غریزی است که طی آن جانوران به صورت رفت و برگشتی و طولانی‌مدت جابجا می‌شود. بر اساس کتاب درسی مهاجرت هم در بی‌مهرگانی مانند پروانه مونارک هم در مهره‌دارانی مانند سارها مشاهده می شود.

گزینهٔ «۴»: لاک پشت دریایی خزنده است و خزندگان دارای لقاح داخلی هستند. لاک پشت دریایی ماده پس از طی مسافت‌های طولانی و به دنبال جهت‌یابی توسط میدان مغناطیسی زمین برای تخم‌گذاری به ساحل دریا می‌آیند و پس از تخم‌گذاری دوباره به دریا باز می‌گردند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۱ ،صفحه۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۱۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۹ و ۱۲۰)

۴۱- گزینهٔ «۴»

(امیرحسین میرزایی)

ساقهٔ مغز از بالا به پایین شامل «مغز میانی، پل‌مغزی و بصل‌النخاع» می‌باشد.

پل‌مغزی برجسته‌ترین بخش ساقهٔ مغز است. پل‌مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح اشک و بزاق نقش دارد. پایین‌ترین بخش ساقهٔ مغز (بصل‌النخاع)، مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه است که از مکانیسم‌های دفاعی در خط اول بدن محسوب می‌شوند. از طرفی، می‌دانیم که در اشک و بزاق، آنزیم لیزوزیم وجود دارد که از پروتئین‌های نخستین خط دفاعی بدن بوده و تنظیم ترشح اشک و بزاق نیز برعهده پل‌مغزی می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پل‌مغزی نسبت به بصل‌النخاع (مرکز اصلی تنفس – طبق کتاب زیست‌شناسی ۲)، در سطح بالاتری قرار گرفته است و فاصلهٔ کمتری تا تالاموس‌ها دارد.

گزینهٔ «۲»: مغز انسان از بخش اصلی مخ، مخچه و ساقه مغز تشکیل شده است. پل مغزی (یکی از قسمت‌های ساقهٔ مغز) برخلاف هیپوتالاموس (مرکز تنظیم گرسنگی و تشنگی)،جزء یکی از بخش‌های اصلی مغز محسوب می‌شود.

گزینهٔ «۳»: مغز میانی در بینایی نقش دارد و بنابراین پیام‌هایی را از عصب بینایی دریافت می‌کند. از طرفی، دقت داشته باشید که پل‌مغزی در تنظیم ترشح بزاق نقش

دارد و دیدن غذا می‌تواند باعث ترشح بزاق شود. پس می‌توان گفت که پیام‌هایی از گیرنده های بینایی می‌تواند به پل‌مغزی ارسال شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۶۵)

۴۲- گزینهٔ «۴»

(امیرحسین بهروزی فرد)

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول) آنزیم‌های لولهٔ گوارش درپی واکنش‌های انرژی خواه و سنتز آبدهی تولید می‌شوند؛ اما دقت کنید که برخی آنزیم‌های درون معده مانند آنزیم آمیلاز بزاق که همراه غذا به معده وارد می‌شوند؛ توسط یاخته‌های دیوارهٔ معده تولید نمی‌شوند.

مورد دوم) برای آنزیم‌های پانکراسی صادق نیست.

مورد سوم) همهٔ این آنزیم‌ها تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی مانند ناقل‌های عصبی ترشح می‌شوند؛ اما دقت کنید آنزیم لیزوزیم که در سطح درونی لولهٔ گوارش دیده می‌شود؛ در گوارش مولکول‌های زیستی غذا نقش ندارند.

مورد چهارم) دقت کنید آنزیم‌هایی که همراه کیموس از معده به رودهٔ باریک وارد می‌شوند؛ قبل از ورود صفرا به دوازدهه به آن وارد شده‌اند. درواقع بعد از ورود کیموس، صفرا و آنزیم‌های پانکراسی به آن اضافه می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های۲۰ تا ۲۳)

۴۳- گزینهٔ «۴»

(علیرضا رضایی)

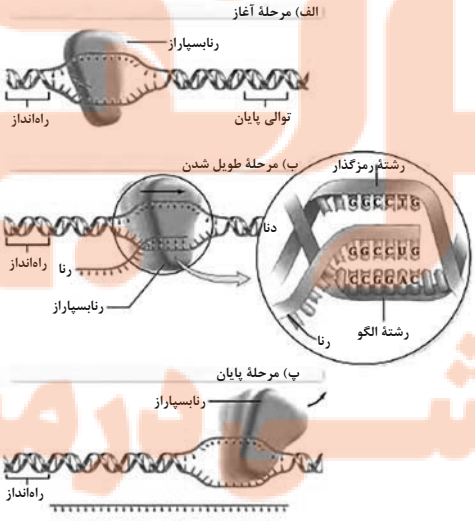
در همهٔ مراحل رونویسی، دو رشتهٔ دنا در جایگاه فعال آنزیم رنابسپاراز قرار می‌گیرند و پیوندهای هیدروژنی بین آن‌ها شکسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به شکل زیر، در مرحلهٔ آغاز رونویسی، مارپیچ مولکول دنا، کمی قبل از محلی باز می‌شود که رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را در مقابل رشتهٔ الگو قرار می‌دهد.

گزینهٔ «۲»: در مرحلهٔ پایان رونویسی، ابتدا رنابسپاراز از دنا جدا شده و سپس پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا تشکیل می‌شود.

گزینهٔ «۳»: همانطور که در شکل زیر می‌بینید، در محل حباب رونویسی، در برخی قسمت‌ها تنها دو رشتهٔ دنا مشاهده می‌شود و رشتهٔ رنا در حال ساخت وجود ندارد.



(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۹ و ۲۲ تا ۲۵)

۴۴- گزینهٔ «۳»

(امیر کیتی‌پور)

شکل سؤال مربوط به فعالیت صفحهٔ ۷۱ زیست‌شناسی ۱ می‌باشد. بخش‌های شمارهٔ ۱ تا ۴ به ترتیب میزنای، بخش قشری کلیه، سرخرگ کلیه و سیاهرگ کلیه هستند، به هر کلیه در انسان، یک سرخرگ وارد می‌شود. انشعابات این سرخرگ از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچکتری تقسیم می‌شود، انشعاب انتهایی این سرخرگ‌ها، سرخرگ آوران نامیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به طول بیشتر سرخرگ نسبت به سیاهرگ، در می‌یابیم که این کلیه، کلیهٔ راست بوده و رگ (حاوی خون) دارای مواد نیتروژن‌دار بالا (سرخرگ کلیه) نسبت به سرخرگ کلیهٔ چپ طویل تر است.

گزینهٔ «۲»: طبق شکل ۱۰ کتاب، میزنای با عبور از روی انشعاب آئورت(نه خود آن) و انشعاب بزرگ سیاهرگ‌زیرین (نه بزرگ‌سیاهرگ‌ها) به مثانه متصل می‌شود.

گزینهٔ «۴»: طبق شکل ۱۰ کتاب انشعابات سیاهرگ کلیه جلوتر از انشعابات سرخرگ کلیه دیده می‌شوند.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۱، ۷۲ و ۷۴)

۴۵- گزینهٔ «۴»

(امیرحسین میرزایی)

در بیضه‌ها، یاخته‌های بینابینی هورمون تستوسترون (پیک شیمیایی دوربرد) تولید می‌کنند و همچنین یاخته‌های سرتولی نیز ترشحاتی (پیک شیمیایی کوتاه‌برد) ترشح می‌کنند که فرایند اسپرم‌زایی را کنترل می‌کند.

تستوسترون در رشد استخوان‌ها و ماهیچه‌ها نقش دارد. همهٔ هورمون‌های ترشح‌شده از ناحیهٔ گردن (شامل هورمون‌های تیروئیدی **(T_3, T_4)**، پاراتیروئیدی و کلسی‌تونین) نیز بر روی استخوان‌ها گیرنده دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: یاخته‌های سرتولی در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز مشاهده می‌شود.

گزینهٔ «۲»: هر دوی پیک‌های شیمیایی نام برده، توانایی اثرگذاری بر روی اسپرم‌زایی را دارند.

گزینهٔ «۳»: این مورد فقط برای یاخته‌های بینابینی صادق است و برای یاخته‌های سرتولی صادق نمی‌باشد. زیرا پیک کوتاه‌برد نیازی به ترشح به داخل خون ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۵، ۵۷ تا ۵۹، ۹۹ و ۱۰۱)

۴۶- گزینهٔ «۲»

(سید پوریا طاهریان)

موارد (الف) و (ب) عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند. در یک گیاه میمونی به رنگ صورتی، در یاخته‌های پیکری ژنوتیپ RW دیده می‌شود. یاختهٔ دو هسته‌ای در پی تقسیم میتوز یاختهٔ باقی ماندهٔ حاصل از میوز یاخته بافت خورش ایجاد می‌شود و هر دو هسته دارای ژنوتیپ مشابهی هستند که می‌تواند R+R و W+W باشد (تأیید نادرستی مورد الف).

در کیسهٔ گرده، دانه‌های گردهٔ نارس و رسیده دیده می‌شود که همگی هاپلوئید هستند و ژنوتیپ آن‌ها به صورت R یا W است. (تأیید نادرستی مورد ب).

یاخته‌های قطبین کیسهٔ رویانی، یاختهٔ زایشی و هر دانهٔ گردهٔ نارس، هر سه هاپلوئید هستند. (درستی موردهای ج و د).

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

۴۷- گزینهٔ «۳»

(پوریا برزین)

در برش عرضی ریشهٔ تک‌لپه، ضخامت پوست نسبت به دولپه‌ای‌ها کم‌تر است. در گیاهان تک‌لپه برخلاف دولپه، یاخته‌های پارانشیم نرده‌ای مشاهده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در برش عرضی ساقه تک‌لپه، تراکم دستجات آوندی از داخل به خارج در حال افزایش است. گیاهان تک‌لپه‌ای C_4، هر دو مرحله تثبیت کربن را در روز انجام می‌دهند.

گزینهٔ «۲»: در برش عرضی ساقه دولپه، دستجات آوندی روی یک دایره قرار گرفته‌اند. در گیاهان دولپه طی فرایند ریزش برگ، گروهی از یاخته‌ها در محل قاعدهٔ دمبرگ توسط آنزیم‌های خود گیاه می‌میرند.

گزینهٔ «۴»: در برش عرضی ریشهٔ تک‌لپه و دو لپه، آوندهای آبکش بلافاصله در سمت خارج آوندهای چوبی قرار گرفته‌اند. کامبیوم و رشد پسین، در گیاهان تک‌لپه دیده نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۵۱) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۸ و ۸۷ و ۸۸)

۴۸- گزینهٔ «۴»

(احمدرضا فرح‌بخش)

نوعی تقسیم هسته که در آن تعداد فام‌تن‌ها کاهش نمی‌یابد، تقسیم رشتمان (میتوز) است. مرحلهٔ چهارم تقسیم رشتمان، آنافاز است، که در این مرحلهٔ طول فام‌تن‌ها ثابت می‌باشد و تغییری در تعداد واحدهای سازندهٔ مولکول دنا ایجاد نمی‌شود، اما در این مرحله طول برخی از رشته‌های پروتئینی دوک کوتاه می‌شود. در مرحلهٔ آنافاز، فام‌تن‌ها که اکنون تک‌فامینکی هستند، به دو سوی یاخته کشیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: شروع فرایند تقسیم سیتوپلاسم از زمانی آغاز می‌شود که فام‌تن‌های تک‌فامینکی در دو قطب یاخته تجمع یافته‌اند. (پایان آنافاز). دقت کنید که اگر تقسیم سیتوپلاسم به شکل نامساوی انجام شود؛ صفحهٔ یاخته‌ای در وسط یاخته ایجاد نمی‌شود.

گزینهٔ «۲»: دقت کنید که قرارگیری کروموزوم‌ها در استوای یاخته مربوط به متافاز است که قبل از آنافاز است. توجه کنید که در متافاز طول گروهی از رشته‌های دوک کاهش و طول گروهی دیگر افزایش می‌یابد تا کروموزوم‌ها در استوای یاخته قرار بگیرند.

گزینهٔ «۳»: در یاخته‌های جانوری (نه گیاهی)، میانک (سانتریول)ها ساخته شدن رشته‌های دوک را سازمان می‌دهند. *(زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ ۴)*

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۱ و ۸۴ تا ۸۶)

۴۹- گزینهٔ «۱»

(بهزاد ابازرلو)

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: سامانهٔ بافت زمینه‌ای در گیاهان آبزی از نرم‌اکنه‌ای ساخته می‌شود که فاصلهٔ فراوانی بین یاخته‌های آن وجود دارد. این فاصله‌ها با هوا پر شده‌اند. وقتی گیاه زخمی می‌شود، یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای تقسیم می‌شوند و آن را ترمیم می‌کنند.

گزینهٔ «۲»: از فیبرها در تولید طناب و پارچه نیز استفاده می‌کنند. در یاخته‌های بافت آوند چوبی لیگنین به اشکال مختلفی رسوب می‌کند.

گزینهٔ «۳»: یاخته‌های چسب‌آکنه‌ای معمولاً زیرِ روپوست (نه پوست) قرار می‌گیرند. این یاخته‌ها دیوارهٔ پسین ندارند؛ اما دیوارهٔ نخستین آن‌ها ضخیم است. به همین علت چسب‌آکنه‌ها ضمن ایجاد استحکام، سبب انعطاف‌پذیری اندام می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: بافت سخت‌آکنَه (اسکلرانشیم) از یاخته‌هایی با همین نام ساخته شده است. ذره‌های سختی که هنگام خوردن گلابی زیر دندان حس می‌کنیم، مجموعه‌ای از این اسکلرئیدهاست. این یاخته‌ها برخلاف یاخته‌های چسب‌آکنه‌ای به علت داشتن دیواره پسین از رشد گیاه جلوگیری می‌کنند.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹)

۵۰- گزینهٔ «۲»

(کیارش سادات‌رفیعی)

گیاهان C_3 و C_4 فقط در روز واکنش‌های مربوط به تثبیت کربن را انجام می‌دهند. این گیاهان دارای یاخته‌های نگهبان روزنه بوده که در سبزدیسه‌های خود کلروفیل دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: چرخهٔ کالوین در تمام گیاهان در روز انجام می‌شود. دقت کنید تقسیم‌بندی زمانی برای گیاهان CAM صادق است که تثبیت اولیه را در شب و تثبیت نهایی (چرخهٔ کالوین) را در روز انجام می‌دهند.

گزینهٔ «۳»: گیاهان C_4 و CAM اولین ماده حاصل از تثبیت کربنشان ۴کربنه است. دقت کنید این گیاهان می‌توانند تک‌لپه‌ای و فاقد پارانشیم نرده‌ای باشند.

گزینهٔ «۴»: تمام گیاهان سبز حداقل دو نوع یاخته فتوسنتزکننده دارند. ۱) نگهبان روزنه ۲) پارانشیمی فتوسنتزکننده. گیاهان C_3 نسبت به عملکرد اکسیژنازی روبیسکو مقاومت بالایی ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۸۷) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۹، ۸۳ و ۸۵ تا ۸۸)

۵۱- گزینهٔ «۳»

(محمدمهدی روزبهانی)

مطابق شکل ۹ صفحهٔ ۸۶ زیست شناسی۲، بعد از اتصال صفحهٔ یاخته‌ای به دیوارهٔ یاخته، در دیوارهٔ یاختهٔ مادری تغییر شکل ایجاد می‌شود. (ایجاد فرورفتگی در دیواره)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید که تولید ریزکیسه‌های گلژی قبل از تشکیل صفحهٔ یاخته‌ای رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۲»: قبل از تشکیل صفحهٔ یاخته‌ای، در اطراف کروموزوم‌های تک کروماتیدی غشای هسته مشاهده نمی‌شود.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید برخی رشته‌های دوک که در حرکت فام‌تن‌ها به دو سوی یاخته مؤثرند، کوتاه شده و از بین رفته‌اند. این رشته‌های دوک در حمل و نقل ریزکیسه‌ها نقشی ندارند.

(تقسیم یاخته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

۵۲- گزینهٔ «۴»

(وحید کریم‌زاده)

در یاخته‌های پروکاریوتی فقط یک نوع آنزیم رنابسپاراز وجود دارد. این آنزیم وظیفه ساخت انواع رناها را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در تنظیم منفی رونویسی، مهارکننده از اپراتور جدا می‌شود، نه راه‌انداز.

گزینهٔ «۲»: در هر دو نوع تنظیم رونویسی، قند دی‌ساکاریدی (لاکتوز در تنظیم منفی و مالتوز در تنظیم مثبت) به رنابسپاراز متصل نمی‌شود. دقت کنید که در آزمون سراسری سال ۱۴۰۰، آنزیم رنابسپاراز از جنس پروتئین در نظر گرفته شده است.

گزینهٔ «۳»: در تنظیم منفی رونویسی، پیش از ورود لاکتوز به یاخته و اتصال آن به مهارکننده، رنابسپاراز به راه‌انداز متصل است. به‌عبارتی اتصال رنابسپاراز به دنا تسهیل نمی‌شود، بلکه شروع رونویسی تسهیل می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۹)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۳۳ تا ۳۵)

۵۳- گزینهٔ «۴»

(اشکان زرنری)

باید توجه داشت که در مهندسی پروتئین نیز ابتدا تغییر در ماده وراثتی یاخته رخ می‌دهد. به دنبال تغییر در دنا، ساختار اول پروتئین تغییر می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) اینترفرون نوع ۲ از یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T ترشح می‌شوند که یاخته‌های سالم هستند.

گزینهٔ ۲) اینترفرون‌های تولید شده توسط مهندسی ژنتیک دارای پیوندهای نادرست هستند و فعالیت آن‌ها نسبت به حالت طبیعی بسیار کاهش یافته است.

گزینهٔ ۳) اینترفرون نوع یک که از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود، سبب فعال‌شدن بیگانه‌خواری در ماکروفاژها نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۲، صفحهٔ ۷۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶، ۱۷، ۴۸، ۴۹، ۹۷ و ۹۸)

۵۴- گزینهٔ «۲»

(مریم سپهی)

در فاصلهٔ زمانی شروع صدای اول قلب (پوم) تا خاتمهٔ صدای دوم قلب (تاک) انقباض بطن‌ها صورت می‌گیرد موارد «د»، «هـ» و «و» صحیح می‌باشد.

بخشی از موج T نوار قلب اندکی پیش از پایان انقباض بطن‌ها و بازگشت آن‌ها به حالت استراحت ثبت می‌شود. (درستی مورد د)

فشار بیشینه، فشاری است که بیشترین انقباض بطن روی سرخرگ آئورت وارد می‌کند که درست قبل از ثبت موج T می‌باشد. (درستی مورد هـ)

در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، خروجی دهلیزها (دریچه‌های دهلیزی – بطنی) بسته هستند در نتیجه خون درون دهلیزها (حفرات بالایی قلب) جمع می‌شود. (درستی مورد و)

بررسی سایر موارد:

الف) در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها خون از طریق سرخرگ‌ها به همهٔ قسمت‌های بدن ارسال می‌شود، پس حجم خون بطن‌ها کاهش می‌یابد. (نادرستی مورد الف)

ب) در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، دهلیزها در حال استراحت هستند. در مرحلهٔ انقباض دهلیزها طول تارهای ماهیچه‌ای دهلیزها کاهش می‌یابد. (نادرستی مورد ب)

ج) دیوارهٔ سرخرگ‌ها هرگز بسته نمی‌شوند، بلکه از حالت کشیده به حالت عادی بازمی‌گردند. (نادرستی مورد ج)

ز) ثبت موج Q همانند بخش بالاروی R قبل از شنیدن صدای اول رخ می‌دهد (نادرستی مورد ز)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۴۷) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۵)

۵۵- گزینهٔ «۱»

(علی وصالی‌محمود)

مطابق شکل «۸» کتاب درسی در فصل «۹» سال یازدهم، ترکیبات قندی آندوسپرم با عبور از لپه، به دانه رست منتقل می‌شوند. در حالی‌که در این گزینه، به عبور مستقیم این ترکیبات اشاره شده است. در ضمن، همانطور که می‌دانید، هورمون کشف شده به هنگام بررسی نوعی بیماری قارچی جیبرلین است و در رویش بذر غلات نقش مهمی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: با خروج آب به دنبال خروج یون‌های K^+ و Cl^-، پلاسمولیز رخ داده و روزنهٔ هوایی بسته می‌شود. هورمون آبسیزیک‌اسید، هورمونی است که در وقوع این فرایند و همچنین، ممانعت از رشد جوانه‌های گیاه نقش مهمی دارد.

گزینهٔ «۳»: هورمون جیبرلین، در تحریک و تقسیم یاخته‌های گیاهی به منظور انجام نوعی رشد طولی و تولید میوه‌های بدون دانه مؤثر است.

گزینهٔ «۴»: با افزایش استفاده از هورمون اتیلن، میوه‌های نارس، رسیده شده و در صورت استفادهٔ بیش از حد، امکان تخریب و فاسد شدن این میوه‌ها وجود دارد. همچنین هورمون اتیلن، به هنگام وقوع پدیدهٔ چیرگی رأسی، در جوانه‌های جانبی افزایش پیدا می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸ و ۱۰۸)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۴۲ تا ۱۴۵)

۵۶- گزینهٔ «۴»

(امیرحسین میرزایی)

منظور از صورت سؤال، لنفوسیت‌هایی هستند که می‌توانند خارج از مغز استخوان (در بخشی از ساختار آپاندیس یا هر محل دیگری به‌جز مغز استخوان و به طور کلی اندام‌های لنفی) تولید شوند. این لنفوسیت‌ها، شامل لنفوسیت‌های عمل‌کننده (Tکشنده و پلاسموسیت) و لنفوسیت‌های خاطره هستند. می‌دانیم که تمامی گویچه‌های سفید مؤثر در دومین خط دفاعی بدن، فقط در مغز قرمز استخوان تولید می‌شوند.

یاخته‌های کشندهٔ طبیعی، لنفوسیت‌های دفاع غیراختصاصی هستند که می‌توانند به یاخته‌های آلوده به ویروس (یاخته‌های ترشح‌کننده اینترفرون نوع یک) متصل شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: این مورد می‌تواند در ارتباط با لنفوسیت‌های Tکشنده صادق باشد. این یاخته‌ها، به یاختهٔ سرطانی متصل می‌شود و با ترشح پرفورین، منفذی در غشا ایجاد می‌کند. با وارد کردن آنزیمی به یاخته، باعث مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته می‌شود.

گزینهٔ «۲»: این مورد در ارتباط با پلاسموسیت‌ها درست است. این یاخته‌ها واجد شبکهٔ آندوپلاسمی زبر گسترده و هسته‌ای به گوشه رانده شده می‌باشند که پادتن ترشح می‌کنند.

گزینهٔ «۳»: این مورد نیز می‌تواند در ارتباط با یاخته‌های خاطره صدق کند. این یاخته‌ها دارای گیرنده‌های اختصاصی در سطح خود هستند و فقط می‌توانند به یک نوع آنتی‌ژن متصل شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹، ۷۰ و ۷۲ تا ۷۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱، ۵۹ و ۶۰)

۵۷- گزینهٔ «۴»

(حسن محمد نشتایی)

راکیزه دارای دو فضای درونی و بیرونی و کلروپلاست دارای سه فضا است. در راکیزه، پذیرنده نهایی الکترون اکسیژن است که در فضای درونی این اندامک قرار گرفته و با سطح خارجی غشای آن تماس ندارد. همان طور که می دانید لایهٔ فسفولیپیدی خارجی غشا در تماس با کربوهیدرات های غشایی است. پذیرنده نهایی الکترون در کلروپلاست، $NADP^+$ است که در مجاورت سطح خارجی غشای تیلاکوئید مستقر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هیچ‌یک از مولکول‌های تشکیل دهنده زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری، تنها با لایهٔ فسفولیپیدی داخلی غشای درونی در تماس نیستند. در واقع پمپ‌های غشایی و ناقل بین پمپ اول و دوم در تماس با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی و ناقل بین پمپ دوم و سوم تنها در تماس با لایهٔ فسفولیپیدی بیرونی از غشای درونی است.

گزینهٔ «۲»: در غشای درونی میتوکندری تنها یک نوع زنجیرهٔ انتقال الکترون وجود دارد که انرژی مورد نیاز برای پمپ های غشایی را تأمین کرده و موجب ترابری پروتون‌ها می‌شود. از طرف دیگر در غشای تیلاکوئید دو نوع زنجیره انتقال الکترون وجود دارد یکی بین فتوسیستم ۱ و ۲ و همچنین پس از فتوسیستم ۱ که از بین این دو، تنها زنجیره انتقال الکترونی که بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ قرار گرفته است، در تامین انرژی پمپ انتقال دهنده پروتون نقش دارد.

گزینهٔ «۳»: هر الکترون خارج شده از فتوسیستم ۲ در غشای تیلاکوئید، فقط از یک پمپ (نه پمپ‌های) انتقال دهنده پروتون عبور می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱ و ۸۲ تا ۸۴)

۵۸- گزینهٔ «۴»

(حامد حسین‌پور)

همهٔ موارد صحیح هستند. با توجه به شکل کتاب، لایهٔ ریشه‌زا، از بیرون با درون‌پوست و از درون با آوندها (چوبی و آبکش) مجاورت دارد.

بررسی همهٔ موارد:

الف) درون‌پوست حاوی یاخته‌هایی با نوار کاسپاری است که مانع از عبور مواد از مسیر آپوپلاستی می‌شوند. اما دقت کنید که در بعضی گیاهان در این لایه، یاخته‌های معبر وجود دارند که فاقد نوار کاسپاری هستند و می‌توانند مواد را از این مسیر دریافت کنند.

ب) یاخته‌های معبر مواد را می‌توانند از هر سه نوع مسیر به یاختهٔ بعدی خود انتقال دهند.

ج و د) بعد از درون‌پوست، مواد در هر سه مسیر می‌توانند منتقل شوند.

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

۵۹- گزینهٔ «۳»

(سهار حمزه‌پور)

منظور صورت سؤال، کبد و کلیه است که در زمان کم خونی، اریتروپویتین بیشتری تولید می کنند. بررسی گزینه ها:

گزینهٔ ۱) کلیه برخلاف کبد مویرگ ناپیوسته ندارد.

گزینهٔ۲) در طی ماه دوم، اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند. تمایز جفت قبل از آن (هفتهٔ دوم بعد از لقاح) شروع می‌شود.پس دقت کنید در زمان شروع تمایز جفت، هیچ یک از این دو اندام شکل مشخصی ندارند؛ پس نمی توان از نظر داشتن این ویژگی آن ها را مقایسه کرد.

گزینهٔ۳) هم کلیه‌ها و هم کبد توسط خون روشن سرخرگی منشعب‌شده از آئورت تغذیه می‌شوند. قسمت دوم نیز در مورد کبد برخلاف کلیه صادق است. کلیه پشت شکم است و توسط صفاق پوشیده نمی‌شود.

گزینهٔ ۴) کلیه برخلاف کبد در تخریب یاخته‌های خونی نقش ندارد.

(ترکیبی) (زیست شناسی۲، صفحه ۱۱۲) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۷، ۳۴، ۵۷، ۶۲، ۶۳، ۷۰، ۷۱ و ۱۰۲)

۶۰- گزینهٔ «۲»

(نیلوفر شعبانی)

منظور صورت سؤال گیاهان نهاندانهٔ تک لپه است که در دانهٔ بالغ آن‌ها، آندوسپرم مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: به ترتیب دولپه – همهٔ نهاندانگان – تک‌لپه

گزینهٔ «۳»: همهٔ موارد مربوط به دولپه

گزینهٔ «۴»: به ترتیب همه نهاندانگان – تک‌لپه – دولپه – دولپه

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۱۲۸ و ۱۳۰ تا ۱۳۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ ۷۸)

۶۱- گزینهٔ «۳»

(حامد حسین‌پور)

ژنوتیپ ذرت اول با توجه به آندوسپرم، به‌صورت AaBbCC است. در این سؤال آمیزش این ذرت با ذرت AaBBCc مدنظر قرار گرفته است. از آمیزش دانه گرده ذرت دوم با ذرت اول، امکان ندارد ذرتی با آندوسپرم AaaBbbCcc ایجاد شود، زیرا الل تکراری c از یاختهٔ دو هسته‌ای آمده است که در این گزینه، یاختهٔ دوهسته‌ای را باید از ذرت اول در نظر بگیریم، که با توجه به ژنوتیپ، ذرت اول اصلاً الل c ندارد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ذرت تک‌لپه است! (واژهٔ لپه، به‌صورت جمع استفاده شده است!)

گزینهٔ «۲»: اگر ذرت دوم پذیرای دانهٔ گرده باشد، یعنی یاختهٔ دوهسته‌ای این ذرت در لقاح شرکت خواهد کرد. با توجه به ذرت جدید که آندوسپرم آن aaaBBbCCC است، این امکان وجود دارد.

گزینهٔ «۴»: از آمیزش ذرت اول با دوم، امکان ندارد ذرتی با ژنوتیپ AaBBcc ایجاد شود. زیرا فقط یکی از ذرت‌های شرکت‌کننده در لقاح، الل c دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۴ تا ۱۲۸) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۴۴ و ۴۵)

۶۲- گزینهٔ «۳»

(امیررضا بواناتی)

بخش‌های A تا C به ترتیب نشان‌دهندهٔ تودهٔ درونی، تروفوبلاست و حفرهٔ درون بلاستوسیست می‌باشد طبق شکل و در ابتدای جایگزینی، اندازهٔ حفرهٔ درون

بلاستوسیست کاهش می‌یابد و به هنگام آن، نفوذ تودهٔ درونی به درون حفرهٔ ایجاد شده، توسط آنزیم‌ها مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ضمن جایگزینی، تودهٔ درونی بلاستوسیست در مجاور دیوارهٔ رحم قرار دارد.

گزینهٔ «۲»: یاخته‌های لایهٔ بیرونی بلاستوسیست، آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند که یاخته‌های جدار رحم را تخریب و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیست در آن جای می‌گیرد. به این فرایند جایگزینی گفته می‌شود. یاخته‌های جنین در این مرحله مواد مغذی مورد نیاز خود را از این بافت‌های هضم شده به‌دست می‌آورند ، نه از جفت و بندناف!

گزینهٔ «۴»: برون‌شامهٔ جنین (نه تروفوبلاست!)، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است. این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تنها تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

۶۳- گزینهٔ «۴»

(علیرضا زمانی)

رگ‌های لنفی به مویرگ‌های لنفی که دارای انتهای بسته می‌باشند، ختم می‌شوند. یاخته‌های سرطانی می‌توانند از طریق این رگ‌ها در سرتاسر بدن پخش شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در بدن انسان، سرخرگ‌ها (به‌جز سرخرگ ششی و سرخرگ‌های بند ناف) و سیاهرگ‌های ششی، سیاهرگ بندناف و تمامی مویرگ‌ها به‌جز مویرگ‌های سازندهٔ شبکهٔ مویرگی کبدی منشأ گرفته از سیاهرگ باب دارای خون روشن هستند. بیشترین مقدار حمل اکسیژن در خون به‌وسیلهٔ هموگلوبین صورت می‌گیرد؛ همچنین بیشترین میزان حمل کربن دی‌اکسید در خون به‌صورت یون بیکربنات می‌باشد. با توجه به توضیحات داده شده مقدار کمی از گازهای تنفسی به‌صورت محلول در خوناب جابه‌جا می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: در بدن انسان، سرخرگ‌ها (به‌جز سرخرگ ششی و سرخرگ‌های بند ناف) و سیاهرگ‌های ششی، سیاهرگ بندناف، مویرگ‌های اشاره شده در پاسخ گزینه«۱»و رگ‌های لنفی فاقد خون تیره می‌باشند. دقت داشته باشید که مویرگ‌های لنفی فاقد دیوارهٔ ماهیچه‌ای هستند.

گزینهٔ «۳»: سرخرگ‌ها، سیاهرگ باب کبدی و سیاهرگ بند ناف به مویرگ‌های خونی که دارای فشار تراوشی متغیری می‌باشند، منتهی می‌شوند. دقت داشته باشید که هرچه از قلب دور می‌شویم، فشار خون درون رگ‌ها کاهش می‌یابد. بنابراین ممکن است رگ‌هایی که به مویرگ‌ها منتهی می‌شوند دارای فشار خون کمی باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۸۹ و ۱۱۲) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۷، ۳۹، ۴۸، ۵۸ و ۵۹)

۶۴- گزینهٔ «۲»

(حسن محمد نشتایی)

در هر دو نوع تخمیر (الکلی و لاکتیکی)، بازسازی NAD^+ به کمک نوعی پذیرندهٔ آلی انجام می‌شود. در تخمیر لاکتیکی، ابتدا قندکافت انجام شده و به هنگام تولید اسید دوفسفاته مقداری از فسفات سلول کم می‌شود و در ادامه مولکول پیرووات به لاکتات تبدیل شده و NADH اکسایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در تخمیر الکلی مولکول CO_2 تولید می‌شود که می‌تواند منجر به اسیدی شدن خون شود. همان طور که می دانید محصول فرایند قندکافت، پیرووات است. در تخمیر الکلی، الکترون‌های NADH به اتانال منتقل می‌گردد، نه پیرووات.

گزینهٔ «۳»: در تخمیر لاکتیکی مولکول NADH که از جنس نوکلئوتید است دچار اکسایش شده و NAD^+ را می‌سازد. همان طور که می دانید لاکتات (لاکتیک اسید) ممکن است سبب فساد مواد غذایی شود. این ماده از تغییر پیرووات به وجود می‌آید اما لزوماً مصرف هر مولکول بدون فسفاتی منجر به ایجاد لاکتات نمی‌شود. مثلاً طی گلیکولیز، گلوکز بدون فسفات مصرف شده و فروکتوز دوفسفاته را ایجاد می‌کند.

گزینهٔ «۴»: در تخمیر الکلی مولکول NADH که از دو نوکلئوتید (مولکول فسفات‌دار) تشکیل شده است، اکسایش می‌یابد. همچنین در این نوع تخمیر پس از انجام گلیکولیز، ابتدا یک مولکول CO_2 که معدنی است تولید شده و سپس مولکول های آلی مانند اتانال ایجاد می شوند.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۷۳ و ۷۴)

۶۵- گزینهٔ«۲»

(سینا نادری)

تنها مورد اول نادرست است، بصل النخاع مرکز انعکاس‌های نخاعی نیست.

A: نیمکره مخ	B: تالاموس	C: هیپوتالاموس
D: مغز میانی	F: پل مغزی	G: بصل‌النخاع
I: نخاع	H: مخچه	

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۱۵ و ۴۷)

۶۶- گزینهٔ «۳»

(نیلوفر شعبانی)

در فرایند انعکاس عقب‌کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ تنها در سیناپس بین نورون رابط و نورون حرکتی عضلهٔ پشت بازو، ناقل مهاری آزاد می‌شود.دندریت و جسم یاخته‌ای و بخش ابتدایی آکسون نورون حرکتی ماهیچه پشت بازو داخل بخش خاکستری نخاع قرار دارد. (نادرست) سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در سیناپس بین نورون حرکتی و عضلهٔ دو سر بازو ، ترشح ناقل در نزدیکی یاختهٔ ماهیچه‌ای رخ می‌دهد که به دنبال آن ماهیچه تحریک و منقبض می‌شود.

گزینهٔ «۲»: نورون های رابط در چهار سیناپس موجود در مادهٔ خاکستری نخاع شرکت می‌کند.

گزینهٔ «۴»: از آن‌جایی‌که یاختهٔ پس‌سیناپسی تحریک شده پس نوعی ناقل (تحریکی یا مهاری) ترشح می‌کند . *(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۸، ۱۵ و ۱۶)*

۶۷- گزینهٔ «۱»

(امیر کیتی پور)

مورد «د » نادرست است.

الف) با حرکت ریبوزوم، ابتدا جایگاه A خالی می‌شود (ورود رنای ناقل از جایگاه A به جایگاه P) تا پذیرای رنای ناقل بعدی باشد، سپس رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شود.

ب) با توجه به شکل ۱۲ فصل ۲ کتاب درسی صحیح است. بلافاصله بعد از ورود رنای ناقل مکمل به جایگاه A، آمینواسیدها از رنای ناقل درون جایگاه P جدا می‌شوند تا با آمینواسید دیگر درون جایگاه A پیوند پپتیدی تشکیل دهند. دقت کنید با بررسی ساختار رشتهٔ پپتیدی متوجه می شویم که انتهای آمین رشته آزاد است و این رشته از طریق گروه کربوکسیل خود به رنای ناقل متصل است.

ج) پس از تشکیل نخستین پیوند پپتیدی، رناتن به اندازهٔ یک رمزه به‌سوی رمزه پایان پیش می‌رود.

د) شکسته شدن پیوند هیدروژنی در جایگاه P، مربوط به مرحلهٔ پایان ترجمه است. در این مرحله، با ورود عوامل آزادکننده به درون رناتن، پیوند اشتراکی میان نوکلئوتید رنای ناقل و گروه کربوکسیل آخرین آمینواسید (نه نخستین آمینواسید) شکسته می‌شود

(جریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵، ۲۷ و ۲۹ تا ۳۱)

۶۸- گزینهٔ «۴»

(شهریار صالحی)

نام‌گذاری اجزای مختلف: (۱): روپوست رویی / (۲): میانبرگ / (۳): آوند چوب/ (۴): آوند آبکش/ (۵): یاختهٔ غلاف آوندی / (۶): روزن

دقت کنید در میتوکندری و کلروپلاست، ریبوزوم مشاهده می‌شود که در تولید بخشی از پروتئین‌های مورد نیاز خود نقش دارد. می‌دانیم که ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم با استفاده از ژن‌های هسته‌ای، نیز در تولید برخی پروتئین‌های این اندامک‌ها نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: رسوب لیگنین در دیوارهٔ سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود و به دنبال آن به جابه‌جایی شیرهٔ خام می‌پردازد.

گزینهٔ «۲»: یاخته‌های بافت روپوست در تعرق از سطح خود نقش دارند ولی نقش روزنه‌های هوایی نسبت به سایر یاخته‌ها بیشتر است. از آنجا که در انجام تعرق نقش دارند؛ در نتیجه می‌توانند در ایجاد مکش تعرقی و صعود شیرهٔ خام مؤثر باشند.

گزینهٔ «۳»: آوند آبکشی با قرارگیری در نزدیکی یاخته‌های همراه، بارگیری آبکشی را از یاخته‌های محل منبع(یاخته‌های میانبرگ که محل انجام فتوسنتز هستند) انجام می‌دهد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۹ و ۱۰۷ تا ۱۱۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۷ و ۷۸)

۶۹- گزینهٔ «۳»

(محمدمهدی روزبهانی)

درون لولهٔ گردهٔ یک گیاه نهاندانه، هستهٔ یاخته‌های رویشی، زایشی و هم چنین اسپرم‌ها قابل مشاهده است. همهٔ این یاخته‌های توسط بخش‌های تخمدان گل (یاخته‌های دیپلوئید) احاطه شده‌اند. این نکته در کنکور ۹۸ و ۱۴۰۱ مطرح شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: این مورد برای یاختهٔ زایشی صادق نیست ولی برای سایر یاخته‌ها صادق است.

گزینهٔ «۲»: همهٔ این یاخته‌ها درون خود ژن (های) مربوط به ساخت روبیسکو را دارند.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید هیچ کدام از این یاخته‌ها، مستقیماً حاصل تقسیم میوز نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۹۲ و ۱۲۵ تا ۱۲۷)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ و ۸۴)

۷۰- گزینهٔ «۴»

(اشکان زرندی)

منظور صورت سوال کلروپلاست است. هر یاخته‌ای که دارای کلروپلاست است ،حتماً دارای میتوکندری نیز است اما برعکس این قاعده صادق نیست. یعنی یاخته‌ای که میتوکندری دارد لزوماً کلروپلاست ندارد و می‌تواند یاخته جانوری باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در یک یاخته یوکاریوتی هسته، میتوکندری و کلروپلاست ساختارهای دو غشایی هستند که ATP مصرف می‌کنند. هسته در مرحلهٔ G_2 همانندسازی نمی‌کند.

گزینهٔ «۲»: حضور آنزیم‌هایی مانند رنابسپاراز و دنابسپاراز قابل انتظار است. اما باید توجه داشت که همهٔ کلروپلاست‌ها به شکل کروی یا نسبتاً کروی نیستند، کلروپلاست‌هایی که در جلبک سبز اسپیروژیر دیده می‌شود به‌صورت نواری‌شکل هستند.

گزینهٔ «۳»: پروتئین‌هایی که درون کلروپلاست مشاهده می‌شوند می‌توانند هم توسط ریبوزوم‌های خود کلروپلاست ساخته شده باشند و هم توسط ریبوزوم‌های آزاد موجود در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱، ۸۳ و ۸۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۲۳، ۳۱، ۶۷، ۷۹، ۸۲، ۸۳ و ۸۶)

۷۱- گزینهٔ «۱»

(وحید کریم‌زاده)

در هیچ‌یک از انواع ناهنجاری‌های کروموزومی پیوند هیدروژنی بین دو رشته شکسته نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در جهش‌های مضاعف‌شدگی و جابه‌جایی بین دو کروموزوم قطعه‌ای از یک کروموزوم به کروموزوم دیگر متصل می‌شود. این قطعه به‌طور حتم حاوی بازهای آلی پیریمیدین است.

گزینهٔ «۳»: مضاعف‌شدگی و جابه‌جایی بین دو کروموزوم با افزایش مقدار ژن‌های یک کروموزوم همراه هستند. طی این جهش‌ها طول کروموزوم دیگر افزایش می‌یابد جهش‌هایی که با تغییر طول کروموزوم همراه هستند در کاریوتیپ مشاهده می‌شوند.

گزینهٔ «۴»:در جهش‌های حذف، جابه‌جایی و مضاعف‌شدگی ، کاهش بازهای آلی یک کروموزوم دیده می‌شود، اما تنها در جهش حذف است که میزان بازهای آلی کروموزوم دیگری تغییر نمی‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۷، ۵۰ و ۵۱)

۷۲- گزینهٔ «۳»

(مسعلی ساقی)

موارد (الف)، (ب) و (ج) عبارت صورت سوال را به نادرستی تکمیل می‌کنند

نایژک مبادله‌ای بلافاصله پیش از کیسه حبابکی قرار دارد.

بررسی موارد نادرست:

الف: در کتاب زیست‌شناسی ۱ آمده است که مخاط مژک‌دار در طول نایژک مبادله‌ای به پایان می‌رسد. از این جمله می‌توان استنباط کرد که در نایژک مبادله‌ای نیز مخاط مژکدار (و یاخته‌های مژکدار) وجود دارد.

ب: با توجه به شکل ۱۰ صفحهٔ ۳۸ کتاب زیست‌شناسی ۱، دقت کنید که خون تیره و کم‌اکسیژن (نه غنی از اکسیژن) توسط سرخرگ ششی تنها به حبابک‌ها وارد می‌شود.

ج: نایژک انتهایی، آخرین انشعاب بخش هادی است. نایژک‌ها (چه انتهایی چه مبادله‌ای) به علت نداشتن غضروف، توان مناسب برای تنگ و گشاد شدن دارند. این ویژگی نایژک‌ها به دستگاه تنفس امکان می‌دهد تا بتوانند مقدار هوای ورودی یا خروجی را واپایش کند.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸)

۷۳- گزینهٔ «۳»

(وحید کریم‌زاده)

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: لایهٔ ژله‌ای اطراف تخم‌های قورباغه از جنین محافظت می‌کنند. دقت کنید بازجذب آب در مثانهٔ دوزیست همواره رخ می‌دهد و در زمان خشکی محیط میزان آن بیش‌تر می‌شود.

گزینهٔ «۲»: در پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین و در ماهی‌ها و دوزیستان به علت دورهٔ جنینی کوتاه میزان اندوختهٔ غذایی تخمک کم است. جانورانی که لقاح خارجی دارند تحت تأثیر برخی عوامل ،تعداد زیادی گامت را به آب می‌ریزند.

گزینهٔ «۳»: در دوران جنینی، استخوان‌ها از بافت‌های نرمی تشکیل و به تدریج با افزوده شدن نمک‌های کلسیم سخت می‌شوند. در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه‌ماهی اسکلت غضروفی است و استخوان وجود ندارد. بنابراین منظور این گزینه‌ها، همهٔ مهره‌داران به‌جز گروهی از ماهی‌ها است. در همهٔ مهره‌داران، یاخته های عصبی مشاهده می شود که با ترشح ناقل عصبی(پیک شیمیایی) فعالیت جانور را تنظیم می کنند.

گزینهٔ «۴»: پرندگان، خزندگان و نوعی پستاندار (پلاتی‌پوس) تخم‌گذار هستند. همهٔ این جانوران در دوران جنینی توسط پوستهٔ ضخیم تخم حفاظت می‌شوند. دقت کنید قسمت دوم فقط برای ماده این جانوران صادق است و برای جانوران نر صادق نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۷۷)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۴۰، ۵۲، ۵۴، ۵۵ و ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۷۴- گزینهٔ «۱»

(وحید کریم‌زاده)

در بافت پوششی سنگ‌فرشی چندلایه، فقط یاخته‌های پایین‌ترین لایه با غشای پایه در تماس هستند. در بافت پوششی استوانه‌ای یک لایه‌ای، سنگ‌فرشی یک‌لایه‌ای و مکعبی یک‌لایه‌ای همهٔ یاخته‌ها در تماس با غشای پایه قرار دارند. یاخته‌های بافت پوششی مادهٔ زمینه‌ای ترشح نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: بافت پوششی نفرون از نوع مکعبی یک‌لایه است. مطابق شکل ۹ فصل۵ کتاب زیست‌شناسی ۱، در بافت پوششی مکعبی یک‌لایه نفرون، میتوکندری‌ها عمود بر غشای پایه قرار دارند.

گزینهٔ «۳»: در بافت پوششی استوانه‌ای یک‌لایهٔ رودهٔ باریک، یاخته‌ها ریزپرز دارند. مساحت غشای یاخته در این قسمت بیشتر از سایر نواحی یاخته است.

گزینهٔ «۴»: با ورود بزاق به مری، یاخته لایهٔ سطحی بافت پوششی چندلایه مری در تماس با بزاق و موسین (نوعی گلیکوپروتئین) قرار می‌گیرند. همچنین، یاخته‌های لایهٔ زیرین این بافت در تماس با غشای پایه قرار دارند. بزاق همانند غشای پایه حاوی گلیکوپروتئین است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۷۴)

۷۵- گزینهٔ «۴»

(احمدرضا فرح‌بخش)

جانورانی که همانندسازی پیچیده‌تری دارند، یوکاریوت‌ها و جانورانی که همانندسازی آن‌ها پیچیدگی کمتری دارند، پروکاریوت‌ها هستند.

اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند. در صورتی‌که فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشند و دو دوراهی همانندسازی تشکیل شود، می‌توان روبه‌روی محل آغاز همانندسازی، نقطهٔ به‌هم رسیدن دو دوراهی را مشاهده کرد. (شکل ۱۳ صفحهٔ ۱۳)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: قبل از همانندسازی باید پیچ‌وتاب دنا باز شود، نه مارپیچ دنا.

گزینهٔ «۲»: پروکاریوت‌ها نمی‌توانند تغییری در تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی دنای خود ایجاد کنند و هم‌چنین سرعت همانندسازی در آن‌ها ثابت است.

گزینهٔ «۳»: در یوکاریوت‌ها سرعت همانندسازی در حباب‌های مختلف در دنای خطی، می‌تواند برابر نباشد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۱۱ تا ۱۴)

۷۶- گزینهٔ «۴»

(نیما معمری)

پدر خانواده دارای گروه خونی A^+ می‌باشد که از نظر هر دو نوع گروه خونی ناخالص است و این فرد مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوری نیز می‌باشد. مادر خانواده مبتلا به هموفیلی است و از نظر بیماری فنیل‌کتونوری می‌تواند بیمار یا ناقل باشد. مادر گروه خونی اصلی ناخالص (مثل AB) دارد و گروه خونی Rh منفی دارد. با توجه به اینکه مادر تنها دگرهٔ d روی کروموزوم‌های ۱ خود دارد و در اثر ازدواج همین دگره را به فرزند خود می‌دهد، پس فرزند حاصل حداقل یک دگرهٔ d روی کروموزوم‌های ۱ (بلندترین کروموزوم‌ها) خود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در رابطه با بیمار یا سالم بودن پدر از نظر بیماری هموفیلی بحثی در صورت سوال نشده است. پس اگر پدر سالم باشد، دختر نیز قطعاً سالم است و مشکلی در انعقاد خون خود ندارند.

گزینهٔ «۲»: با توجه به اینکه مادر از نظر بیماری فنیل‌کتونوری بیمار یا ناقل است، پس فرزند می‌تواند به این بیماری مبتلا باشد.

گزینهٔ «۳»: فرزند پسر ممکن است گروه خونی A داشته باشد در این‌صورت فاقد دگرهٔ B در جفت کروموزوم شمارهٔ ۹ خود می‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۸۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳ و ۴۵)

۷۷- گزینهٔ «۱»

(علی زرفکی)

دو نوع یاختهٔ بنیادی یاخته‌های خونی را تشکیل می‌دهند. یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی که در جهت تولید لنفوسیت‌ها عمل می‌کنند و یاخته‌های بنیادی میلوئیدی که منشأ بقیه یاخته‌های خونی و گرده‌ها هستند.

پلاسموسیت‌ها یاخته‌هایی با منشأ لنفوئیدی هستند که هستهٔ غیرمرکزی دارند. هم چنین نوتروفیل نیز طبق شکل۵ صفحه ۶۸ کتاب یازدهم می‌تواند هستهٔ غیرمرکزی داشته باشد و منشأ میلوئیدی دارد.

یاخته‌های بازوفیل، در ریزکیسه‌های خود هپارین دارند و از یاختهٔ میلوئیدی منشأ گرفته‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: یاخته‌های ائوزینوفیل و نوتروفیل در میان یاخته خود دانه‌های روشن دارد. یاخته‌های حاصل از یاختهٔ بنیادی میلوئیدی در دفاع اختصاصی نقشی ندارند.

گزینهٔ «۳»: مونوسیت‌ها یاخته‌هایی با میان‌یاخته بدون دانه و نوتروفیل‌ها یاخته‌هایی با هسته چندقسمتی و میان‌یاخته دانه‌دار هستند که هر دو از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند.

گزینهٔ «۴»: اینترفرون نوع ۲ از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود که از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرند. مونوسیت‌ها از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰، ۷۲ و ۷۳)

۷۸- گزینهٔ «۲»

(علی شریفی آرخلو)

در دوران جنینی و کودکی در صورت آسیب به غدهٔ تیروئید در تکامل بافت عصبی اختلال ایجاد می‌شود. تکامل بافت عصبی در جنینی و کودکی رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در صورت برداشتن هیپوفیز،با اختلال در هورمون‌های **LH** و **FSH** و پرولاکتین، در تولیدمثل و ایمنی اختلال ایجاد می‌شود.

گزینهٔ «۳»: در صورت پرکاری فوق‌کلیه و افزایش هورمون‌های آن، مقدار قند در خون افزایش می‌یابد. برای جلوگیری از آن باید انسولین ترشح شود. همچنین باید غدهٔ فوق‌کلیه کم‌کارتر شود که این‌کار توسط مهارکننده هورمون محرک فوق‌کلیه انجام می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در صورت کاهش فعالیت غدهٔ پاراتیروئید، فعال شدن ویتامین **D** در اثر هورمون پاراتیروئید کاهش می‌یابد. همچنین با توجه به کم بودن کلسیم در خون، هورمون کلسی‌تونین نیز باید کاهش یابد.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی۲ ، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱)

۷۹- گزینهٔ «۴»

(نیما محمدی)

در یک دسته تار ماهیچه‌ای، تارهای قرمز رنگ همان تارهای کند و تارهای سفید رنگ همان تارهای تند هستند.

همهٔ موارد به‌جز مورد (ب) به ویژگی تارهای کند و موارد (ب) و (ج) و (د) به ویژگی‌های تارهای تند اشاره دارند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) مقدار تنفس هوازی در یاخته‌های کند بیشتر است و بنابراین تولید کربن دی‌اکسید نیز بیشتر خواهد بود. آنزیم کربنیک‌انیدراز در گویچه های قرمز، کربن دی‌اکسید تولید شده در یاختهٔ ماهیچه‌ای مجاور را با آب ترکیب می‌کند و کربنیک‌اسید تولید می‌کند. وقتی تولید کربن دی‌اکسید بیشتر باشد فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز نیز بیشتر می‌باشد.

ب) سرعت تارهای ماهیچه‌ای تند بیشتر است و یون‌های کلسیم با سرعت بیشتری از شبکهٔ آندوپلاسمی عبور می‌کنند. پس باید پمپ‌های کلسیمی در غشای شبکه آندوپلاسمی بیشتر باشد تا کلسیم با سرعت مناسب از غشای شبکهٔ آندوپلاسمی عبور کند.

ج) هر دو نوع تار، اندامکی دوغشایی و مؤثر در تنفس یاخته‌ای دارند که این اندامک همان میتوکندری است.

د) هر دو نوع تار ماهیچه‌ای طی فرایند تنفس بی‌هوازی لاکتیک‌اسید تولید می‌کنند.

ه) تارهای کند دیرتر خسته می‌شوند و برای فعالیت‌های طولانی‌تر مناسب هستند. در فعالیت‌های طولانی‌مدت، بدن به سراغ مصرف اسید چرب می‌رود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ ۷۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱، ۳۴ و ۳۹)

۸۰- گزینهٔ «۲»

(علی شریفی آرخلو)

جانورانی که فرومون ترشح می‌کنند و جانورانی که سیستم عصبی دارند می‌توانند به مواد شیمیایی تولیدی در خارج یا داخل بدن پاسخ بدهند. در واقع منظور صورت سوال همهٔ جانوران است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) زنبور ملکه می‌تواند میوز انجام بدهد و با عمل بکرزایی موجب تولد فرزندی با تعداد کروموزوم‌های کمتر شود.

۲) جانوران دارای سیستم عصبی، با تولید انواع ناقل عصبی می‌توانند بر روی گیرنده‌های پس‌سیناپسی تأثیر تحریکی یا مهاری بگذارد.

۳) جیرجیرک دارای گیرنده‌های متصل به پرده صماخ بر روی پای خود است. در اطراف پردهٔ صماخ جیرجیرک زائده‌های مومانندی دیده می‌شود.

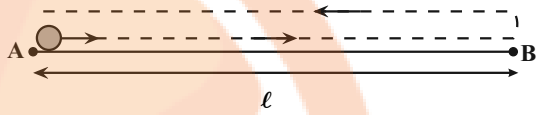
۴) مگس میوه دارای سلول‌های ایمنی در سیستم عصبی خود است که به طیف وسیعی از پادگن‌ها پاسخ می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۱۸، ۳۴، ۳۵، ۵۲ تا ۵۵، ۶۲، ۷۸، ۸۱ و ۱۱۶)

فیزیک

۸۱- گزینهٔ «۱» *(غلامرضا محبی)*

اگر مسافت طی شده از A تا B برابر با ℓ، زمان رفت t_1 و زمان برگشت t_2 باشد، در این‌صورت و با توجه به رابطهٔ تندی متوسط داریم:



$s_{av\,کل}$ $\frac{2\ell}{t_1+t_2}$, $s_{av\,رفت}$ $\frac{\ell}{t_1}$, $s_{av\,برگشت}$ $\frac{\ell}{t_2}$

از طرف دیگر داریم:

$$s_{av\,کل}\quad s_{av\,رفت}-۵\Rightarrow \frac{2\ell}{t_1+t_2}=\frac{\ell}{t_1}-۵$$

$$\Rightarrow ۵=\frac{\ell}{t_1}-\frac{2\ell}{t_1+t_2}\Rightarrow ۵=\frac{\ell(t_1+t_2)-2\ell t_1}{t_1(t_1+t_2)}$$

$$\Rightarrow ۵=\frac{\ell t_1+\ell t_2-2\ell t_1}{t_1(t_1+t_2)}$$

$$\Rightarrow \frac{\ell(t_2-t_1)}{t_1(t_2+t_1)}=۵\Rightarrow \ell(t_2-t_1)=۵t_1(t_2+t_1)\quad (۱)$$

با توجه به این‌که اختلاف تندی متوسط در مسیر رفت و برگشت برابر $۸\frac{m}{s}$ است، می‌توان نوشت:

$$s_{av\,رفت}-s_{av\,برگشت}=۸\Rightarrow \frac{\ell}{t_1}-\frac{\ell}{t_2}=۸$$

$$\Rightarrow \frac{\ell t_2-\ell t_1}{t_1t_2}=۸\Rightarrow \frac{\ell(t_2-t_1)}{t_1t_2}=۸$$

$$\Rightarrow \ell(t_2-t_1)=۸t_1t_2\quad (۲)$$

از رابطهٔ (۱) و (۲) نتیجه می‌گیریم:

$$۵t_1(t_2+t_1)=۸t_1t_2\Rightarrow ۵t_2+۵t_1=۸t_2$$

$$\Rightarrow ۵t_1=۳t_2\Rightarrow \frac{t_2}{t_1}=\frac{۵}{۳}$$

در آخر داریم:

$$\frac{s_{av\,رفت}}{s_{av\,برگشت}}\quad \frac{\frac{\ell}{t_1}}{\frac{\ell}{t_2}}\quad \frac{t_2}{t_1}\xrightarrow{\frac{t_2}{t_1}=\frac{۵}{۳}}\frac{s_{av\,رفت}}{s_{av\,برگشت}}=\frac{۵}{۳}$$

$$\Rightarrow s_{av\,برگشت}=\frac{۳}{۵}s_{av\,رفت}$$

$$\Rightarrow s_{av\,برگشت}=\%۶۰\,s_{av\,رفت}\Rightarrow s_{av\,برگشت}=۰/۶s_{av\,رفت}$$

درمی‌یابیم، تندی متوسط در مسیر برگشت ۶۰ درصد تندی متوسط در مسیر رفت است. یعنی تندی متوسط در مسیر برگشت ۴۰ درصد نسبت به مسیر رفت کاهش یافته است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴ تا ۹)

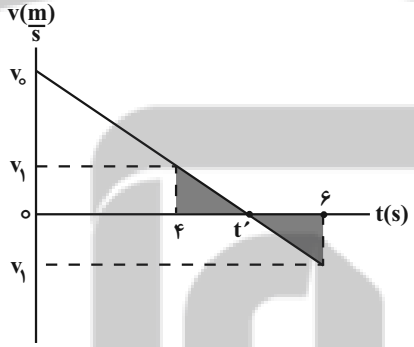
۸۲- گزینهٔ «۱» *(عباس اصغری)*

روش اول: می‌دانیم ۲ ثانیهٔ سوم همان بازهٔ زمانی t_1 ۴s تا t_2 ۶s است. از طرف دیگر می‌دانیم، اگر در حرکت با شتاب ثابت، در یک بازهٔ زمانی جابه‌جایی متحرک صفر باشد، یعنی، در آن بازهٔ زمانی متحرک تغییر جهت داده است. بنابراین، با توجه به این‌که جهت حرکت در ابتدا در جهت محور است و تغییر جهت متحرک، نمودار $v-t$ متحرک را رسم می‌کنیم. با توجه به نمودار، متحرک در لحظهٔ t' تغییر جهت می‌دهد که این لحظه با استفاده از تشابه دو مثلث هاشور خورده برابر $t'=۵s$ است. زیرا:

$$\frac{v_1}{t'-۴}\quad \frac{v_1}{۶-t'}\Rightarrow ۶-t'=t'-۴\Rightarrow ۱۰=۲t'\Rightarrow t'=۵s$$

اکنون، با داشتن t' و استفاده از تشابه مثلث‌ها، v_0 را برحسب v_1 می‌یابیم:

$$\frac{v_0}{t'}\quad \frac{v_1}{t'-۴}\Rightarrow \frac{v_0}{۵}=\frac{v_1}{۱}\Rightarrow v_0=۵v_1$$



در آخر، با توجه به این‌که مساحت سطح محصور بین نمودار $v-t$ و محور t برابر جابه‌جایی متحرک است، می‌توان نوشت:

مسافت ℓ $(\frac{v_0\times t'}{۲})+|\frac{-v_1\times(۶-t')}{۲}|$

$$\Rightarrow \ell=\frac{۵v_1\times ۵}{۲}+|\frac{-v_1\times(۶-۵)}{۲}|\Rightarrow \ell=\frac{۲۵v_1}{۲}+\frac{v_1}{۲}$$

$$\frac{۲۶v_1}{۲}\Rightarrow \ell=۱۳v_1$$

جابه‌جایی $\Delta x=\frac{v_0\times ۵}{۲}-\frac{v_1\times ۱}{۲}=\frac{۵v_1\times ۵}{۲}-\frac{v_1}{۲}\Rightarrow \Delta x=۱۲v_1$

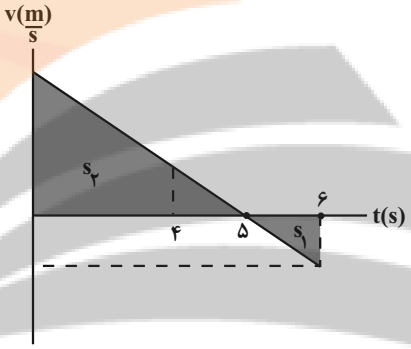
بنابراین، نسبت مسافت طی شده به جابه‌جایی برابر است با:

$$\frac{\ell}{\Delta x}\quad \frac{۱۳v_۱}{۱۲v_۱}\Rightarrow \frac{\ell}{\Delta x}=\frac{۱۳}{۱۲}$$

روش دوم: می‌دانیم، نسبت مساحت دو مثلث متشابه برابر با مجذور نسبت اضلاع آن‌ها است. بنابراین، اگر مساحت مثلث در بازهٔ زمانی $۵s$ تا $۶s$ را برابر مسافت طی شده در این بازهٔ زمانی و برابر d در نظر بگیریم، مساحت مثلث در بازهٔ زمانی صفر تا $۵s$ برابر است با:

$$\frac{s_۲}{s_۱}\quad (\frac{۵-۰}{۶-۵})^۲ \xrightarrow{s_۱\ d} \frac{s_۲}{d}=۲۵\Rightarrow s_۲=۲۵d$$

اکنون با داشتن مساحت مثلث‌ها، می‌توان نوشت:



$$\ell=s_۲+|s_۱|=۲۵d+d=۲۶d$$

$$\Delta x=s_۲-s_۱=۲۵d-d=۲۴d$$

$$\frac{\ell}{\Delta x}\quad \frac{۲۶d}{۲۴d}\Rightarrow \frac{\ell}{\Delta x}=\frac{۱۳}{۱۲}$$

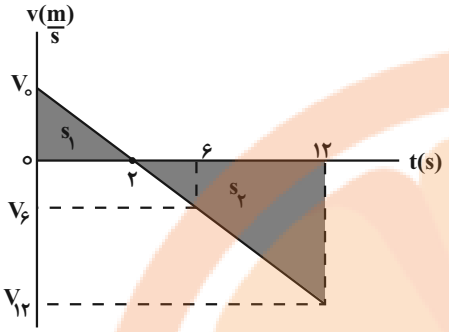
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۸۳- گزینهٔ «۴»

(زهره آقامحمدی)

چون نمودار مکان – زمان به‌صورت سهمی و تقعر آن به طرف پایین است، حرکت با شتاب ثابت منفی بر روی خط راست است. بنابراین، نمودار سرعت – زمان آن به‌صورت خطی با شیب ثابت منفی است. با توجه به اینکه در لحظهٔ $t=۰$، شیب خط مماس بر نمودار مکان – زمان مثبت است، سرعت اولیه مثبت است و چون در لحظهٔ $t=۲s$، شیب خط مماس بر نمودار مکان – زمان صفر است، سرعت در این لحظه صفر است. در این‌صورت، نمودار $v-t$ به‌صورت زیر رسم می‌شود. در این نمودار، با استفاده از تشابه مثلث‌ها و سطح زیر نمودار که برابر جابه‌جایی متحرک است، می‌توان تندی در لحظهٔ $t=۶s$ را به‌صورت زیر به‌دست آورد.

دقت کنید، برای دو مثلث متشابه، نسبت مساحت آن‌ها برابر با مجذور نسبت اضلاع آن‌ها است.



$$\frac{s_۲}{s_۱}\quad (\frac{۱۲-۲}{۲-۰})^۲=\frac{۱۰۰}{۴}\Rightarrow s_۲=۲۵s_۱$$

مسافت طی شده در بازهٔ زمانی صفر تا $۱۲s$ برابر است با:

$$\ell\quad s_۱+|s_۲|\Rightarrow \ell=s_۱+۲۵s_۱=۲۶s_۱$$

با استفاده از رابطهٔ تندی متوسط، برای بازهٔ زمانی صفر تا $۱۲s$ داریم:

$$s_{av}\quad \frac{\ell}{\Delta t}\xrightarrow[\Delta t=۱۲-۰=۱۲s]{s_{av}\ ۶/۵\frac{m}{s}} ۶/۵=\frac{۲۶s_۱}{۱۲}\Rightarrow s_۱=۳$$

$$s_۱\ \frac{v_۰\times ۲}{۲}=v_۰\xrightarrow{} v_۰=۳\frac{m}{s}$$

در آخر، چون شتاب متحرک ثابت است، داریم:

$$a\quad \frac{\Delta v}{\Delta t}\Rightarrow a=\frac{۰-v_۰}{۲-۰}=\frac{v_۶-v_۲}{۶-۲}\xrightarrow[v_۰\ ۳]{v_۲\ ۰}\frac{-۳}{۲}=\frac{v_۶-۰}{۴}$$

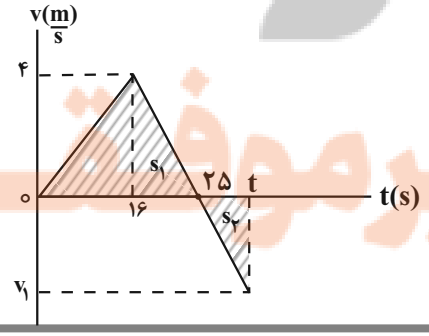
$$\Rightarrow v_۶=-۶\frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۸۴- گزینهٔ «۲»

(سید علی میری)

با توجه به این‌که مساحت محصور بین نمودار $v-t$ و محور t برابر با جابه‌جایی متحرک است، از لحظهٔ $t=۲۵s$ تا t متحرک خلاف جهت محور x حرکت می‌کند، برای آن‌که جسم دوباره به مکان $x=۰$ بازگردد، باید همان مقدار که در جهت محور x جابه‌جا شده است، بازگردد. بنابراین، با توجه به شکل زیر، باید، $s_۱$ برابر $s_۲$ باشد، در این‌صورت می‌توان نوشت:



$$s_1 \quad s_2 \Rightarrow \frac{۴\times۲۵}{۲}=\frac{(t-۲۵)\times v_1}{۲}\Rightarrow v_1=\frac{۱۰۰}{t-۲۵} \quad (1)$$

از تشابه دو مثلث داریم:

$$\frac{۴}{۲۵-۱۶} \quad \frac{v_1}{t-۲۵}\Rightarrow v_1=\frac{۴t-۱۰۰}{۹} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)}\frac{۱۰۰}{t-۲۵}=\frac{۴t-۱۰۰}{۹}\Rightarrow ۴t^۲-۱۰۰t-۱۰۰t+۲۵۰۰$$

$$۹۰۰\Rightarrow ۴t^۲-۲۰۰t+۱۶۰۰=۰$$

$$t^۲-۵۰t+۴۰۰=۰\Rightarrow (t-۴۰)(t-۱۰)=۰$$

$$\Rightarrow t_1=۱۰s, t_2=۴۰s$$

چون $t>۲۵s$ است، $۴۰s$ t_2 قابل قبول می‌باشد. برای محاسبهٔ سرعت متوسط در بازهٔ زمانی $۲۵s$ t_1 تا $۴۰s$ t_2، ابتدا v_1 را می‌یابیم:

$$v_1 \quad \frac{۱۰۰}{t-۲۵} \xrightarrow{t\ ۴۰s} v_1=\frac{۱۰۰}{۴۰-۲۵}=\frac{۱۰۰}{۱۵}=\frac{۲۰}{۳}\frac{m}{s}$$

چون در بازهٔ زمانی مورد نظر شتاب ثابت است، سرعت متوسط را از رابطهٔ زیر می‌یابیم:

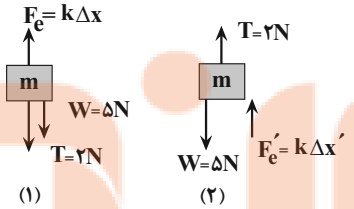
$$v_{av} \quad \frac{v_{۲۵}+v_{۴۰}}{۲} \xrightarrow[v_{۴۰}\ \frac{۲۰m}{۳\ s}]{v_{۲۵}\ ۰} v_{av}=\frac{۰+\frac{۲۰}{۳}}{۲}\Rightarrow v_{av}=\frac{۱۰}{۳}\frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۸۵- گزینهٔ «۱»

(امیرحسین برادران)

در هر دو حالت نیروهای وارد بر جسم را مشخص می‌کنیم:



با توجه به شکل‌های بالا در حالت (۱) فنر کشیده شده و در حالت (۲) فنر فشرده شده است.

$$\text{حالت ۱}\Rightarrow T+W=k\Delta x \xrightarrow[W\ ۵N, K\ ۵۰\frac{N}{m}]{T=۲N}$$

$$۷\quad ۵۰\Delta x$$

$$\Rightarrow \frac{۷}{۵۰}m=۱۴cm$$

$$\text{حالت ۲}\Rightarrow F'_e+T=W \xrightarrow[T\ ۲N, W\ ۵N]{F'_e\ \ k\Delta x'} F'_e=۳N$$

$$\xrightarrow[\kappa\ ۵۰\frac{N}{m}]{} \Delta x'=\frac{-۳}{۵۰}m=-۶cm$$

$$\Rightarrow \Delta x-\Delta x'=۱۴-(-۶)=۱۴+۶=۲۰cm$$

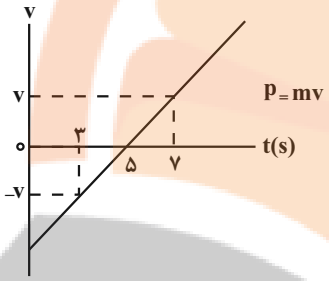
(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

۸۶- گزینهٔ «۳»

(امیرحسین برادران)

بررسی موارد:

آ) تندی جسم در لحظات $۳s$ t_1 و $۷s$ t_2 یکسان است. بنابراین بزرگی تکانه در این دو لحظه با هم برابراست.



$$\Rightarrow (P_{۳s})=|P_{۷s}|$$

ب) نسبت تغییر تکانه به مدت زمان برابر با نیروی خالص وارد بر جسم است چون طبق نمودار سرعت – زمان، شتاب ثابت است، مطابق قانون دوم نیوتون F_{net} ma نیروی خالص و همچنین آهنگ تغییر تکانه در هر بازهٔ زمانی یکسان است.

پ) چون با توجه به توضیحات بالا حرکت شتاب ثابت است نیروی خالص وارد بر جسم در هر لحظه یکسان است.

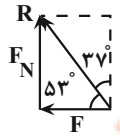
ت) نیروی اصطکاک برای جسمی که روی سطح افقی حرکت می‌کند در خلاف جهت حرکت جسم به آن وارد می‌شود. مطابق نمودار سرعت – زمان در ۵ ثانیهٔ اول حرکت نیروی اصطکاک در جهت مثبت محور x و پس از آن نیروی اصطکاک در جهت منفی محور x به جسم وارد می‌شود.

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۶)

۸۷- گزینهٔ «۲»

(امیرحسین برادران)

چون جسم در حال سکون است، بنابراین نیروی اصطکاک و نیروی F با هم برابرند.



$$\tan ۵۳^\circ \quad \frac{F_N}{F}$$

$$\xrightarrow[F_N\ \ mg+F]{\tan ۵۳^\circ=\frac{۴}{۳}} \frac{۴}{۳}=\frac{mg+F}{F}$$

$$\Rightarrow F=۳mg$$

در حالتی‌که جسم در آستانهٔ حرکت قرار می‌گیرد داریم:

$$f_{s,max} \quad F' \quad \frac{f_{s,max}}{F'_N} \quad \frac{\mu_s F_N ,\mu_s = ۰/۹}{mg + F'}$$

$$۰/۹(mg + F') = F'$$

$$\Rightarrow F' = ۹mg$$

بنابراین میزان افزایش نیرو برابر است با:

$$F' - F = ۹mg - ۳mg = ۶mg$$

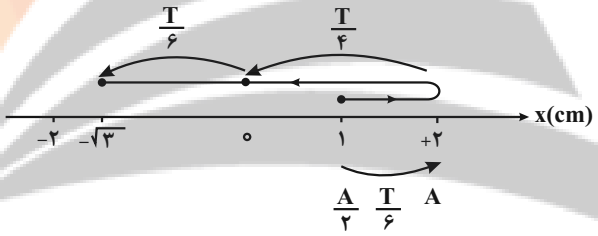
$$\frac{m \quad ۵۰۰g \quad ۰/۵kg}{g \quad ۱۰\frac{N}{kg}} \rightarrow F' - F = ۶ \times ۰/۵ \times ۱۰ = ۳۰N$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴)

۸۸- گزینهٔ «۱» *(فرشاد زاهری)*

می‌دانیم دامنهٔ نوسان برابر نصف طول پاره‌خط نوسان می‌باشد، بنابراین با توجه به شکل زیر، دامنه و مدت زمان حرکت برابر است با:

$$۲A \quad ۴cm \Rightarrow A = ۲cm$$



$$\Delta t = \frac{T}{۶} + \frac{T}{۴} + \frac{T}{۶} = \frac{۷T}{۱۲}$$

از طرف دیگر، با توجه به رابطهٔ سرعت متوسط داریم:

$$v_{av} \quad \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \frac{\Delta x = -\sqrt{۳} - ۱cm}{v_{av} \quad -\frac{۱+\sqrt{۳}}{۷}} \rightarrow -\frac{۱+\sqrt{۳}}{۷} = \frac{-\sqrt{۳}-۱}{\frac{۷T}{۱۲}}$$

$$\Rightarrow ۷ = \frac{۷T}{۱۲} \Rightarrow T = ۱۲s$$

$$f \quad \frac{۱}{T} \Rightarrow f = \frac{۱}{۱۲}Hz$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

۸۹- گزینهٔ «۲» *(فاروق مردانی)*

با افزایش فاصلهٔ آونگ از سطح زمین، شتاب گرانشی آن تغییر می‌کند. در این حالت، شتاب گرانشی جدید برابر است با:

$$g \quad \frac{GM_e}{R_e^۲} \Rightarrow \frac{g_h}{g_۰} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^۲ = \left(\frac{R_e}{R_e + R_e}\right)^۲$$

$$\Rightarrow \frac{g_h}{g} = \left(\frac{۱}{۲}\right)^۲ \Rightarrow g_h = \frac{۱}{۴}g$$

از طرف دیگر، با توجه به رابطهٔ دورهٔ تناوب آونگ ساده داریم:

$$T \quad ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_h}{T} = \sqrt{\frac{L_h}{L} \times \frac{g}{g_h}} \quad \frac{L_h \quad L - ۰/۹۶L = ۰/۰۴L}{g_h \quad \frac{۱}{۴}g}$$

$$\frac{T_h}{T} \quad \sqrt{\frac{۰/۰۴L}{L} \times \frac{g}{\frac{۱}{۴}g}} \Rightarrow \frac{T_h}{T} = \sqrt{۰/۱۶} \Rightarrow \frac{T_h}{T} = ۰/۴ \Rightarrow T_h = ۰/۴T$$

$$T \quad \text{درصد تغییر} \quad \frac{T_۲ - T_۱}{T_۱} \times ۱۰۰ \Rightarrow T \quad \text{درصد تغییر} \quad \frac{T_h - T}{T} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow T \quad \text{درصد تغییر} \quad \frac{۰/۴T - T}{T} \times ۱۰۰ = -۶۰$$

بنابراین، دورهٔ تناوب آونگ ۶۰ درصدت کاهش می‌یابد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸ و ۵۹ تا ۶۱)

۹۰- گزینهٔ «۲» *(مرتضی رمضان‌زاده)*

ابتدا تندی انتشار موج در ریسمان را پیدا می‌کنیم:

$$v \quad \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad \frac{\mu = ۰/۴\frac{kg}{m}}{F \quad ۲۵۰N} \rightarrow v = \sqrt{\frac{۲۵۰}{۰/۴}} = \sqrt{۲۵۰۰} \Rightarrow v = \frac{۵۰}{۲} = ۲۵\frac{m}{s}$$

سپس طول موج و به دنبال آن دورهٔ تناوب را به‌دست می‌آوریم. با توجه به شکل داده شده، داریم:

$$\lambda + \frac{\lambda}{۴} = ۲۵ \Rightarrow ۵\frac{\lambda}{۴} = ۲۵ \Rightarrow \lambda = ۲۰cm = ۰/۲m$$

$$\lambda = vT \Rightarrow ۰/۲ = ۲۵T \Rightarrow T = \frac{۱}{۱۲۵}s = ۰/۰۰۸s$$

با توجه به این‌که $\Delta t = ۰/۰۰۴s$ است، داریم:

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{۰/۰۰۴}{۰/۰۰۸} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{۲}$$

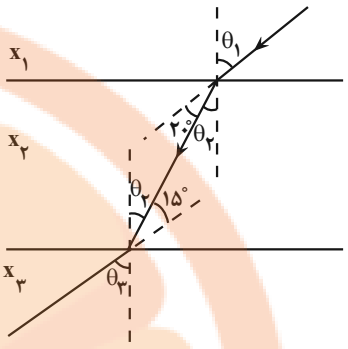
چون نوسانگر در یک دوره مسافت $۴A$ را طی می‌کند، پس در $\Delta t = \frac{T}{۲}$ مسافت طی‌شده برابر است با:

$$\ell \quad ۲A \xrightarrow{A \quad ۴mm} \ell = ۲ \times ۴ = ۸mm$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

۹۱- گزینهٔ «۴» *(سعید شرق)*

با توجه به قانون شکست اسنل $(n_۱ \sin\theta_۱ = n_۲ \sin\theta_۲)$، در عبور پرتوی نوری از یک محیط به محیط دیگر، اگر ضریب شکست کوچکتر باشد زاویه بزرگتر شده و پرتو از خط عمود بر مرز دو محیط دورتر می‌شود.



بنابراین، با توجه به اینکه در عبور پرتوی نور از محیط ۱ به محیط ۲، پرتوی نور به خط عمود نزدیکتر شده است، زاویهٔ شکست کوچکتر شده است. بنابراین داریم:

$$\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}=\frac{n_2}{n_1}\xrightarrow{\theta_1>\theta_2\Rightarrow\sin\theta_1>\sin\theta_2}\frac{n_2}{n_1}>1\Rightarrow n_2>n_1$$

با عبور پرتو نور از محیط ۲ به محیط ۳، پرتوی نور از خط عمود دورتر شده است. یعنی زاویهٔ شکست (θ_3) بزرگ‌تر از زاویهٔ تابش (θ_2) است. بنابراین داریم:

$$\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_3}=\frac{n_3}{n_2}\xrightarrow{\theta_2<\theta_3\Rightarrow\sin\theta_2<\sin\theta_3}\frac{n_3}{n_2}<1\Rightarrow n_3<n_2$$

از طرف دیگر، با توجه به شکل داریم:

$$\theta_1=\theta_2+20\xrightarrow{\theta_3=\theta_2+15}\theta_1=\theta_3-15+20\Rightarrow\theta_1=\theta_3+5$$

$$\Rightarrow\theta_1>\theta_3\Rightarrow\sin\theta_1>\sin\theta_3\xrightarrow{n_1\sin\theta_1=n_3\sin\theta_3}n_1<n_3$$

در آخر داریم:

$$\begin{cases}n_1<n_3\\ n_3<n_2\\ n_2>n_1\end{cases}\Rightarrow n_2>n_3>n_1$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

۹۲- گزینهٔ «۲»

(سیره ملیحه میرصالحی)

با استفاده از رابطهٔ $I=\frac{P}{A}$ و با توجه به اینکه $A=4\pi r^2$ است و شدت صوت در محل شخص برای هر دو چشمه یکسان است، به‌صورت زیر، r را به‌دست می‌آوریم:

$$I_1=I_2\Rightarrow\frac{P_1}{A_1}=\frac{P_2}{A_2}\xrightarrow{A=4\pi r^2}\frac{P_1}{4\pi r_1^2}=\frac{P_2}{4\pi r_2^2}$$

$$\xrightarrow{\substack{P_1=80W,P_2=120W\\ r_1=10m,r_2=r}}\frac{80}{100}=\frac{120}{r^2}\Rightarrow r^2=150$$

$$\Rightarrow r^2=25\times6\Rightarrow r=5\sqrt{6}m$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

۹۳- گزینهٔ «۳»

(مجتبی نکوئیان)

با استفاده از رابطه‌های $E_n=-\frac{13/6eV}{n^2}$ و $E_U-E_L=hf$ به‌صورت زیر، n را می‌یابیم:

$$E_n-E_1=hf\Rightarrow-\frac{13/6eV}{n^2}-(-\frac{13/6eV}{1})=hf$$

$$\Rightarrow13/6(1-\frac{1}{n^2})=hf\quad(1)$$

$$E_6-E_n=\frac{1}{27}hf\Rightarrow-\frac{13/6}{36}-(-\frac{13/6}{n^2})=\frac{1}{27}hf$$

$$\Rightarrow13/6(\frac{1}{n^2}-\frac{1}{36})=\frac{1}{27}hf\quad(2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)}13/6(\frac{1}{n^2}-\frac{1}{36})=\frac{1}{27}\times13/6(1-\frac{1}{n^2})$$

$$\Rightarrow\frac{27}{n^2}-\frac{27}{36}=1-\frac{1}{n^2}\Rightarrow\frac{28}{n^2}=1+\frac{3}{4}\Rightarrow\frac{28}{n^2}=\frac{7}{4}$$

$$\Rightarrow\frac{4}{n^2}=\frac{1}{4}\Rightarrow n^2=16\Rightarrow n=4$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۸)

۹۴- گزینهٔ «۳»

(سیاوش فارسی)

ابتدا با توجه به صورت مسأله معادلهٔ واکنش انجام شده را می‌نویسیم:

$$^{A}_{Z}X\rightarrow{}^{208}_{81}Tl+{}^{4}_{2}\alpha+{}^{0}_{+1}e$$

همان‌طور که می‌دانیم باید مجموع اعداد جرمی و مجموع اعداد اتمی دو طرف واکنش با هم برابر باشد. بنابراین داریم:

تعداد پروتون و نوترون: $A\quad208+4+0\Rightarrow A=212$

تعداد پروتون: $Z\quad81+2+1\Rightarrow Z=84$

از طرف دیگر، عدد جرمی برابر مجموع عدد اتمی و عدد نوترونی است. در این حالت داریم:

$$A\quad Z+N\Rightarrow212=84+N\Rightarrow N=128$$

بنابراین، عنصر مادر تعداد ۸۴ پروتون و ۱۲۸ نوترون دارد.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۶، ۱۱۷ و ۱۱۸)

۹۵- گزینهٔ «۲»

(امیرمحمد میرسعید)

چون نیروی بین دو بار جاذبه است، الزاماً علامت بارها ناهمنام است. بنابراین، با استفاده از قانون کولن می‌توان نوشت:

$$q_1 \quad q \Rightarrow q_1' = q - x$$

$$q_2 \quad -q \Rightarrow q_2' = -q + x = -(q - x)$$

$$r' \quad r - \frac{1}{6}r \Rightarrow r' = \frac{5}{6}r \Rightarrow \frac{r}{r'} = \frac{6}{5}$$

$$F \quad k\frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q_1'|}{|q_1|} \times \frac{|q_2'|}{|q_2|} \times (\frac{r}{r'})^2 \xrightarrow{F'=F-0/64F=0/36F}$$

$$\frac{0/36F}{F} \quad \frac{q-x}{q} \times \frac{q-x}{q} \times \frac{36}{25} \Rightarrow \frac{36}{100} = \frac{(q-x)^2}{q^2} \times \frac{36}{25}$$

$$\Rightarrow \frac{(q-x)^2}{q^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{q-x}{q} = \pm\frac{1}{2}$$

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

$$\Rightarrow x = \%50q$$

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

$$x \quad \%150q$$

بنابراین باید ۵۰ درصد یکی از بارها را به بار دیگر انتقال دهیم.

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۱۱)

۹۶- گزینهٔ «۱»

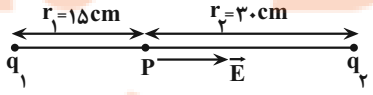
(ممود منصوری)

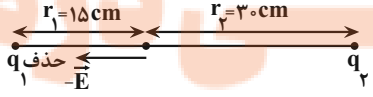
در ابتدا میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ P برابر با $\vec{E}$ است؛ داریم:

$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E}$$

بعد از خنثی‌شدن بار q_1، میدان الکتریکی فقط مربوط به بار q_2 است. بنابراین $-\vec{E}$ $\vec{E}_2$ می‌باشد. در این حالت می‌توان نوشت:

$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \xrightarrow{\vec{E}_2 \ -\vec{E}} \vec{E}_1 - \vec{E} = \vec{E} \Rightarrow \vec{E}_1 = 2\vec{E}$$





با داشتن اندازه‌های $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ و فاصلهٔ بارها از نقطهٔ P می‌توان نوشت:

$$E \quad k\frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times (\frac{r_1}{r_2})^2 \xrightarrow{E_2 \ E, r_2 \ 30cm \ / \ E_1 \ 2E, r_1 \ 15cm}$$

$$\frac{E}{2E} \quad \frac{|q_2|}{|q_1|} \times (\frac{15}{30})^2 \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = 2$$

چون میدان الکتریکی ناشی از بارهای q_1 و q_2 در فاصلهٔ بین دو بار درخلاف جهت هم است، بنابراین بارهای q_1 و q_2، هم‌نام‌اند داریم: $\frac{q_2}{q_1} = 2$

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

۹۷- گزینهٔ «۱»

(امیرمحمد میرسعید)

با توجه به رابطهٔ $\Delta U_E = -W_E$ داریم:

$$\Delta U_E = -W_E \xrightarrow{W_E \ -30\mu J} \Delta U_E = 30\mu J$$

چون $\Delta U > 0$ است، انرژی پتانسیل بار الکتریکی $q \ -5\mu C$ افزایش یافته است؛ بنابراین، بار الکتریکی منفی در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شده است.

برای محاسبهٔ V_A، از رابطهٔ $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ استفاده می‌کنیم. در این رابطه، q را با علامت آن جایگذاری می‌کنیم. داریم:

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \xrightarrow{V_B \ 10V, \Delta U_E = 30\mu J \ / \ q \ -5\mu C} 10 - V_A = \frac{30 \times 10^{-6}}{-5 \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow 10 - V_A = -6 \Rightarrow V_A = 16V$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۹۸- گزینهٔ «۲»

(غلامرضا ممبی)

در حالت اول که سیم‌های مشابه را به‌صورت موازی به‌هم متصل کرده‌ایم، مقاومت معادل برابر است با: $R_{eq} \quad \frac{R}{n}$

در حالت دوم که هر سیم را دو بار متوالی تا می‌کنیم، طول هر سیم $\frac{1}{4}$ و سطح مقطع آن چهار برابر می‌شود. بنابراین، در این حالت مقاومت هر سیم برابر است با:

$$R \quad \rho\frac{L}{A} \xrightarrow{\rho=\text{ثابت}} \frac{R'}{R} = \frac{L'}{L} \times \frac{A}{A'} \xrightarrow[A'=4A]{L'=\frac{1}{4}L} \frac{R'}{R} = \frac{\frac{1}{4}L}{L} \times \frac{A}{4A}$$

$$\Rightarrow \frac{R'}{R} = \frac{1}{16} \Rightarrow R' = \frac{1}{16}R$$

می‌بینیم، در حالت دوم مقاومت هر سیم $\frac{1}{16}R$ می‌شود. از طرف دیگر، چون n سیم به‌صورت متوالی به‌هم بسته شده‌اند، مقاومت معادل در این حالت برابر است با:

$$R'_{eq} \quad nR' \xrightarrow{R'=\frac{1}{16}R} R'_{eq} = n \times \frac{1}{16}R \Rightarrow R'_{eq} = \frac{n}{16}R$$

با توجه به این‌که جریان الکتریکی کل در هر دو حالت برابر است، می‌توان نوشت:

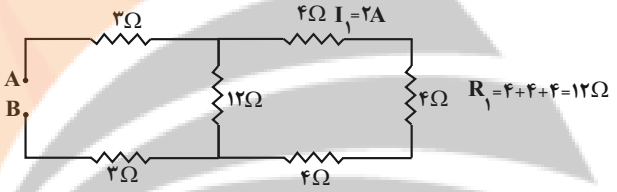
$$I' \quad I \xrightarrow[r \ 0]{I \ \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}} \frac{\varepsilon}{R'_{eq}+0} = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+0} \Rightarrow R'_{eq} = R_{eq}$$

$$\Rightarrow \frac{n}{16}R = \frac{R}{n} \Rightarrow n^2 = 16 \Rightarrow n = 4$$

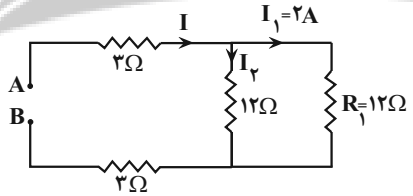
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵، ۴۶ و ۵۵ تا ۶۱)

۹۹- گزینهٔ «۲» *(ممود منصوری)*

ابتدا مقاومت معادل مقاومت‌های 4Ω را می‌یابیم:



$\Rightarrow$



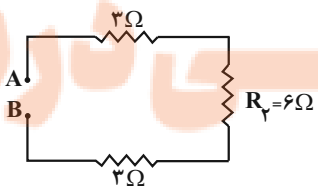
از طرف دیگر، چون مقاومت‌های 12Ω با هم موازی‌اند، اختلاف پتانسیل آن‌ها با هم برابر است، بنابراین، جریان آن‌ها برابر است با:

$$V \quad 12I_2 \quad 12I_1 \xrightarrow{I_1 \ 2A} I_2 = 2A$$

جریان کل مدار برابر مجموع جریان‌های I_1 و I_2 است. بنابراین داریم:

$$I \quad I_1 + I_2 = 2 + 2 \Rightarrow I = 4A$$

چون مقاومت‌های 12Ω با هم موازی‌اند، مقاومت‌های معادل آن‌ها برابر $R_2 = \frac{12}{2} = 6\Omega$ می‌باشد. بنابراین، مقاومت معادل مدار برابر است با:



$$R_{eq} = 3 + 6 + 3 = 12\Omega$$

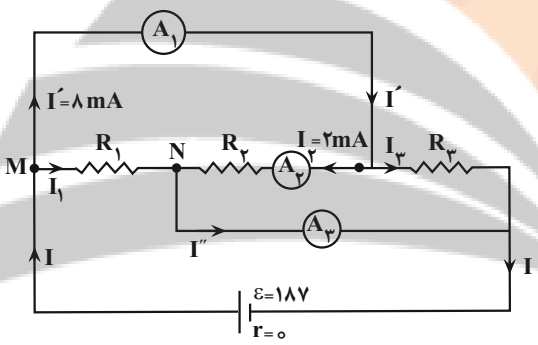
با داشتن جریان کل و مقاومت معادل، V_{AB} برابر است با:

$$V_{AB} \quad R_{eq} I \xrightarrow[I \ 4A]{R_{eq} \ 12\Omega} V_{AB} = 12 \times 4 = 48V$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۱۰۰- گزینهٔ «۲» *(سهیل ملت)*

چون مقاومت‌ها مجهول‌اند، برای محاسبهٔ مقاومت معادل باید از رابطهٔ $I \quad \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$ استفاده کنیم. بنابراین، با توجه به شکل زیر، ابتدا جریان کل مدار را به‌دست می‌آوریم. به همین منظور برای گره‌های N و M می‌توان نوشت:



$$\text{گره } N \Rightarrow I_1 + I_2 = I'' \xrightarrow[I''=6mA]{I_2=2mA} I_1 + 2 = 6 \Rightarrow I_1 = 4mA$$

$$\text{گره } M \Rightarrow I = I_1 + I' \xrightarrow[I'=8mA]{I_1 \ 4mA} I = 4 + 8 \Rightarrow I = 12mA$$

اکنون با داشتن جریان کل مدار، به‌صورت زیر مقاومت معادل مدار را پیدا می‌کنیم:

$$I \quad \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} \xrightarrow[I \ 12mA \ 12\times10^{-3}A]{\varepsilon=18V, r=0} 12\times10^{-3} = \frac{18}{R_{eq}+0}$$

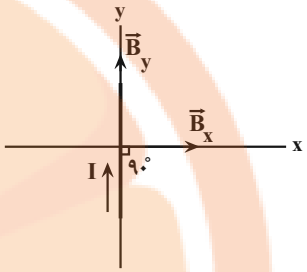
$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{18}{12\times10^{-3}} = 1/5\times10^3\Omega \Rightarrow R_{eq} = 1500\Omega$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۱۰۱- گزینهٔ «۲» *(مریم شیخ‌ممو)*

با توجه به شکل زیر، چون سیم در راستای محور y قرار دارد، فقط مؤلفهٔ افقی میدان مغناطیسی (B_x) بر آن نیرو وارد می‌کند. زیرا، مؤلفهٔ عمودی میدان

مغناطیسی (B_y) هم‌راستا با سیم است، در نتیجه $\theta = 0$ یا 180° می‌باشد، و طبق رابطهٔ $I\ell B\sin\theta$ ، نیرویی از طرف مؤلفهٔ عمودی میدان مغناطیسی به F_y آن وارد نمی‌شود، بنابراین، می‌توان نوشت:

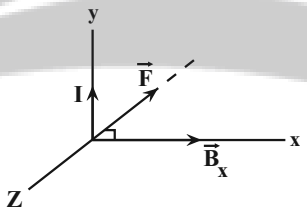


$$F_x \quad I\ell B_x \sin 90^\circ \xrightarrow[\ell\ 0/5m, B_x\ 2T]{\sin 90^\circ = 1, I = 1/2A}$$

$$F_x \quad 1/2 \times 0/5 \times 2 \times 1 \Rightarrow F_x = 1/2N$$

$$F_{کل} \quad \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \xrightarrow{F_y = 0} F_{کل} = F_x = 1/2N$$

با توجه به قاعدهٔ دست راست، جهت نیروی وارد بر سیم درصفحه به‌صورت درون‌سو بوده؛ بنابراین در خلاف جهت محور Z است.



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

۱۰۲- گزینهٔ «۳»

(مصطفی کیانی)

در اجسام فرومغناطیسی و پارامغناطیسی، میدان مغناطیسی خارجی باعث می‌شود، دوقطبی‌های مغناطیسی همسو با میدان مغناطیسی قرار گیرند، اما، در مواد دیامغناطیسی که در حالت عادی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند، در حضور میدان مغناطیسی خارجی بسیار قوی، به دلیل القای خاصیت مغناطیسی، دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف جهت میدان مغناطیسی خارجی در آن‌ها ایجاد می‌شود. بنابراین، مادهٔ A، قطعاً دیامغناطیس و مادهٔ C، می‌تواند پارامغناطیس یا فرومغناطیس باشد.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۱۰۳- گزینهٔ «۲»

(مریم شیخ‌ممو)

ابتدا با استفاده از رابطهٔ انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی سیملوله، جریان الکتریکی عبوری از آن را می‌یابیم:

$$U \quad \frac{1}{2}LI^2 \xrightarrow[L\ 0/2H]{U\ 400mJ\ \ 400\times10^{-3}J} 400\times10^{-3} = \frac{1}{2}\times 0/2\times I^2$$

$$\Rightarrow I^2 = 4 \Rightarrow I = 2A$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ زیر، مقاومت سیم را پیدا می‌کنیم:

$$I \quad \frac{\varepsilon}{R+r} \xrightarrow[I\ 2A]{\varepsilon=14V, r=1\Omega} 2 = \frac{14}{R+1} \Rightarrow R = 6\Omega$$

در آخر، با داشتن R، به‌صورت زیر سطح مقطع سیم را به‌دست می‌آوریم:

$$R \quad \rho\frac{L}{A} \xrightarrow[\rho=2\times10^{-6}\Omega.m]{L\ 6m, R\ 6\Omega} 6 = 2\times10^{-6}\times\frac{6}{A}$$

$$\Rightarrow A = 2\times10^{-6}m^2$$

$$\xrightarrow{1m^2\ \ 10^6mm^2} A = 2\times10^{-6}\times10^6 mm^2 \Rightarrow A = 2mm^2$$

(ترکیبی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵، ۴۶، ۵۱، ۹۵ و ۹۶)

۱۰۴- گزینهٔ «۴»

(سراسری ریاضی - ۹۹)

چون چگالی جیوه از آب بیش‌تر است جیوه در زیر و آب روی آن قرار می‌گیرد. چون فشار هوا نیز برحسب سانتی‌متر ستون جیوه داده شده است پس فشار حاصل از جیوه و آب را ابتدا برحسب سانتی‌متر جیوه به‌دست می‌آوریم، دقت کنید که چون جرم آب و جرم جیوه یکسان است در نتیجه فشار ستون آب و جیوه نیز با یکدیگر برابر است و کافی است فقط ارتفاع ستون جیوه در داخل لوله را به‌دست آوریم و آن را دو برابر کنیم.

$$m_{جیوه} \quad \rho_{جیوه}V_{جیوه} \Rightarrow 136 = 13/6\times V_{جیوه}$$

$$\Rightarrow V_{جیوه} = 10cm^3$$

$$h_{جیوه} \quad \frac{V_{جیوه}}{A} = \frac{10}{5} = 2cm$$

پس فشار حاصل از جیوه، معادل $2cmHg$ جیوه است و فشار کل وارد بر کف ظرف برابر است با:

$$P_{کل} \quad P_{جیوه} + P_{آب} + P_0 = 2 + 2 + 76 = 80cmHg$$

حال فشار معادل $80cmHg$ را برحسب پاسکال به‌دست می‌آوریم:

$$P_{کل} \quad \rho gh = 13600\times10\times80\times10^{-2} = 108800Pa$$

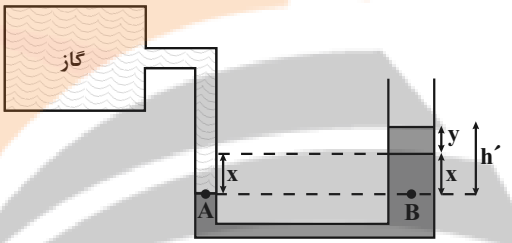
دقت کنید: این مسئله را می‌توانیم بدون محاسبه و با رد گزینه حل کنیم، بدین صورت: فشار هوا به تنهایی 10^5 پاسکال است. از طرف دیگر فشار دو مایع دیگر نیز علاوه بر فشار هوا، اضافه می‌شود که تنها گزینهٔ ۴ بیشتر از صد هزار است.

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۱۰۵- گزینهٔ «۴»

(زهره آقامحمدی)

پس از وصل کردن مخزن گاز، مایع در شاخهٔ سمت چپ به اندازهٔ x پایین رفته و در شاخهٔ سمت راست به اندازهٔ y بالا می‌رود. چون حجم مایع جابه‌جا شده در دو طرف لوله یکسان است، داریم:



$$V_1 \quad V_2 \Rightarrow xA_1 = yA_2 \xrightarrow[A_2\ \ 3cm^2]{A_1\ \ 2cm^2} x\times 2 = y\times 3$$

$$\Rightarrow x = 1/5y$$

از طرف دیگر، با مساوی قرار دادن فشار در نقاط هم‌تراز A و B داریم:

$$P_A \quad P_B \xrightarrow{P_A\ \ P_{گاز}} P_{گاز} = P_{مایع} + P_\circ \Rightarrow P_{گاز} - P_\circ = P_{مایع}$$

$$\xrightarrow{P_{گاز}\ \ P_{پیمانه‌ای گاز} - P_\circ = 4/7cmHg} P_{مایع} = 4/7cmHg$$

$$\Rightarrow h_{جیوه} = 4/7cm$$

اکنون باید مشخص کنیم، فشار ستونی از جیوه به ارتفاع $4/7cm$ برابر فشار چند سانتی‌متر از مایعی به چگالی $2/7\frac{g}{cm^3}$ است و به دنبال آن x را می‌یابیم:

$$(\rho h)_{جیوه} = (\rho' h') \xrightarrow[h\ \ 4/7cm,\ h'=x+y]{\rho=13/5\frac{g}{cm^3},\ \rho'=2/7\frac{g}{cm^3}}$$

$$13/5\times 4/7 = 2/7(x+y)$$

$$\Rightarrow x+y = 23/5 \xrightarrow{y\ \ \frac{x}{1/5}} x + \frac{x}{1/5} = 23/5$$

$$\Rightarrow x = 14/1cm$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۱۰۶- گزینهٔ «۴»

(امیرحسین برادران)

آ) درست است. چون نیروی الکتریکی وارد بر ذرهٔ باردار در میدان الکتریکی در راستای خطوط میدان است، برای ذره‌ای که عمود بر خطوط میدان حرکت می‌کند، $\theta = 90^\circ$ می‌باشد، بنابراین، طبق رابطهٔ $W \quad F\cos\theta.d$، کار نیروی الکتریکی صفر است.

ب) درست است. در میدان مغناطیسی، نیروی مغناطیسی همواره عمود بر سرعت ذره می‌باشد، لذا زاویهٔ بین نیرو و جابه‌جایی $\theta = 90^\circ$ می‌باشد، بنابراین، $W \quad F\cos 90\times d = 0$ است.

پ) درست است. اگر ذرهٔ باردار هم‌جهت با خطوط میدان مغناطیسی حرکت کند، $F = 0$ است، لذا، طبق رابطهٔ $W \quad F\cos\theta.d$، کار نیروی مغناطیسی صفر می‌باشد.

ت) درست است. چون جسم روی سطح پرتاب شده و با تندی ثابت حرکت می‌کند، لذا نیروی اصطکاک وجود ندارد، درنتیجه نیروی واکنش سطح برابر F_N می‌باشد که بر جابه‌جایی عمود است. در این حالت $W \quad F\cos 90\times d = 0$ است.

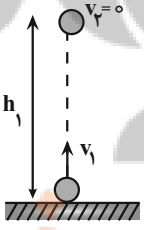
(ترکیبی) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹)

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ و ۷۱) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۴۴)

۱۰۷- گزینهٔ «۲»

(مهدی شریفی)

با استفاده از پایستگی انرژی، در حالت اول و دوم بیش‌ترین ارتفاع از سطح زمین (ارتفاع اوج) را می‌یابیم و سپس تغییر آن را حساب می‌کنیم. برای حالت اول داریم:



$$E_2 \quad E_1 \Rightarrow U_2 + K_2 = U_1 + K_1 \xrightarrow[U_1\ \ 0, K_1\ \ \frac{1}{2}mv_1^2]{U_2 = mgh,\ K_2 = 0}$$

$$mgh_1 + 0 = 0 + \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow h_1 = \frac{v_1^2}{2g}$$

تحلیل ویدئویی سؤال‌ها در سایت kanoon.darsera.ir

در حالت دوم که تندی اولیهٔ گلوله ۴۰ درصد افزایش می‌یابد، $v_1' = v_1 + ۰/۴v_1 = ۱/۴v_1$ می‌باشد. بنابراین، مطابق آن‌چه در حالت اول محاسبه نمودیم، h_2 $\frac{v_1'^2}{2g}$ می‌باشد. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{h_2}{h_1} \quad \frac{v_1'^2}{v_1^2} \Rightarrow \frac{h_2}{h_1} = (\frac{۱/۴v_1}{v_1})^2 \Rightarrow h_2 = ۱/۹۶h_1$$

درصد تغییر ارتفاع اوج برابر است با:

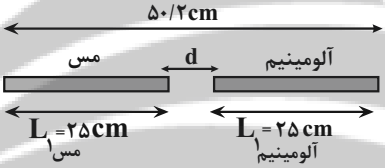
$$\text{درصد تغییر ارتفاع اوج} \quad \frac{h_2 - h_1}{h_1} \times ۱۰۰ = \frac{۱/۹۶h_1 - h_1}{h_1} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییر ارتفاع اوج} \quad \frac{۰/۹۶h_1}{h_1} \times ۱۰۰ = \%۹۶$$

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

۱۰۸- گزینهٔ «۲» *(مهدی شریفی)*

برای این‌که فاصلهٔ دو میله از هم صفر شود، باید مجموع افزایش طول دو میله برابر فاصلهٔ بین آن‌ها باشد. بنابراین، ابتدا فاصلهٔ بین دو میله را پیدا می‌کنیم:



$$L_{۱_{\text{مس}}} + d + L_{۱_{\text{آلومینیم}}} = ۵۰/۲ \Rightarrow ۲۵ + d + ۲۵ = ۵۰/۲$$

$$\Rightarrow d = ۰/۲cm$$

اکنون، تغییر دمای میله‌ها را می‌یابیم:

$$\Delta L_{\text{آلومینیم}} + \Delta L_{\text{مس}} = d \xrightarrow{\Delta L = \alpha L_1 \Delta T}$$

$$\alpha_{\text{آلومینیم}} L_{۱_{\text{آلومینیم}}} \Delta T + \alpha_{\text{مس}} L_{۱_{\text{مس}}} \Delta T = d$$

$$\xrightarrow[\alpha_{\text{مس}} = ۱/۷\times۱۰^{-۵}\frac{۱}{K},\, d = ۰/۲cm]{\alpha_{\text{آلومینیم}} = ۲/۳\times۱۰^{-۵}\frac{۱}{K},\, L_{۱_{\text{مس}}} \; L_{۱_{\text{آلومینیم}}} \; ۲۵cm}$$

$$۲/۳\times۱۰^{-۵}\times۲۵\times\Delta T + ۱/۷\times۱۰^{-۵}\times۲۵\times\Delta T = ۰/۲$$

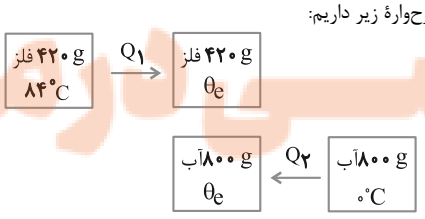
$$\Rightarrow ۲۵\Delta T\times۱۰^{-۵}\times(۲/۳ + ۱/۷) = ۰/۲ \Rightarrow ۱۰^{-۳}\Delta T = ۲\times۱۰^{-۱}$$

$$\Rightarrow \Delta T = \frac{۲\times۱۰^{-۱}}{۱۰^{-۳}} \Rightarrow \Delta T = ۲۰۰K$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

۱۰۹- گزینهٔ «۴» *(سراسری خارج از کشور تجربی - ۹۹)*

باتوجه به طرح‌وارهٔ زیر داریم:



$$Q_1 + Q_2 = ۰ \Rightarrow m_1c_1\Delta\theta_1 + m_2c_2\Delta\theta_2 = ۰$$

$$\xrightarrow[m_2\ ۸۰۰g\ ۰/۸kg, c_2\ ۴۲۰۰\frac{J}{kg.°C}, \theta_2 = ۰°C]{m_1\ ۴۲۰g\ ۰/۴۲kg, c_1\ ۴۰۰\frac{J}{kg.°C}, \theta_1 = ۸۴°C}$$

$$۰/۴۲\times۴۰۰\times(\theta_e - ۸۴) + ۰/۸\times۴۲۰۰\times(\theta_e - ۰) = ۰$$

$$\Rightarrow \theta_e - ۸۴ + ۲۰\theta_e = ۰ \Rightarrow ۲۱\theta_e = ۸۴ \Rightarrow \theta_e = ۴°C$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۲)

۱۱۰- گزینهٔ «۴» *(سراسری تجربی- ۸۹)*

ابتدا توان گرمایی ثابت گرمکن را با استفاده از اطلاعات سؤال به‌دست می‌آوریم:

$$Pt \quad mL_F \xrightarrow[L_F\ \ ۳۳۴۰۰۰\frac{J}{kg}]{t = ۱۰min = ۱۰\times۶۰ = ۶۰۰s,\, m = ۰/۱kg}$$

$$P\times۶۰۰ = ۰/۱\times۳۳۴۰۰۰ \Rightarrow P = \frac{۱۶۷}{۳}W$$

خواستهٔ سؤال مدت زمان مورد نیاز برای تبدیل ۱۰۰ گرم آب صفر درجهٔ سلسیوس به ۱۰۰ گرم بخار آب ۱۰۰ درجهٔ سلسیوس می‌باشد، با توجه به ثابت بودن توان گرمایی گرمکن داریم:

$$Pt' = mc(\theta_2 - \theta_1) + mL_V$$

$$\xrightarrow[P\ \ \frac{۱۶۷}{۳}W, L_V\ \ ۲۲۵۶۰۰۰\frac{J}{kg}]{m\ \ ۰/۱kg, c\ \ ۴۲۰۰\frac{J}{kg.°C}, \theta_2 = ۱۰۰°C, \theta_1 = ۰°C}$$

$$\frac{۱۶۷}{۳}\times t' = ۰/۱\times۴۲۰۰\times(۱۰۰ - ۰) + ۰/۱\times۲۲۵۶۰۰۰$$

$$\Rightarrow t' \simeq ۴۸۰۷s \Rightarrow t' \simeq ۸۰min$$

روش دوم: می‌دانیم توان گرمکن ثابت است، بنابراین:

$$P_1 \quad P_2 \Rightarrow \frac{Q_1}{t} = \frac{Q_2}{t'} \Rightarrow \frac{mL_F}{t} = \frac{mc\Delta\theta + mL_V}{t'}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{۱}{۱۰}\times۳۳۴}{۱۰min} = \frac{\frac{۱}{۱۰}\times۴/۲\times۱۰۰ + \frac{۱}{۱۰}\times۲۲۵۶}{t'} \Rightarrow t' \simeq ۸۰min$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۱)

تحلیل ویدئویی سؤال‌ها در سایت kanoon.darsera.ir

شیمی

۱۱۱- گزینهٔ «۲» *(خارج از کشور تجربی ۱۴۰۱)*

عبارت‌های (الف، ت) درست هستند.

بـا توجـه بـه حضـور ۱۶ الکتـرون در لایـهٔ سـوم و ۲ الکتـرون در لایـهٔ چهـارم، عنصـر یـاد شده $_{28}Ni$ است و در دورهٔ چهارم و گروه ۱۰ قرار دارد: $_{28}Ni: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$

بررسی موارد نادرست:

مورد ب: اتم $_{28}Ni$ دارای ۸ الکترون با $l=2$ می‌باشد.

مورد پ: زیرلایه $3d$ از الکترون اشغال شده اما پر نشده است.

(کیهان، زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۱۱۲- گزینهٔ «۲» *(محمدجواد صارقی)*

به ازای ۱۰۰ اتم A، ۷۹ ایزوتوپ $_{24}A$ داریم:

$$M_1: 24,\ M_2: 25,\ M_3 = 26$$

$$F_1: 79,\ F_2 + F_3 = 21$$

$$\bar{M}: M_1 + (M_2 - M_1)F_2 + (M_3 - M_1)F_3$$

$$24/32: 24 + (1\times\frac{F_2}{100}) + (2\times\frac{(21-F_2)}{100}) \Rightarrow F_2 = 10,\ F_3 = 11$$

اگر در این نمونه ۵۰ درصد $_{25}A$ را خارج کنیم مقدار این ایزوتوپ ۵ عدد و جمع کل ایزوتوپ‌ها برابر عدد ۹۵ می‌شود؛

$$\bar{M}: 24 + (1\times\frac{5}{95}) + (2\times\frac{11}{95}) = 24 + \frac{27}{95} \simeq 24/28$$

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

۱۱۳- گزینهٔ «۳» *(حسن عیسی‌زاده)*

اتـم A دارای ۲۱ الکتـرون، اتـم M دارای ۲۴ الکتـرون و اتـم X دارای ۱۶ الکترون است.

$$_{21}A: [Ar]3d^1 4s^2,\ _{24}M: [Ar]3d^5 4s^1,\ _{16}X: [Ne]3s^2 3p^4$$

بنابراین:

گزینهٔ «۲»: $: \ddot{X}\cdot + 2\cdot \ddot{F}: \rightarrow XF_2$

گزینهٔ «۳»: مجموع عددهای اتمی: $61 = 16 + 21 + 24$

گزینهٔ «۴»: در هر سـه گونـه زیرلایـه‌های $2p$ و $3p$ پـر بـوده و در هـر گونـه در مجموع ۱۲ الکترون با $\ell = 1$ وجود دارد.

(کیهان، زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۸)

۱۱۴- گزینهٔ «۳» *(خارج از کشور تجربی ۱۴۰۱)*

نام درست ترکیب VCO_3، وانادیم (II) کربنات است. سایر موارد درست هستند.

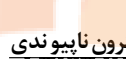
نکته: برای نامگذاری کاتیون فلزهای گـروه ۱ و ۲ و عنصـرهای Ag, Sc, Zn, Al از عدد رومی استفاده نمی‌شود.

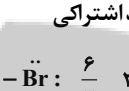
توجه: سیلیسیم‌کربید (SiC) یک ماده کووالانسی است و به عنوان یک ساینده ارزان کاربرد دارد. سختی آن از سیلیسیم بیش‌تر و از الماس کم‌تر است.

(ردّپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

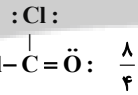
۱۱۵- گزینهٔ «۱» *(بهنام قازانچایی)*

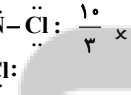
فقط مولکول NCl_3 دارای این شرط نمی‌باشد.

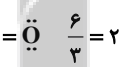
SO_2  : $\frac{\text{شمار جفت الکترون ناپیوندی}}{\text{شمار پیوند اشتراکی}} = \frac{6}{3} = 2$ ✓

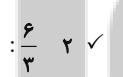
$NOBr$  : $\frac{6}{3} = 2$ ✓

SO_3 : $\frac{8}{4} = 2$ ✓

$COCl_2$  : $\frac{8}{4} = 2$ ✓

NCl_3  : $\frac{10}{3}$ ×

$POCl$  : $\frac{6}{3} = 2$ ✓

O_3  : $\frac{6}{3} = 2$ ✓

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

۱۱۶- گزینهٔ «۲» *(خارج از کشور تجربی ۱۴۰۱)*

موارد ۱، ۲ و ۵ درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

مورد ۱: اوزون تروپوسفری آلاینده بوده و برای بدن مضـر اسـت، زیـرا واکنش‌پـذیری بالایی دارد (بیش‌تر بدانید: اوزون با ورود به ارگان‌های بدن و اثر مستقیم بر سـلول‌ها و یا از طریق تشکیل رادیکال‌های آزاد، باعث بروز علائم، تنفسی و پوستی می‌شود.)

مورد ۲: واکنش تبدیل اوزون به اکسـیژن به‌صـورت $2O_3(g) \rightarrow 3O_2(g)$ نوشـته می‌شود. با فرض تبدیل کامل (یـک طرفـه) $19/2\,g$ اوزون بـه اکسـیژن، ۰/۶ مـول فراورده تشکیل می‌شود.

$$?\,mol\,O_2 \quad 19/2\,g\,O_3 \times \frac{1\,mol\,O_3}{48\,g\,O_3} \times \frac{3\,mol\,O_2}{2\,mol\,O_3} = 0/6\,mol\,O_2$$

مورد ۳: لایهٔ اوزون با حذف تابش فرابنفش، تابش فروسرخ را به سطح زمین گسیل می‌دارد.

مورد ۴: در واکنش مولکول اکسیژن با اتم اکسیژن و تشکیل اوزون، تابش فروسرخ آزاد می‌شود.

مورد ۵: واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن در لایهٔ استراتوسفر برگشت‌پذیر است و بدین‌ترتیب گازهای O_2 و O_3 با هم در تعادل بوده و مقدار آن‌ها ثابت است.

(ردّپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵، ۸۰ و ۸۱)

۱۱۷- گزینهٔ «۱» *(رضا سلیمانی)*

معادلهٔ موازنه شدهٔ هر یک از واکنش‌های موردنظر به‌صورت زیر است:

$$I) 2C_2H_6(g) + 7O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(g)$$

$$II) 2C_4H_{10}(g) + 13O_2(g) \rightarrow 8CO_2(g) + 10H_2O(g)$$

جرم گازهای اتان و بوتان را در مخلوط به‌ترتیب m و m' فرض می‌کنیم. باتوجه به این که دما و فشار ثابت است می‌توان نسبت‌های حجمی گازها را با نسبت‌های مولی آن‌ها برابر در نظر گرفت، بنابراین می‌توان نوشت:

مقدار مول CO_2 تولیدی در واکنش **(II)**

$$\Rightarrow ?\,mol\,CO_2 = m'g\,C_4H_{10} \times \frac{1\,mol\,C_4H_{10}}{58\,g\,C_4H_{10}} \times \frac{8\,mol\,CO_2}{2\,mol\,C_4H_{10}}$$

$$\frac{2}{29}m'\,mol\,CO_2$$

مقدار مول H_2O تولیدی در واکنش **(I)**

$$\Rightarrow ?\,mol\,H_2O = m\,g\,C_2H_6 \times \frac{1\,mol\,C_2H_6}{30\,g\,C_2H_6} \times \frac{6\,mol\,H_2O}{2\,mol\,C_2H_6}$$

$$\frac{m}{10}\,mol\,H_2O$$

$$\frac{mol\,CO_2}{mol\,H_2O} \quad \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{\frac{2}{29}m'}{\frac{m}{10}} = \frac{4}{3} \Rightarrow m' = \frac{58}{30}m$$

درصد جرم اتان در مخلوط گازی $\frac{\text{جرم اتان}}{\text{جرم کل}} \times 100$

$$\frac{m}{m + \frac{58}{30}m} \times 100 = \%34/1$$

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

۱۱۸- گزینهٔ «۱» *(علیرضا رضایی سراب)*

گزینهٔ «۱»: در هر واحد فرمول $(NH_4)_2SO_4$، ۱۵ اتم وجود دارد و تعداد یون‌ها برابر ۳ می‌باشد که نسبت خواسته شده برابر ۵ است.

گزینهٔ «۲»: برای تشکیل هر مول $Ca_3(PO_4)_2$، $3 \times 2 = 6$ مول الکترون مبادله می‌شود.

گزینهٔ «۳»: در ۰/۸ مول Na_3PO_4، ۳/۲ مول یون و در ۱/۶ مول $NaNO_3$، ۳/۲ مول یون وجود دارد.

گزینهٔ «۴»: شمار کاتیون به آنیون در $(NH_4)_2CO_3$ برابر ۲ و شمار آنیون به کاتیون در $ZnCl_2$ برابر ۲ است.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۱۱۹- گزینهٔ «۳» *(علیرضا رضایی سراب)*

در محلول نهایی ۰/۰۶ مول یون وجود دارد $(2L \times \frac{0/03\,mol}{1L} = 0/06)$ و مول $CaBr_2$ برابر ۰/۰۲ است. $1CaBr_2 \rightarrow 1Ca^{2+} + 2Br^-$

مقدار $3/92\,g \times \frac{1\,mol}{200\,g} = 0/0196\,mol$ کلسیم برمید اضافه شده است بنابراین در محلول اولیه $0/02 - 0/0196 = 0/0004$ مول کلسیم برمید وجود داشته است که مول‌های یون Br^- برابر $0/0004 \times 2 = 0/0008$ است.

جرم Br^- $0/0008\,mol \times \frac{80\,g\,Br^-}{1\,mol\,Br^-} = 0/064\,g\,Br^-$

جرم محلول اولیه برابر ۲۰۰ گرم است زیرا چگالی آن برابر $1\,g.mL^{-1}$ است.

$$ppm\ Br^- = \frac{0/064}{200} \times 10^6 = 320\,ppm$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

۱۲۰- گزینهٔ «۲» *(حسین ناصری ثانی)*

مطالب اول و سوم درست است.

بررسی مطالب:

مطلب «اول»: اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند بنابراین مخلوط این سه ماده یک مخلوط همگن (محلول) به شمار می‌رود.

مطلب «دوم»: بین مولکول‌های NH_3 پیوند هیدروژنی وجود دارد اما مولکول‌های PH_3 فاقد پیوند هیدروژنی‌اند، بنابراین جاذبهٔ بین مولکولی در NH_3 قوی‌تر بوده و دمای جوش آن بالاتر از PH_3 است.

مطلب «سوم»: در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، هر گاه ماده‌ای دارای مولکول‌های قطبی باشد جاذبهٔ بین مولکولی آن قوی‌تر و دمای جوش آن بالاتر خواهد بود.

مطلب «چهارم»: اغلب سنگ‌های کلیه از رسوب کردن برخی نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه‌ها تشکیل می‌شوند.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۹)

۱۲۱– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین طیبی)*

ابتدا معادلهٔ انحلال‌پذیری ـ دمای نمک x را به‌دست می‌آوریم:

$$S \quad a\theta + b$$

$$\begin{cases}\theta_۱ = ۷۰^\circ C \to S_۱ = ۱۳\\ \theta_۲ = ۲۰^\circ C \to S_۲ = ۳۸\end{cases}$$

$$\Rightarrow a = \frac{S_۲ - S_۱}{\theta_۲ - \theta_۱} = \frac{۳۸ - ۱۳}{۲۰ - ۷۰} = \frac{۲۵}{-۵۰} = -۰/۵$$

در دمای $۲۰^\circ C$: $۳۸ \quad (-۰/۵)\times ۲۰ + b \Rightarrow b = ۴۸$

$\Rightarrow$ معادلهٔ انحلال‌پذیری: $S \quad (-۰/۵)a + ۴۸$

پس غلظت محلول داده شده را به‌دست می‌آوریم.

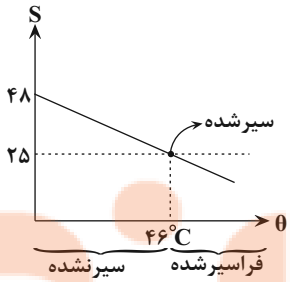
$$\text{محلول } g? : \text{محلول } ۱L \times \frac{\text{محلول } ۱۰^۳ mL}{\text{محلول } ۱L} \times \frac{\text{محلول } ۱/۵g}{\text{محلول } ۱mL} = \text{محلول } ۱۵۰۰g$$

$$S = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم آب}} \times ۱۰۰ = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول} - \text{جرم حل‌شونده}} \times ۱۰۰$$

$$\frac{۳۰۰}{۱۵۰۰ - ۳۰۰} \times ۱۰۰ = \frac{۳۰۰}{۱۲۰۰} \times ۱۰۰ = ۲۵ \frac{gX}{۱۰۰gH_۲O}$$

$$۲۵ \quad (-۰/۵)\times\theta + ۴۸ \Rightarrow \theta = ۴۶^\circ C$$

باتوجه به این‌که نمودار انحلال‌پذیری ـ دمای نمک X به صورت نزولی است درنتیجه در دماهای کم‌تر از $۴۶^\circ C$ محلول داده شده سیر نشده است.



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

۱۲۲– گزینهٔ «۳» *(مسعود جعفری)*

عبارت‌های (آ)، (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): عنصرهای فلزی چکش‌خوار هستند. در میان ۸ عنصر تناوب سوم، ۳ عنصر فلزی وجود دارد که چکش‌خوار هستند. $\frac{۳}{۸} \times ۱۰۰ = ٪۳۷/۵$. عنصرهای نافلزی و شبه‌فلزی شکننده‌اند. در میان ۵ عنصر ابتدایی گروه ۱۴، یک عنصر نافلزی (کربن) و دو عنصر شبه فلزی (سیلسیم، ژرمانیم) وجود دارد که در مجموع ۳ عنصر شکننده‌اند. $(\frac{۳}{۵} \times ۱۰۰ = ٪۶۰)$

عبارت (ب): درصد جرمی هیدروژن در آلکان‌ها از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

فرمول عمومی آلکان‌ها:

$$C_nH_{۲n+۲} \to \text{درصد جرمی } H = \frac{\text{جرم } H}{\text{جرم ترکیب}} \times ۱۰۰ = \frac{۲n+۲}{۱۴n+۲} \times ۱۰۰$$

با افزایش n، مقدار نسبت صورت کسر به مخرج کسر کاهش یافته و در نتیجه درصد جرمی هیدروژن کم‌تر می‌شود. از طرفی با افزایش مقدار n، آلکان سنگین‌تر شده و نقطهٔ جوش آن افزایش می‌یابد.

افزایش n $\to$ کاهش درصد جرم H $\to$ افزایش نقطهٔ جوش

عبارت (پ):

$$\text{درصد خلوص آهن} \quad \frac{\text{جرم آهن}}{\text{جرم ترکیب}} \times ۱۰۰ = \frac{۶(۵۶)}{۶(۵۶) + ۱(۱۲)} \times ۱۰۰ \simeq ٪۹۶/۶$$

عبارت (ت): نفتالن یک ترکیب سیرنشده با ۵ پیوند دوگانهٔ ($C \quad C$) است و فرمول مولکولی آن به صورت $C_{۱۰}H_۸$ می‌باشد. به‌ازای هر پیوند دوگانه، این ترکیب می‌تواند با یک مولکول $H_۲$ وارد واکنش شود؛ در نتیجه در اثر واکنش نفتالن با ۵ مولکول $H_۲$، یک ترکیب سیر شده ایجاد می‌شود.

$$C_{۱۰}H_۸ + ۵H_۲ \to C_{۱۰}H_{۱۸}$$

فرمول عمومی آلکین‌ها: $C_nH_{۲n-۲} \xrightarrow{n \quad ۱۰} C_{۱۰}H_{۱۸}$

هر دو ترکیب فرمول مولکولی یکسانی دارند.

عبارت (ث): شمار پیوندهای کووالانسی در آلکن‌ها از رابطهٔ $۳n$ به‌دست می‌آید.

فرمول مولکولی آلکن‌ها:

$$C_nH_{۲n} \Rightarrow \text{شمار پیوندهای کووالانسی}$$

$$\frac{(\text{شمار اتم‌های } C \times ۴) + (\text{شمار اتم‌های } H \times ۱)}{۲} \quad \frac{۴n + ۲n}{۲} = ۳n$$

$$۳n \quad ۱۵ \Rightarrow n = ۵$$

آلکن موردنظر، $C_۵H_{۱۰}$ است و اسکلت کربنی ۳ ـ پنتن به صورت زیر می‌باشد.

$$C - C = C - C - C$$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید، نام این ترکیب به صورت (۲-پنتن) است و (۳-پنتن) نام نادرستی است.

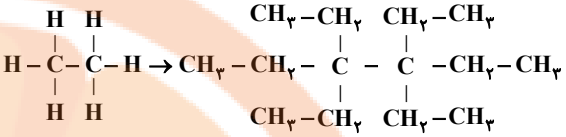
(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷، ۸، ۲۲، ۳۵ و ۳۹ تا ۴۲)

۱۲۳– گزینهٔ «۴» *(امیر محمد سعیدی)*

اتان عضوی از آلکان‌ها بوده اما در دمای اتاق به حالت گاز می‌باشد در حالی‌که برای حفاظت فلزها از خوردگی از آلکان‌های مایع استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تغییرات انجام شده به صورت مقابل است:



۳، ۳، ۴، ۴- تترا اتیل هگزان

۲) $C_8H_{18} + \frac{25}{2}O_2 \rightarrow 8CO_2 + 9H_2O$

$C_4H_{10} + \frac{13}{2}O_2 \rightarrow 4CO_2 + 5H_2O$

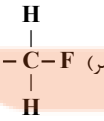
مول فراورده	۱۷	۳۴	
مول اکسیژن	۱۳/۲	۱۳	≃ ۲/۶

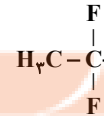
۳) گریس با فرمول تقریبی $C_{18}H_{38}$ به‌دلیل داشتن تعداد کربن بیش‌تر (جرم و حجم) نسبت به C_9H_{20} (نونان) نیروی بین مولکولی، نقطهٔ جوش و گرانروی (مقاومت در برابر جاری شدن) بیش‌تری خواهد داشت.

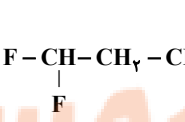
(ترکیبی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸)

۱۲۴- گزینهٔ «۳» *(مسعود یعقری)*

برای تشخیص آلکان موردنظر، از ساده‌ترین آلکان، یعنی متان شروع می‌کنیم و سپس آلکان‌های بعد آن یعنی اتان، پروپان و ... را بررسی می‌کنیم و شمار ایزومرهای ساختاری ممکن برای هر کدام را به‌دست می‌آوریم:

متان:  (یک ایزومر)

اتان: $F-CH_2-CH_2-F$ یا  (دو ایزومر)

پروپان: $F-CH_2CH_2CH_2-F$ یا $F-CH_2-\underset{F}{CH}-CH_3$ یا  (چهار ایزومر)

اکنون که مشخص شد آلکان x همان پروپان است دیگر نیازی به بررسی آلکان‌های دیگر نیست و واکنش آن را می‌نویسیم:

$C_3H_8 + F_2 \rightarrow C_3H_6F_2 + H_2$

$?g\ C_3H_6F_2 \quad 1mol\ C_3H_8 \times \frac{1mol\ C_3H_6F_2}{1mol\ C_3H_8} \times \frac{80gC_3H_6F_2}{1mol\ C_3H_6F_2}$

$\times \underbrace{\frac{88}{100}}_{\text{بازده}} = 70/4g\ C_3H_6F_2$

$?g\ C_3H_8\ \text{باقی‌مانده} \quad 1mol\ C_3H_8 \times \frac{44g\ C_3H_8}{1mol\ C_3H_8} \times \frac{100-88}{100}$

$5/28gC_3H_8$

اکنون نسبت دو جرم به‌دست آمده را محاسبه می‌کنیم:

$\frac{\text{جرم } C_3H_6F_2 \text{ تولید شده}}{\text{جرم } C_3H_8 \text{ باقی‌مانده}} \quad \frac{70/4}{5/28} \simeq 13/3$

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

۱۲۵- گزینهٔ «۳» *(هادی مهدی‌زاده)*

باتوجه به غلظت ppm، در 10^6 گرم از این سوخت، ۳۲۰۰ گرم گوگرد وجود دارد. بنابراین:

$S + O_2 \rightarrow SO_2$

$?kgCaO \quad 10\times10^6g\ \text{سوخت} \times \frac{3200g\ S}{10^6g\ \text{سوخت}}$

$\times \frac{1molS}{32gS} \times \frac{1mol\ SO_2}{1mol\ S} \times \frac{1mol\ CaO}{1\ mol\ SO_2} \times \frac{56g\ CaO}{1mol\ CaO} \times \frac{1kg\ CaO}{1000g\ CaO}$

$56kg\ CaO$

$56kg\ CaO \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1mol\ CaO}{56g\ CaO} \times \frac{1mol\ CaCO_3}{1mol\ CaO}$

$\times \frac{100g\ CaCO_3\ \text{خالص}}{1mol\ CaCO_3} \times \frac{100g\ CaCO_3\ \text{ناخالص}}{80g\ CaCO_3\ \text{خالص}} \times \frac{1kg}{1000g}$

$125kg\ CaCO_3\ \text{ناخالص}$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۲۶- گزینهٔ «۲» *(مسین زارعی‌پاشایی)*

آ) نادرست؛ آب لیوان دمای بیش‌تری دارد و گرم‌تر است اما استخر ذرات بیش‌تری دارد و مجموع انرژی جنبشی ذرات یا همان انرژی گرمایی بیش‌تری دارد.

ب) نادرست؛ جهت انتقال گرما همواره از جسم گرم (لیوان) به جسم سرد (استخر) است.

پ) نادرست؛ چون مقدار آب استخر بیش‌تر است در نتیجه دمای تعادل به دمای آن نزدیک‌تر است. پس دمای تعادل باید بین ۲۵ تا ۳۲/۵ باشد.

(درپی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۱۲۷- گزینهٔ «۳» *(رضا سلیمانی)*

معادلهٔ موازنه شدهٔ اکسایش چربی ذخیره شده در کوهان شتر:

$$2C_{57}H_{110}O_6(s)+163O_2(g)\rightarrow 114CO_2(g)+110H_2O(l)$$

در اثر اکسایش ۲ مول چربی شتر، ۱۱۰ مول آب که $(110\times 18=)1980g$ جرم دارد و ۱۱۴ مول کربن دی‌اکسید که $(114\times 44=)5016g$ جرم دارد، تولید می‌شود که اختلاف جرم آن‌ها برابر $(5016-1980=)3036g$ است. به این ترتیب می‌توان جرم چربی مصرفی را به‌دست آورد:

$$?g\ C_{57}H_{110}O_6 \quad 60/72g\ \text{اختلاف جرم} \times \frac{2mol\ C_{57}H_{110}O_6}{3036\ \text{اختلاف جرم}}$$

$$\times \frac{890g\ C_{57}H_{110}O_6}{1mol\ C_{57}H_{110}O_6} \quad 35/6g\ C_{57}H_{110}O_6$$

گرمای آزاد شده در اثر اکسایش این مقدار چربی ذخیره شده در کوهان شتر برابر است با:

$$?kJ \quad 35/6g\ C_{57}H_{110}O_6 \times \frac{1mol\ C_{57}H_{110}O_6}{890g\ C_{57}H_{110}O_6}$$

$$\times \frac{-37750\ kJ}{1mol\ C_{57}H_{110}O_6} \quad -1510kJ$$

(دریی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴)

۱۲۸- گزینهٔ «۲» *(میرحسن حسینی)*

واکنش مورد نظر $N_2+3H_2\rightarrow 2NH_3$ است:

$$\begin{cases} N_2(g)+2H_2(g)\rightarrow N_2H_4(g) & \Delta H_1=+91kg \\ N_2H_4(g)+H_2(g)\rightarrow 2NH_3(g) & \Delta H_2=-183kg \end{cases}\rightarrow$$

$$\text{کل}\ \Delta H=\Delta H_1+\Delta H_2=(+91)+(-183)=-92kJ$$

$$?kJ \quad 5/1g\ NH_3\times\frac{1mol\ NH_3}{17g\ NH_3}\times\frac{92kJ}{2mol\ NH_3}=13/8kJ$$

گرما آزاد می‌شود.

(دریی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۱۲۹- گزینهٔ «۳» *(سهراب صادقی‌زاده)*

موارد اول، دوم و سوم درست است.

بررسی موارد:

مورد اول: مطابق شکل، درون ارلن پر از اکسیژن، به دلیل غلظت بیش‌تر، سرعت واکنش سوختن الیاف آهن هم بیش‌تر است.

مورد دوم: در دمای یکسان، از انحلال یک قرص جوشان در آب، گاز بیش‌تری آزاد می‌شود ولی سرعت واکنش نصف قرص (پودر) بیش‌تر است.

مورد سوم: در مواد جامد، هر چه ماده کوچک‌تر باشد، سطح تماس بیش‌تر بوده و سرعت واکنش هم بیش‌تر است. برادهٔ آهن از گردآهن درشت‌تر است.

مورد چهارم: در این واکنش رسوب نقره کلرید و محلول سدیم نیترات تولید می‌شود.

مورد پنجم: قاووت گردی مغذی است و نسبت به مغزها زودتر فاسد می‌شود.

(دریی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۶، ۷۸، ۸۰ و ۸۱)

۱۳۰- گزینهٔ «۲» *(میلاد شیخ‌الاسلامی خیاوی)*

ابتدا واکنش موازنه شده را می‌نویسیم:

$$N\equiv N(g)+3H-H(g)\rightarrow 2H-\underset{\displaystyle H}{\underset{|}{N}}-H(g)$$

باتوجه به واکنش بالا، ابتدا ΔH آن را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta H=(945+3\times 436)-(2\times 3\times 391)=-93kJ$$

از روی سرعت تشکیل پیوند $N-H$، مجموع پیوندهای تشکیل شده در مدت ۳۰ ثانیه را به‌دست می‌آوریم:

$$0/01 \quad \frac{\text{مجموع مول } N-H}{30}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع مول } N-H=0/3mol\ \text{پیوند } N-H$$

به ازای هر مول NH_3، سه مول پیوند $N-H$ داریم پس:

$$?mol\ NH_3 \quad 0/3mol\ N-H\times\frac{1mol\ NH_3}{3mol\ N-H}=0/1molNH_3$$

به عبارتی در مدت زمان ۳۰ ثانیه، ۰/۱ مول NH_3 تولید شده است. حال گرمای تولیدی را حساب می‌کنیم:

$$?kJ \quad 0/1mol\ NH_3\times\frac{-93kJ}{2mol\ NH_3}=-4/65kJ$$

حال مجموع جرم واکنش‌دهنده‌های مصرفی به ازای تولید ۰/۱ مول آمونیاک را به‌دست می‌آوریم:

$$?g\ \text{واکنش‌دهنده} \quad 0/1mol\ NH_3\times\frac{28g\ N_2+6gH_2}{2mol\ NH_3}$$

$$\text{واکنش‌دهنده}\ 1/7g$$

(دریی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۸۶)

۱۳۱- گزینهٔ «۳» *(امیر قاسمی)*

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) نادرست است.

پلی‌اتن **a** شاخه‌دار است و چگالی کم‌تری از پلی‌اتن **b** دارد.

پلی‌اتن **a** و **b** به‌ترتیب شفاف و کدر است.

تعداد کربن موجود در مونومر هر دو پلی‌اتن برابر ۲ است. **(اتن CH_2 CH_2)**

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

۱۳۲- گزینهٔ «۲» *(علی امینی)*

عبارت‌های دوم، چهارم و پنجم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

۱) آمین، آمید، اتر، هیدروکسیل ← ۴ نوع گروه عاملی متفاوت

۲) فرمول مولکولی: $C_{10}H_{13}N_5O_5$ $\quad 0/25mol \times 283\frac{g}{mol} = 70/75g$

۳) $8-5=3 \Leftarrow \begin{cases} \text{تعداد پیوندهای یگانه کربن - کربن} = 5 \\ \text{تعداد پیوندهای یگانه کربن - نیتروژن} = 8 \end{cases}$

۴)

$$\begin{cases} \text{(تعداد جفت e پیوندی: } (10\times\frac{4}{2})+(13\times\frac{1}{2})+(5\times\frac{3}{2})+(5\times\frac{2}{2})=39 \\ \text{تعداد جفت e ناپیوندی: } \underbrace{5\times2}_{O}+\underbrace{5\times1}_{N}=15 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{39}{15}=2/6$$

۵) به دلیل دارا بودن پیوندهای $O-H$ و $N-H$؛ هم بین مولکول‌های خود و هم با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی می‌دهد.

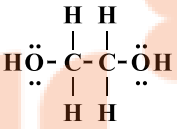
(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۹ و ۱۰۷)

۱۳۳- گزینهٔ «۳» *(مسعود طبرسا)*

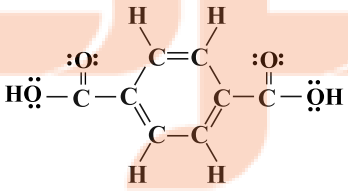
بررسی گزینه‌ها:

۱) فرمول مولکولی الکل: $C_2H_6O_2$

الکل سازنده:



اسید سازنده:



۲) اسید سازنده ۸ جفت ناپیوندی و الکل ۴ جفت ناپیوندی دارد.

۳) تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی الکل به ترتیب برابر ۹ و ۴ و نسبت خواسته شده برابر ۲/۲۵ است.

۴) باتوجه به ساختار اسید سازنده، ۵ پیوند دوگانه و ۴ پیوند $C-H$ در آن وجود دارد.

(پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۱۳۴- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین طیبی)*

ابتدا شمار کربن‌های صابون تولیدی را محاسبه می‌کنیم.

$$RCOONa \xrightarrow[C\ C\text{پیوند}\ 1]{\text{کربن}\ n} C_nH_{2n-1}COONa$$

$$?g\ C_nH_{2n-1}COONa = 0/5mol\ \text{استر سنگین}$$

$$\times\frac{3mol\ C_nH_{2n-1}COONa}{1\ mol\ \text{استر سنگین}}\times\frac{(14n+66)g\ C_nH_{2n-1}COONa}{1mol\ C_nH_{2n-1}COONa}$$

$$456g\ C_nH_{2n-1}COONa \Rightarrow 14n+66=304$$

$$\Rightarrow 14n=238 \Rightarrow n=17$$

ساختار استرسنگین اولیه را باتوجه به اطلاعات به‌دست آمده رسم می‌کنیم (برای سادگی در رسم پیوند دوگانه $C\ \ C$ را در ابتدای هر زنجیر هیدروکربنی نمایش می‌دهیم)

$$\begin{array}{l} H_2C-O-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH=CH-(CH_2)_{14}-CH_3 \\ \quad | \\ CH-O-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH=CH-(CH_2)_{14}-CH_3 \\ \quad | \\ H_2C-O-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH=CH-(CH_2)_{14}-CH_3 \end{array}$$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید در ساختار استرسنگین اولیه ۴۴ گروه CH_2 یافت می‌شود.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۳۵- گزینهٔ «۲» *(محمدرضا یوسفی)*

آ) HNO_2 نسبت به HCN اسید قوی‌تری بوده و در شرایط یکسان بیش‌تر یونش یافته و شمار مولکول‌ها در محلول آن کم‌تر است.

ب) در مورد $HOBr$ (محلول I) و HCN (محلول II) خواهیم داشت:

$$\frac{K_{a\,I}}{K_{a\,II}}\ \frac{\frac{[H^+]_I^2}{M-[H^+]_I}}{\frac{[H^+]_{II}^2}{M-[H^+]_{II}}}\xrightarrow{M\ 1}\frac{[H^+]_I^2}{[H^+]_{II}^2}\times\frac{1-[H^+]_{II}}{1-[H^+]_I}$$

$$\frac{4\times10^{-8}}{4\times10^{-10}}=100\xrightarrow{\text{رادیکال}}\frac{[H^+]_I}{[H^+]_{II}}=10\times\sqrt{\frac{1-[H^+]_I}{1-[H^+]_{II}}}$$

از طرفی می‌دانیم $[H^+]_I > [H^+]_{II}$ (چون اسید I از II قوی‌تر است)؛ بنابراین $\frac{1-[H^+]_I}{1-[H^+]_{II}}<1$. پس $\frac{[H^+]_I}{[H^+]_{II}}$ اندکی کوچک‌تر از ۱۰ است.

پ) با افزایش دما، ثابت یونش اسید افزایش می‌یابد و از ثابت یونش آب که 10^{-14} است. دورتر می‌شود. (این مورد شبیه‌سازی از کنکور ۹۹ است.)

ت)

$$K_a \quad \frac{[H^+]^2}{M-[H^+]} \xrightarrow[\text{از } [H^+] \text{ صرف‌نظر}]{} ۶\times۱۰^{-۵}=\frac{[H^+]^2}{۰/۱۵}$$

$$[H^+]^2 \quad ۹\times۱۰^{-۶} \Rightarrow [H^+]=۳\times۱۰^{-۳}\,mol.L^{-۱}$$

$$\Rightarrow pH=۳-\log۳=۲/۵$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۸)

۱۳۶- گزینهٔ «۴» (حمیدرضا تقی‌لو)

فقط عبارت (ت) نادرست است.

بررسی برخی از موارد:

ت) سودسوزآور و پتاس سوزآور به ترتیب $NaOH$ و KOH هستند که هیدروکسید فلزهای قلیایی می‌باشند که سدیم در دورهٔ سوم و پتاسیم در دورهٔ چهارم می‌باشند.

پ)

$$\frac{\text{غلظت } H^+}{\text{غلظت } OH^-}=۱۶\times۱۰^{-۴} \xrightarrow{[H^+]\ ۱۶\times۱۰^{-۴}[OH^-]}$$

$$۱۶\times۱۰^{-۴}[OH^-]^2=۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [OH^-]=۲۵\times۱۰^{-۷}\,mol.L^{-۱}$$

$$\Rightarrow -[۲\log۵+(-۷)\log۱۰] \Rightarrow -[۲\times۰/۷-۷]=۵/۶$$

$$pH+pOH=۱۴ \rightarrow pH=۱۴-۵/۶ \Rightarrow pH=۸/۴$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ و ۲۳ تا ۲۸)

۱۳۷- گزینهٔ «۳» (حامد رمضانیان)

قسمت اول:

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]}=۱۰^{۸} \Rightarrow [OH^-]=\frac{[H^+]}{۱۰^{۸}}$$

$$[H^+][OH^-] \quad ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [H^+]\times\frac{[H^+]}{۱۰^{۸}}=۱۰^{-۱۴}$$

$$\Rightarrow [H^+]^2=۱۰^{-۶} \Rightarrow [H^+]=۱۰^{-۳}\,mol.L^{-۱}$$

$$pH \quad -\log[H^+]=-\log۱۰^{-۳}=۳$$

قسمت دوم:

$$LiOH: M \quad \frac{۱۰ad}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow M=\frac{۱۰\times۴۸\times۱/۲}{۲۴}=۲۴mol.L^{-۱}$$

$$?mL\ LiOH \text{ محلول} \quad ۱۰۰mL\ HCl \text{ محلول} \times \frac{۱۰^{-۳}molHCl}{۱۰۰۰mL\ HCl \text{ محلول}}$$

$$\times\frac{۱mol\times LiOH}{۱mol\times HCl}\times\frac{۱۰۰۰mL\ LiOH \text{ محلول}}{۲۴mol\times LiOH}$$

$$\frac{۱}{۲۴۰}\simeq ۰/۰۰۴mL\ LiOH \text{ محلول}$$

نکته محاسباتی: $\frac{۱}{۲۴۰}$ را به تقریب $\frac{۱}{۲۵۰}$ معادل $۰/۰۰۴$ درنظر گرفتیم.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸ و ۳۰)

۱۳۸- گزینهٔ «۳» (محمدرضا چمشیری)

مورد سوم درست است. بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: در این سلول چون Ag، E° مثبت‌تری دارد پس کاتد است و یون‌های نقره نقش اکسنده دارند و هم‌چنین emf سلول برابر است با:

$$emf \quad E_{\text{کاتد}}-E_{\text{آند}}=۰/۸۰-(-۰/۱۳)=۰/۹۳V$$

مورد دوم: هر چه E° یک نیم‌واکنش کم‌تر باشد گونه سمت راست آن (در این مورد Pb نه $Pb^{۲+}$) کاهنده قوی‌تری است و در سلول گالوانی با اکسایش فلز در آند و تولید الکترون، سطح تیغه دارای بار منفی است.

مورد سوم: درست است.

مورد چهارم: در سلول گالوانی، الکترون‌ها از سیم (مدار بیرونی) منتقل می‌شوند.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

۱۳۹- گزینهٔ «۲» (آرمان اکبری)

واکنش سلول به صورت زیر است:

$$۳Mg+۲Al^{۳+} \rightarrow ۳Mg^{۲+}+۲Al$$

باتوجه به این‌که هر مول Al طی واکنش ۳ مول الکترون می‌گیرد و ضریب آن در واکنش ۲ است پس در این واکنش ۶ مول الکترون مبادله می‌شود پس برای به‌دست آوردن میزان افزایش جرم تیغه Al داریم:

$$۱/۸۰۶\times۱۰^{۲۲}e^-\times\frac{۱mol\ e^-}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}e^-}\times\frac{۲mol\ Al}{۶mol\ e^-}\times\frac{۲۷gAl}{۱mol\ Al}$$

$$۰/۲۷gAl$$

میزان افزایش جرم تیغه آلومینیمی $۰/۲۷$ گرم است.

واکنش موازنه شدهٔ فرایند هال به صورت زیر است:

$$۲Al_۲O_۳+۳C \rightarrow ۴Al+۳CO_۲$$

میزان کربن دی‌اکسید تولیدی به ازای تولید $۰/۲۷$ گرم آلومینیم را به‌دست می‌آوریم:

$$۰/۲۷g\ Al\times\frac{۱mol\ Al}{۲۷g\ Al}\times\frac{۳mol\ CO_۲}{۴mol\ Al}\times\frac{۴۴gCO_۲}{۱mol\ CO_۲}=۰/۳۳gCO_۲$$

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹ و ۶۱)

۱۴۰- گزینهٔ «۱» *(حسن عیسی‌زاده)*

همه موارد درست هستند. بررسی برخی موارد:

ب) $۴Fe + ۳O_۲ + ۶H_۲O \rightarrow ۴Fe(OH)_۳$

$$?g\ Fe(OH)_۳ \quad ۶/۷۲LO_۲ \times \frac{۱molO_۲}{۲۲/۴LO_۲} \times \frac{۴mol\ Fe(OH)_۳}{۳mol\ O_۲}$$

$$\times \frac{۱۰۷gFe(OH)_۳}{۱molFe(OH)_۳} \quad ۴۲/۸g\ Fe(OH)_۳$$

پ) فرایند آبکاری یک فرایند غیرخودبخودی است که با مصرف جریان برق در یک سلول الکترولیتی انجام می‌شود.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۲)

۱۴۱- گزینهٔ «۳» *(محمد عظیمیان زواره)*

آ) نادرست؛ اغلب ترکیب‌های آلی جزو مواد مولکولی هستند.

ب) درست؛ آنتالپی تبخیر و نقطهٔ جوش یک ترکیب مولکولی به حالت مایع به نیروهای بین مولکولی آن وابسته است.

پ) نادرست؛ آلکین‌ها فاقد جفت الکترون ناپیوندی هستند.

ت) درست

ث) درست

(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸، ۶۹، ۷۲ و ۷۳)

۱۴۲- گزینهٔ «۳» *(محمد عظیمیان زواره)*

عبارت‌های چهارم و پنجم نادرست‌اند.

بررسی برخی از عبارت‌ها:

پ) مواد رنگی بخشی از نور سفید تابیده شده را جذب و باقی‌ماندهٔ آن را عبور می‌دهند یا بازتاب می‌کنند.

ت) عنصرهای (فلزهای) دستهٔ d همانند فلزهای دستهٔ s و p دارای ویژگی‌هایی مانند جلا، رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی و نیز شکل‌پذیری هستند.

ث) امروزه در ساخت پروانهٔ کشتی‌های اقیانوس‌پیما به‌جای فولاد از تیتانیم استفاده می‌کنند.

(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳ و ۸۵)

۱۴۳- گزینهٔ «۲» *(محمد خاتزنیا)*

کاهش انرژی‌های فعال‌سازی رفت و برگشت در حضور کاتالیزگر به ترتیب $٪۴۰E_a$ و $٪۶۰E'_a$ است.

از طرفی این مقادیر باید با هم برابر باشد زیرا کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت رابه یک میزان کاهش می‌دهد:

$$٪۶۰E'_a \quad ٪۴۰E_a \Rightarrow E'_a = \frac{۲}{۳}E_a \Rightarrow E_a > E'_a \Rightarrow \Delta H > ۰$$

بنابراین ΔH واکنش برابر است با:

$$\Delta H = ۱۵۰kJ$$

$$\Delta H = E_a - E'_a \Rightarrow ۱۵۰ = E_a - \frac{۲}{۳}E_a \Rightarrow E_a = ۴۵۰kJ$$

$$\Rightarrow E'_a = ۳۰۰kJ$$

در حضور کاتالیزگر:

$$\begin{cases} E_a \quad ٪۶۰ \times ۴۵۰ = ۲۷۰kJ \\ E_a = ٪۴۰ \times ۳۰۰ = ۱۲۰kJ \end{cases} \Rightarrow ۲۷۰ + ۱۲۰ = ۳۹۰kJ$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۷)

۱۴۴- گزینهٔ «۲» *(رضا سلیمانی)*

عبارت آ و ت نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): در واکنش‌های گرماگیر افزایش دما موجب بزرگ‌تر شدن مقدار ثابت تعادل خواهد شد.

عبارت (ب): زیرا در واکنش $۲NO_۲(g) \rightleftharpoons N_۲O_۴(g) + Q$، فراوردهٔ واکنش یعنی $N_۲O_۴$ بی‌رنگ است پس با کاهش دما، مخلوط تعادلی کم‌رنگ‌تر خواهد شد و سرعت واکنش نیز با کاهش دما کم می‌شود.

عبارت (پ): در تعادل گازی $H_۲(g) + I_۲(g) \rightleftharpoons ۲HI(g)$، چون مول‌های گازی دو طرف برابر است با کاهش حجم غلظت گازها افزایش می‌یابد ولی مقدار مول آن‌ها تغییر نمی‌کند.

عبارت (ت): افزایش مقدار ماده ثابت تعادل را تغییر نمی‌دهد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۷)

۱۴۵- گزینهٔ «۴» *(حسین ناصری ثانی)*

مطالب «ب»، «ت» درست است.

بررسی مطالب نادرست:

«آ»: برای تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید به یک اکسندهٔ مناسب نیاز است.

«پ»: عدد اکسایش کربن در گروه متیل برابر «۳-» است اما در گروه کربوکسیل «۳+» است، یعنی شش واحد تغییر می‌کند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

زمین‌شناسی

۱۴۶- گزینهٔ «۳» *(بهزاد سلطانی)*

در سدهای بتنی از سیمان، ماسه، شن، میلگرد و در سدهای خاکی از خاک رس، ماسه، شن و قلوه‌سنگ استفاده می‌شود.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۶۸)

۱۴۷- گزینهٔ «۳» *(کنکور داخل کشور ۹۸)*

بر اثر هوازدگی سنگ‌ها، کانی‌های آن‌ها در رسوبات تخریبی رودخانه‌ها به علت چگالی زیاد ته نشین می شوند و به صورت خالص قابل بهره برداری می شوند.ذخایری پلاسری طلا از این جمله هستند.مانند پلاسرهای طلا در منطقه تخت سلیمان تکاب در رودخانه زرشوران.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۴۸- گزینهٔ «۳» *(فرشید مشعرپور)*

تورب نوعی زغال نارس است که در محیط‌های خشکی مانند مردابی، باتلاقی و ... (رد گزینهٔ ۴)، دارای رسوبات ریزدانه (رد گزینهٔ ۲)، بدون حضور اکسیژن و توسط باکتری‌های غیرهوازی (رد گزینهٔ ۱) تشکیل می‌شود.

نکته: وقتی صحبت از پوشیده شدن توسط رسوبات می‌شود و تأکید بر عدم حضور اکسیژن است درواقع منظور رسوبات ریزدانه است، چراکه رسوبات درشت‌دانه می‌تواند فضا را برای حضور اکسیژن مهیا سازد. در ضمن سرعت بالای رسوبگذاری سبب می‌شود که مواد آلی سریعاً توسط رسوبات مدفون شده و از تجزیه و فساد دور بمانند.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۱۴۹- گزینهٔ «۴» *(بهزاد سلطانی)*

در آتشفشان‌های انفجاری دارای سیلیس فراوان، مواد جامد آتشفشانی به هوا پرتاب می‌شوند. هرچه گدازه روان‌تر (سیلیس کمتر) باشد، مخروط آتشفشان، شیب و ارتفاع کمتری دارد. با توجه به اینکه میزان سیلیس در آتشفشان B کمتر از آتشفشان A است، مواد مذاب در آن با سرعت بیشتری جریان پیدا می‌کنند. *(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۹۹)*

۱۵۰- گزینهٔ «۲» *(حامد جعفریان)*

علت نادرست بودن سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بخش‌هایی از ایران زمین از دو ابر قارهٔ گندوانا و لورازیا شکل یافته است.

گزینهٔ «۳»: دریای خزر و دریاچهٔ آرال بازماندهٔ اقیانوس تتیس است.

گزینهٔ «۴»: سن سنگ‌های قدیمی ایران در مقایسه با سنگ‌های قدیمی آمریکای شمالی، آفریقا، هند و ... جوانتر هستند.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۰۴)

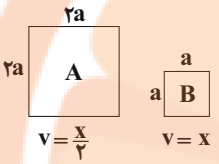
۱۵۱- گزینهٔ «۳» *(خارج از کشور ۱۴۰۱)*

$Q \quad A \times V$

Q: دبی برحسب متر مکعب بر ثانیه

A: مساحت سطح مقطع جریان آب برحسب متر مربع

V: سرعت جریان آب برحسب متر بر ثانیه



$$\frac{Q_A}{Q_B} \quad \frac{A_A \cdot V_A}{A_B \cdot V_B} \quad \frac{۴a^۲ \times \frac{x}{۲}}{a^۲ \times x} \quad ۲$$

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۴۳)

۱۵۲- گزینهٔ «۴» *(کلنوش شمس)*

مهم‌ترین مسیر انتقال آرسنیک از زمین به گیاهان و جانوران و انسان، از راه آب‌آلوده به این عنصر است.

وقتی مقادیر بالای این عنصر وارد بدن انسان می‌شود، عوارض و بیماری‌های متعددی مانند ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست را ایجاد می‌کند.

کادمیم، عنصری سمی و سرطان‌زاست. این عنصر، از طریق گیاهان خوراکی و آب وارد بدن می‌شود.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۱۵۳- گزینهٔ «۳» *(حامد جعفریان)*

گفته می‌شود که ۹۹/۹ درصد نفتی که در طول تاریخ زمین تولید شده، به سطح زمین رسیده و از بین رفته است و تنها ۰/۱ درصد آن، همهٔ ذخایر نفت موجود را تشکیل داده است. نفتی که به سطح زمین می‌رسد دچار اکسایش و غلیظ‌شدگی شده و به قیر تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: قیرهای طبیعی نتیجهٔ مهاجرت اولیه نفت و رسیدن آن به سطح زمین است.

گزینهٔ «۲»: اکسایش و غلیظ‌شدگی نفت در سطح زمین سبب تشکیل قیرهای طبیعی می‌شود.

گزینهٔ «۴»: عدم وجود مانع در مسیر حرکت نفت دلیل بر تشکیل قیرهای طبیعی است.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) *(زمین‌شناسی، صفحهٔ ۳۷)*

۱۵۴- گزینهٔ «۲» *(سید مصطفی دهنوی)*

این شکل بیانگر مرحلهٔ برخورد در چرخهٔ ویلسون می‌باشد. در ایران زاگرس بر اثر برخورد عربستان به ایران به‌وجود می‌آید. در حدود **۶۵** میلیون سال پیش ورقه عربستان به ایران برخورد کرد و اقیانوس تتیس بسته و شکل‌گیری رشته‌کوه زاگرس آغاز شد و تاکنون ادامه دارد. در جدول مقیاس‌های دوره‌های زمین‌شناسی ۶۵ میلیون سال پیش مصادف با اوایل پالئوژن می‌باشد. در این دوره تنوع پستانداران به وقوع پیوست.

(ترکیبی) *(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۷، ۱۹ و ۱۰۴)*

۱۵۵- گزینهٔ «۱» *(بهزاد سلطانی)*

موارد (الف) و (د) صحیح هستند. دلایل نادرستی سایر گزینه‌ها:

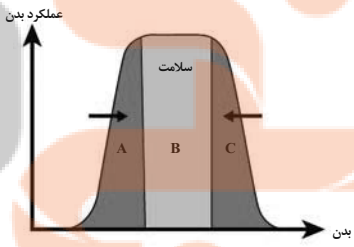
ب) در نقطهٔ **E**، اختلاف طول مدت زمان شب و روز کمتر از نقاط **B** و **D** است.

ج) در نقطهٔ **D** (اول زمستان)، فاصلهٔ خورشید از زمین به کمترین مقدار خود (۱۴۷ میلیون کیلومتر) در سال می‌رسد.

(آغرینش کیهان و تکوین زمین) *(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)*

۱۵۶- گزینهٔ «۳» *(فرشید مشعرپور)*

با توجه به شکل روبه‌رو، محدودهٔ **A** نشان‌دهندهٔ کمبود یا فقدان عنصر در بدن، محدودهٔ **B** نشان‌دهندهٔ ورود



مقدار بهینه و مورد نیاز عنصر به بدن و محدودهٔ **C** نشان‌دهندهٔ ورود مقدار بیش از حد نیاز آن عنصر به بدن است. مقدار عناصر سرب، جیوه و کلسیم ورودی به بدن شخص توصیف شده در محدودهٔ **A** قرار دارد. چون سرب و جیوه جزء عناصر سمی و غیرضروری بدن هستند، بنابراین فقدان آن‌ها در بدن موجب سلامتی شخص می‌گردد. امّا کلسیم جزء عناصر اساسی مورد نیاز بدن بوده و کمبود آن موجب پوکی استخوان می‌گردد. از طرفی، مقدار ورودی عناصر ید و فلوئور به بدن شخص در محدودهٔ مورد نیاز بدن (**B**) قرار دارد پس عوارض خاصی را در پی نخواهد داشت و موجب سلامتی شخص می‌گردد. عناصر روی و کادمیم ورودی به بدن شخص در محدودهٔ **C** (بیش از نیاز بدن) قرار دارد و نقش سمیت در بدن را خواهد داشت. در این حالت عنصر روی می‌تواند باعث کم‌خونی و عنصر کادمیم سبب بروز بیماری ایتای‌ایتانی در شخص گردد.

(زمین‌شناسی و سلامت) *(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۶، ۸۰ تا ۸۳ و ۸۶)*

۱۵۷- گزینهٔ «۴» *(روزبه اسداقیان)*

در یک آبخوان تحت فشار، اگر سطح پیزومتریک بالاتر از سطح زمین قرار گیرد، آب خودبه‌خود از دهانهٔ چاه بیرون می‌ریزد. این چاه به چاه آرتزین معروف است.

(منابع آب و خاک) *(زمین‌شناسی، صفحهٔ ۴۷)*

۱۵۸- گزینهٔ «۴» *(روزبه اسداقیان)*

موارد آ، پ و ت در صورت سؤال صحیح هستند.

از اورانیم ۲۳۸ ($U_{۲۳۸}$) برای تعیین سن نخستین سنگ‌های تشکیل‌دهندهٔ کرهٔ زمین استفاده می‌شود.

(آغرینش کیهان و تکوین زمین) *(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)*

۱۵۹- گزینهٔ «۱» *(فرشید مشعرپور)*

آبدهی (دبی) عبارت است از حجم آبی که در واحد زمان (ثانیه) از مقطع عرضی رودخانه عبور می‌کند:

$$Q \quad ۱۷۲۸۰۰\frac{m^۳}{h}\times\frac{۱h}{۶۰min}\times\frac{۱min}{۶۰s}=۴۸\frac{m^۳}{s}$$

حال با داشتن دبی **(Q)**، عرض رودخانه **(w)** و سرعت آب **(V)** می‌توان عمق آب **(d)** را محاسبه کرد:

$$Q \quad A\times V\Rightarrow Q=(w\times d)\times V\Rightarrow d\Rightarrow d=\frac{Q}{w\times V}$$

$$\frac{۴۸}{۶/۲۵\times۲/۴}=۳/۲m$$

(منابع آب و خاک) *(زمین‌شناسی، صفحهٔ ۴۳)*

۱۶۰– گزینهٔ «۴» *(بهزاد سلطانی)*

با توجه به نقشهٔ گسل‌های اصلی ایران (صفحهٔ **۱۱۴** کتاب درسی)، گسل کازرون از نوع راستالغز اصلی می‌باشد.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۱۴)

۱۶۱– گزینهٔ «۳» *(آزاده وحیدی‌موثق)*

پهنه سهند – بزمان یا ارومیه – دختر از فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی به‌وجود آمده است.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۰۷)

۱۶۲– گزینهٔ «۱» *(بهزاد سلطانی)*

به ازای هریک واحد بزرگی، دامنهٔ امواج **۱۰** برابر و مقدار انرژی ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد. با توجه به اختلاف ۳ واحد در بزرگی دو زمین‌لرزه، نسبت دامنه برابر است با:

$$۶ - ۳ = ۳$$

$$\log_{۱۰} X \Rightarrow X = ۱۰۰۰$$

مقدار انرژی برابر است با:

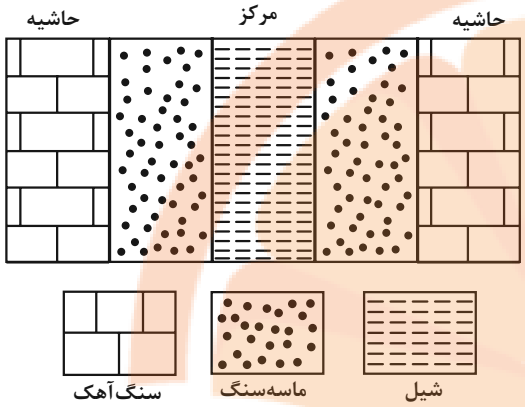
$$(۳۱/۶)^۳ \simeq ۳۱۵۵۴/۵$$

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۹۶)

۱۶۳– گزینهٔ «۲» *(فرشید مشعرپور)*

در صورتی‌که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیهٔ چین قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود و چنانچه لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیهٔ چین قرار گیرند، نادویس به‌وجود می‌آید. با توجه به اینکه در گزینهٔ ۲ هرچه از حاشیه به مرکز می‌رویم، سن سنگ‌ها کمتر می‌شود، پس نشان‌دهندهٔ یک نادویس است (تأیید درستی گزینهٔ ۲). گزینهٔ «۱» نادرست است زیرا وقتی از حاشیه به مرکز می‌رویم، سن سنگ‌ها، ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد و نمی‌تواند نشان‌دهندهٔ تاقدیس یا نادویس باشد (رد گزینهٔ ۱).

گزینهٔ «۳» نادرست است زیرا وقتی از حاشیه به مرکز می‌رویم، سن سنگ‌ها ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد و نمی‌تواند نشان‌دهندهٔ تاقدیس یا نادویس باشد (رد گزینهٔ ۳). در گزینهٔ ۴ وقتی از حاشیه به مرکز می‌رویم سن سنگ‌ها کاهش می‌یابد پس نشان‌دهندهٔ یک نادویس است (رد گزینهٔ ۴).



(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۷ و ۹۸)

۱۶۴– گزینهٔ «۲» *(علی رفیعیان‌بروجنی)*

بررسی اشکال سؤال:

طبق کتاب درسی، تونل‌ها باید در مناطقی که با مقاومت کافی احداث شوند.

در مقایسهٔ بین شماره ۲ و ۳ کاملاً واضح است که شکل شمارهٔ ۲ برای ساخت تونل بهتر است زیرا در یک لایه تونل در حال ساخت است و در سراسر تونل ترکیب اجزای سازنده لایه یکی است و نیازی نیست مصالح ساخت دائماً عوض شود و در یک لایه محکم حفر شده است.

در مقایسه شکل‌های ۱ و ۳ شکل ۳ بهتر است. زیرا هر لایه به مثابهٔ یک ستون عمل می‌کند و پایداری بیش‌تری دارد. درضمن تونل شکل ۱ در زیر سطح ایستابی واقع شده است که این می‌تواند یک فاکتور منفی برای تونل باشد.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

۱۶۵– گزینهٔ «۲» *(آرین فلاح‌اسدی)*

چنانچه میزان بارندگی کاهش یابد با توجه به این موضوع که مصرف آب عموماً یا افزایشی است یا نهایتاً با ثبات همراه است ناگزیریم به سراغ ذخایر آب رفته و از آن‌ها برداشت نماییم (ذخایری مانند منابع آب زیرزمینی). این موضوع در نهایت می‌تواند منجر به افزایش فرونشست شود.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱)

تلاشی در مسیر موفقیت

ترنج بوک

- دانلود گام به گام تمام دروس
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- مشاوره کنکور
- فیلم های انگیزشی

Www.ToranjBook.Net

ToranjBook_Net

ToranjBook_Net