



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

یازدهم
ریاضی

پیش آزمون شماره ۴
اردیبهشت ماه ۱۴۰۴

پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	حسابان	ابوالفضل فروغی		علیرضا فاطمی - مهدیار شریف
۲	هندسه	حسین سعیدی		داریوش امیری - داود روزبهانی
۳	آمار و احتمال	محمدرضا میبیدی		ابوالفضل فروغی - علیرضا فاطمی
۴	فیزیک	رضا خالو	رضا خالو - امیرعلی میری	محمدرضا خادمی - غلامرضا محبی
۵	شیمی	بهزاد امامی پور	بهزاد امامی پور - محبوبه بیک محمدی	مهدیبرزگر - کارو محمدی

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.

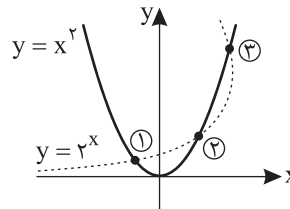




حسابان

۱. گزینه ۴ صحیح است.

اگر نمودار دو تابع $y = x^2$ و $y = 2^x$ را رسم کنیم مشاهده می شود این دو تابع در $x = 2$ و $x = 4$ برخورد دارند و در یک نقطه به طول منفی نیز متقاطع اند.



(حسابان یازدهم، تمرین ۴، صفحه ۱۵)

۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$\log_2(x-1)\left(\frac{x}{2}+1\right)=2 \Rightarrow (x-1)\left(\frac{x}{2}+1\right)=2^2$$

$$\frac{x^2}{2}+x-\frac{x}{2}-1=4 \Rightarrow \frac{x^2}{2}+\frac{x}{2}=5$$

$$x^2+x=10 \Rightarrow \begin{cases} x=4 \\ x=-5 \end{cases}$$

(حسابان یازدهم، قسمت ب فعالیت صفحه ۱۸)

۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$\log \sqrt{0.75} = \log \sqrt{\frac{3}{4}} = \frac{1}{2} \log \frac{3}{4}$$

$$= \frac{1}{2} (\log 3 - \log 4) = \frac{1}{2} (\log 3 - 2 \log 2)$$

$$= \frac{1}{2} (0.477 - 0.602) = \frac{1}{2} (-0.125) = -0.0625$$

(حسابان یازدهم، قسمت ب تمرین ۵، صفحه ۹۰)

۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$m(t) = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \Rightarrow m(t) = 1 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$$

$$\frac{1}{100} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \Rightarrow \log \frac{1}{100} = \log \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$$

$$\Rightarrow -2 = -\frac{t}{T} \log 2 \Rightarrow 2 = \frac{t}{T} \log 2 \Rightarrow t = \frac{2T}{\log 2}$$

(حسابان یازدهم، قسمت ب تمرین ۴، صفحه ۹۰)

۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$R_1 \theta_1 = R_2 \theta_2 \Rightarrow 10 \times \frac{\pi}{4} = 2/5 \times \theta_2$$

$$\Rightarrow 5\pi = \frac{2}{5} \theta_2 \Rightarrow \theta_2 = 25\pi$$

(حسابان یازدهم، مثال صفحه ۹۴)

۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{3\pi}{4} < \alpha < 2\pi \approx 6.28 \Rightarrow \alpha \in \text{ناحیه چهارم}$$

(حسابان یازدهم، مثال صفحه ۹۳)

۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{12^\circ}{18^\circ} = \frac{\theta}{\pi} \Rightarrow \theta = \frac{2\pi}{3}$$

$$L = r\theta = 24 \times \frac{2\pi}{3} = 16\pi = 16 \times 3.14 = 50.24 \text{ cm}$$

(حسابان یازدهم، قسمت ب تمرین ۲، صفحه ۹۶)

۸. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) مثلاً به ازای $\alpha = \frac{\pi}{4}$ تعریف نمی شود ولی به ازای مقادیر تعریف شده صفر است.

(۲) مثلاً به ازای $\alpha = 0$ تعریف نمی شود ولی به ازای مقادیر تعریف شده صفر است.

(۳) $\sin(\pi - \alpha) + \sin \alpha = \sin \alpha + \sin \alpha = 2 \sin \alpha$ همواره صفر نمی باشد.

(۴) $\cos(\pi - \alpha) + \cos \alpha = -\cos \alpha + \cos \alpha = 0$ پس عبارت گزینه ۴ همواره برابر صفر است.

(حسابان یازدهم، فعالیت صفحه ۱۰۰)

۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$\tan^2 22.5^\circ = \frac{\sin^2 22.5^\circ}{\cos^2 22.5^\circ} = \frac{2 \sin^2 22.5^\circ}{2 \cos^2 22.5^\circ}$$

$$= \frac{1 - \cos 45^\circ}{1 + \cos 45^\circ} = \frac{1 - \frac{\sqrt{2}}{2}}{1 + \frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{2 - \sqrt{2}}{2 + \sqrt{2}} = \frac{(2 - \sqrt{2})^2}{4 - 2} = \frac{(2 - \sqrt{2})^2}{(\sqrt{2})^2}$$

$$\tan 22.5^\circ = \frac{2 - \sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2} - 2}{2} = \sqrt{2} - 1$$

(حسابان یازدهم، تمرین ۴، صفحه ۱۱۲)

۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$4 \cos^4 x = (2 \cos^2 x)^2 = (1 + \cos 2x)^2 = 1 + 2 \cos 2x + \cos^2 2x$$

$$\frac{1}{4} \cos 4x = \frac{1}{4} (2 \cos^2 2x - 1) = \cos^2 2x - \frac{1}{4}$$

$$4 \cos^4 x - 2 \cos 2x - \frac{1}{4} \cos 4x$$

$$= 1 + 2 \cos 2x + \cos^2 2x - 2 \cos 2x - \cos^2 2x + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow f(x) = \sqrt{\frac{3}{4} - x^4} \Rightarrow f(f(x)) = \sqrt{\frac{3}{4} - \left(\frac{3}{4} - x^4\right)}$$

$$= \sqrt{x^4} = x \Rightarrow \frac{f \circ f(100)}{100} = \frac{100}{100} = 1$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۱۲)

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$\sin 15^\circ < \cos 15^\circ \Rightarrow \sin 15^\circ - \cos 15^\circ < 0$$

عبارت مورد نظر منفی است.

$$A = \frac{\sin 15^\circ + \cos 15^\circ}{\sin 15^\circ - \cos 15^\circ} \Rightarrow A^2 = \frac{(\sin 15^\circ + \cos 15^\circ)^2}{(\sin 15^\circ - \cos 15^\circ)^2}$$

$$= \frac{1 + \sin 30^\circ}{1 - \sin 30^\circ} = \frac{1 + \frac{1}{2}}{1 - \frac{1}{2}} = 3 \Rightarrow A^2 = 3 \xrightarrow{A < 0} A = -\sqrt{3}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۱۲)



۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{1}{\sin 2x} - \frac{1}{\sin 2x \cos 2x} = 1 \Rightarrow \frac{1 - \cos 2x}{\sin 2x} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{2 \sin^2 x}{2 \sin x \cos x} = 1 \Rightarrow \tan x = 1$$

$$\Rightarrow \tan^2 x = 1 \Rightarrow 1 + \tan^2 x = 1 + 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\cos^2 x} = 1 + 1 \Rightarrow \cos^2 x = \frac{1}{2}$$

$$\cos 2x = 2 \cos^2 x - 1 = \frac{2}{2} - 1 = \frac{-1}{2}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۱۲)

۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به نمودار $f(x) = \frac{\sin x}{x}$ در صفحه ۱۲۰ کتاب درسی، در

$$[\frac{\sin x}{x}] = 0 \text{ پس } 0 < \frac{\sin x}{x} < 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} [\frac{\sin x}{x}] = \lim_{x \rightarrow 0} 0 = 0$$

(حسابان یازدهم، کاربرد کلاس ۵، صفحه ۱۲۰)

۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

تابع f در همسایگی محذوف صفر و در همسایگی چپ $x = 1$ و همسایگی راست $x = -1$ تعریف شده است. ولی در همسایگی $x = 0/9$ تعریف می شود.

(حسابان یازدهم، تمرین ۶، صفحه ۱۲۲)

۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$f(x) = \sqrt{x^2 - x}$$

$$x^2 - x \geq 0 \Rightarrow x \leq 0 \text{ یا } x \geq 1$$

f در همسایگی چپ $x = 1$ تعریف نشده است یعنی f در $x = 1$ حد ندارد.

(حسابان یازدهم، تمرین ۴، صفحه ۱۲۹)

۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

گزینه های ۲ و ۴ در $x = 1$ حد دارند، پس جواب نمی باشند. اگر

$$f(x) = [x] - 1 \text{ آنگاه } f^2(x) = ([x] - 1)^2 \text{ که باز هم در } x = 1 \text{ حد}$$

$$\text{ندارد ولی } f^2(x) = 4 \text{ و } x \neq 1 \text{ آنگاه } f(x) = \begin{cases} -2 & x < 1 \\ 2 & x > 1 \end{cases}$$

تابع گزینه ۳ در $x = 1$ حد ندارد ولی f^2 در $x = 1$ حد دارد و حد آن برابر ۴ است.

(حسابان یازدهم، تمرین ۵، صفحه ۱۴۰)

۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\cos x \leq 1 \Rightarrow 1 - \cos x \geq 0 \Rightarrow |1 - \cos x| = 1 - \cos x$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{|1 - \cos x|} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{1 - \cos x} \times \frac{1 + \cos x}{1 + \cos x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 (1 + \cos x)}{1 - \cos^2 x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 + \cos x}{(\frac{\sin x}{x})^2} = \frac{1 + 1}{1} = 2$$

(حسابان یازدهم، قسمت پ تمرین ۳، صفحه ۱۴۴)

۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$x - a = t \Rightarrow x = a + t, t \rightarrow 0$$

$$\lim_{t \rightarrow 0} \frac{\cos(a+t) - \cos a}{t} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\cos a \cos t - \sin a \sin t - \cos a}{t}$$

$$= \lim_{t \rightarrow 0} \frac{-\cos a(1 - \cos t)}{t} - \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin a \sin t}{t}$$

$$= \lim_{t \rightarrow 0} \frac{-\cos a \frac{1 - \cos^2 t}{1 + \cos t}}{t} - \lim_{t \rightarrow 0} \sin a \left(\frac{\sin t}{t} \right)$$

$$= \lim_{t \rightarrow 0} \frac{-\cos a \times \sin t \times \sin t}{t(1 + \cos t)} - \lim_{t \rightarrow 0} \sin a \left(\frac{\sin t}{t} \right)$$

$$= \frac{-\cos a \times 1 \times 0}{2} - \sin a \times 1 = -\sin a$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۴۴)

۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \text{حد مخرج} &= 0 \\ \text{حد کسر} &= \frac{3}{2} \end{aligned} \right\} \text{ حد صورت} = 0 \Rightarrow \sqrt{a+b} - 2 = 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{a+b} = 2 \Rightarrow a+b = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{ax+b} - 2}{x^2 - 1} = \frac{3}{2} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{ax+b - 4}{(x^2 - 1)(\sqrt{ax+b} + 2)} = \frac{3}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{ax+b-a-b}{(x^2 - 1)(\sqrt{ax+b} + 2)} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{a(x-1)}{(x-1)(x+1)(\sqrt{ax+b} + 2)} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{a}{2 \times (2+2)} = \frac{3}{2}$$

$$a = 12 \Rightarrow b = -8 \Rightarrow a - b = 20$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۴۴)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\sqrt[6]{\cos x} = t \Rightarrow \begin{cases} \cos x = t^6 \\ \sqrt[3]{\cos x} = t^2 \\ \sqrt{\cos x} = t^3 \\ t \rightarrow 1 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4 \sin^2 x \cos^2 x}{\sqrt[3]{\cos x} - \sqrt{\cos x}} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4(1 - \cos^2 x) \cos^2 x}{\sqrt[3]{\cos x} - \sqrt{\cos x}}$$

$$= \lim_{t \rightarrow 1} \frac{4(1 - t^6) \times 1}{t^3 - t^2} = \lim_{t \rightarrow 1} \frac{4(1 - t^3)(1 + t^3)(1 + t^6)}{t^2(1 - t)}$$

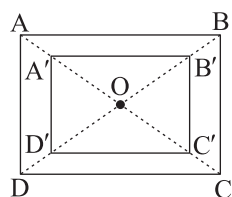
$$= \lim_{t \rightarrow 1} \frac{4(1 - t)(1 + t + t^2)(1 + t^3)(1 + t^6)}{t^2(1 - t)} = 4 \times 3 \times 2 \times 2 = 48$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۴۴)

هندسه

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

اگر طول ضلع مربع اولیه را a فرض کنیم، طول ضلع تصویر آن $\frac{2}{3}a$ است و داریم:





۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

طبق قضیه سینوس ها داریم:

$$\frac{BC}{\sin A} = \frac{AC}{\sin B} \Rightarrow \frac{10\sqrt{6}}{\frac{1}{2}} = \frac{3}{\sin B}$$

$$\Rightarrow \sin B = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \begin{cases} \hat{B} = 45^\circ \Rightarrow \hat{C} = 180^\circ - (45^\circ + 120^\circ) = 15^\circ \\ \hat{B} = 135^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\hat{B}}{\hat{C}} = \frac{45^\circ}{15^\circ} = 3$$

(هندسه یازدهم، مثال ۱ صفحه ۶۲)

۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

طبق قضیه کسینوس ها داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cdot \cos \hat{A}$$

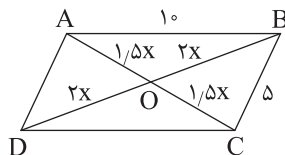
$$\Rightarrow BC^2 = 8 + (6 + 2 + 2\sqrt{12}) - 2(2\sqrt{2})(\sqrt{6} + \sqrt{2})\left(\frac{1}{2}\right)$$

$$BC^2 = 16 + 2\sqrt{12} - 2\sqrt{12} - 4 = 12 \Rightarrow BC = 2\sqrt{3}$$

(هندسه یازدهم، کار در کلاس صفحه ۶۵)

۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

اگر $AC = 3x$ فرض شود، $BD = 4x$ است. در متوازی الاضلاع قطر ها نصف یکدیگرند. حال طبق قضیه میانه ها در مثلث ABC داریم:



$$AB^2 + BC^2 = 2BO^2 + \frac{1}{2}AC^2$$

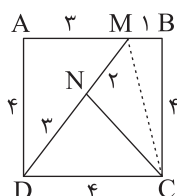
$$\Rightarrow 100 + 25 = 8x^2 + \frac{9x^2}{2} \Rightarrow 125 = \frac{25x^2}{2} \Rightarrow x = \sqrt{10}$$

$$BD - AC = 4x - 3x = x = \sqrt{10}$$

(هندسه یازدهم، تمرین ۴ صفحه ۶۷)

۲۸. گزینه ۱ صحیح است.

طبق فرض، مساحت مربع برابر ۱۶ است پس طول ضلع ۴ واحد است.



$$\Delta ADM: \text{فیتاغورس} \Rightarrow AD^2 + AM^2 = MD^2$$

$$\Rightarrow 4^2 + 1^2 = 5^2 \Rightarrow AM = 1 \Rightarrow MB = 4 - 1 = 3$$

$$\Delta MBC: \text{فیتاغورس} \Rightarrow MB^2 + BC^2 = MC^2$$

$$\Rightarrow 3^2 + 4^2 = 5^2 \Rightarrow MC = \sqrt{25} = 5$$

$$S_{ABCD} - S_{A'B'C'D'} = a^2 - \left(\frac{2}{3}a\right)^2 = 5$$

$$\Rightarrow \frac{5a^2}{9} = 5 \Rightarrow a = 3 \Rightarrow \text{محیط مربع اولیه} = 4a = 12$$

(هندسه یازدهم، تمرین ۳ صفحه ۴۹)

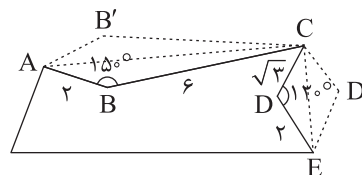
۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

تجانس در حالت کلی طولی نیست و مساحت را حفظ نمی کند. همچنین در هر حالت، اندازه زاویه، شیب خط و جهت شکل را حفظ می کند.

(هندسه یازدهم، صفحه ۴۵)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

نقاط D و B را به ترتیب نسبت به خطوط AC و CE بازتاب می کنیم و D' و B' می نامیم.



$$S_{ABCB'} = 2S_{\Delta ABC} = 2 \times \frac{1}{2} AB \cdot BC \cdot \sin 15^\circ$$

$$= 2 \times \frac{1}{2} \times 2 \times 6 \times \frac{1}{2} = 6$$

$$S_{CDED'} = 2S_{\Delta CDE} = 2 \times \frac{1}{2} CD \cdot DE \cdot \sin 12^\circ$$

$$= 2 \times \frac{1}{2} \times 2 \times \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 3$$

$$\text{مساحت قابل افزایش} = 6 + 3 = 9$$

(هندسه یازدهم، تمرین ۵ صفحه ۵۴)

۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

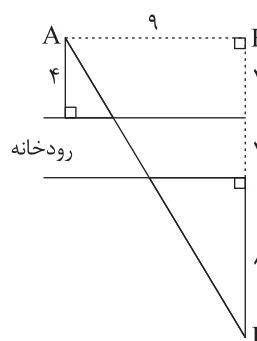
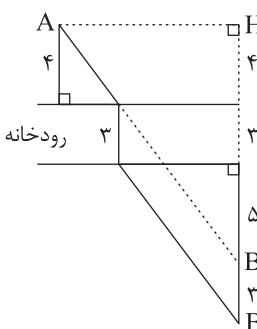
نقطه B را با برداری به طول ۳ انتقال می دهیم و B' می نامیم.

$$AB' = 18 - 3 = 15$$

$\Delta AB'H$: فیتاغورس

$$\Rightarrow AB'^2 = AH^2 + B'H^2$$

$$\Rightarrow 15^2 = AH^2 + 12^2 \Rightarrow AH = 9$$



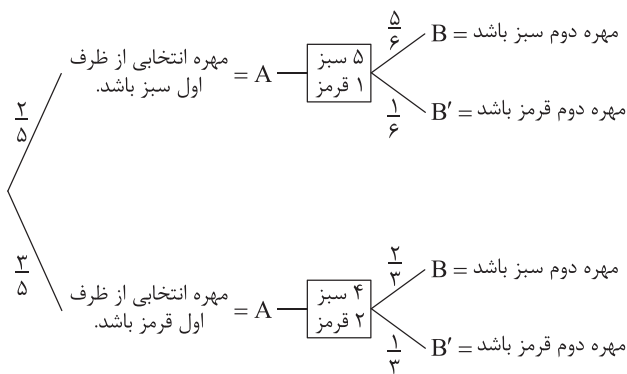
ΔABH : فیتاغورس

$$\Rightarrow AB^2 = AH^2 + BH^2$$

$$\Rightarrow AB^2 = 9^2 + 12^2$$

$$\Rightarrow AB = 3\sqrt{34}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۵۳)



(آمار و احتمال یازدهم، تمرین ۷ صفحه ۶۱)

۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

A = پیشامد موفقیت عمل نفر اول

B = پیشامد موفقیت عمل نفر دوم

پیشامدهای A و B مستقل هستند.

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B) = 0.6 \times 0.3 = 0.18$$

$$P(A' \cap B') = P(A') \times P(B') = 0.4 \times 0.7 = 0.28$$

$$P(A \cap B') = P(A) \times P(B') = 0.6 \times 0.7 = 0.42$$

$$P(A' \cap B) = P(A') \times P(B) = 0.4 \times 0.3 = 0.12$$

(آمار و احتمال یازدهم، تمرین ۶ صفحه ۶۱)

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

بیشترین فراوانی مربوط به گروه خونی O است.

$$f = 7 \Rightarrow fr = \frac{7}{40} \Rightarrow \alpha = \frac{7}{40} \times 360 = 63^\circ$$

(آمار و احتمال یازدهم، تمرین ۴ صفحه ۷۷)

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\bar{x} = 16.5 \Rightarrow \text{مجموع نمرات} = 132 \Rightarrow \text{داده هشتم} = 17$$

داده‌های مرتب شده به صورت زیر خواهد بود:

$$11, 14, 16, 17, 17, 18, 19, 20$$

واضح است که مد (نما) در این هشت داده ۱۷ و میانه نیز ۱۷ است.

(آمار و احتمال یازدهم، تمرین ۵ صفحه ۸۴)

۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

اعداد	میانگین	دامنه تغییرات	واریانس	انحراف معیار	ضریب تغییرات
۱, ۲, ۳, ۴, ۵	۳	۴	۲	$\sqrt{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{3}$
۱۱, ۱۲, ۱۳, ۱۴, ۱۵	۱۳	۴	۲	$\sqrt{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{13}$
۱۰, ۲۰, ۳۰, ۴۰, ۵۰	۳۰	۴۰	۲۰۰	$10\sqrt{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{3}$

(آمار و احتمال یازدهم، تمرین‌های ۳ و ۶ صفحه ۹۳)

حال طبق قضیه استوارت در مثلث CMD داریم:

$$CM^2 \cdot DN + CD^2 \cdot MN = MD(CN^2 + MN \cdot DN)$$

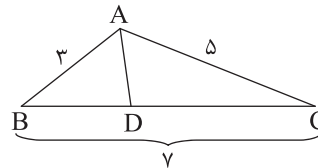
$$\Rightarrow (17)(3) + (16)(2) = 5(CN^2 + (2)(3))$$

$$\Rightarrow 83 = 5CN^2 + 30 \Rightarrow CN^2 = \frac{53}{5} \Rightarrow CN = \sqrt{10.6}$$

(هندسه یازدهم، تمرین ۵ صفحه ۶۷)

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

طبق قضیه نیمسازها، داریم:



$$\frac{BD}{CD} = \frac{AB}{AC} \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{BD}{BC} = \frac{AB}{AB+AC}$$

$$\Rightarrow \frac{BD}{7} = \frac{3}{8} \Rightarrow BD = \frac{21}{8} \Rightarrow CD = 7 - \frac{21}{8} = \frac{35}{8}$$

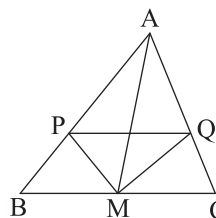
$$AD^2 = AB \cdot AC - BD \cdot CD = 3 \times 5 - \frac{21}{8} \times \frac{35}{8}$$

$$\Rightarrow AD^2 = \frac{225}{64} \Rightarrow AD = \frac{15}{8}$$

(هندسه یازدهم، مثال صفحه ۶۹)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

در این شکل قابل اثبات است که $BC \parallel PQ$.



طبق قضیه نیمسازها در مثلث AMB داریم:

$$\frac{AP}{BP} = \frac{AM}{BM} \Rightarrow \frac{AP}{BP} = \frac{4}{2} \Rightarrow \frac{AP}{BP} = \frac{2}{1}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{AP}{AB} = \frac{2}{3} \quad (*)$$

حال طبق قضیه تالس داریم:

$$\frac{AP}{AB} = \frac{PQ}{BC} \xrightarrow{(*)} \frac{2}{3} = \frac{PQ}{BC} \Rightarrow PQ = \frac{2}{3} BC$$

$$\Rightarrow 8BC = 24 + 2BC \Rightarrow BC = \frac{24}{6} = 4$$

(هندسه یازدهم، تمرین ۱ صفحه ۷۰)

آمار و احتمال

۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$P(B) = P(B \cap A) + P(B \cap A')$$

$$= P(A) \times P(B | A) + P(A') \times P(B | A')$$

$$= \frac{2}{5} \times \frac{5}{6} + \frac{3}{5} \times \frac{2}{3} = \frac{11}{15}$$



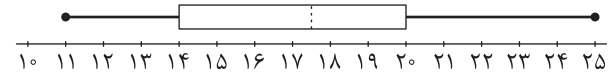
۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

اگر داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب کنیم می‌شود:

$$11, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 25$$

$$\min = 11, Q_2 = 17/5, Q_3 = 14, Q_4 = 20, \max = 25$$

$$IQR = Q_3 - Q_1 = 20 - 14 = 6$$



(آمار و احتمال یازدهم، تمرین ۹ صفحه ۹۴)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{پارامتر میانگین} = \frac{1+2+\dots+100}{100} = \frac{101}{2} = 50.5$$

$$1 \text{ گزینه} = \frac{1+2+3+4}{4} = 2.5$$

$$2 \text{ گزینه} = \frac{1+2+99+100}{4} = 50.5$$

$$3 \text{ گزینه} = \frac{1+50+99}{3} = 50$$

$$4 \text{ گزینه} = \frac{10+20+\dots+100}{10} = 55$$

(آمار و احتمال یازدهم، تمرین ۹ صفحه ۱۱۰)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

وزن این افراد، متغیر مهمی نبوده که داده‌های آن از قبل، موجود باشد و بهترین گردآوری آن مشاهده و اندازه‌گیری است.

(آمار و احتمال یازدهم، تمرین ۱۰ صفحه ۱۱۰)

۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا ۱۰ خوشه ایجاد شده و قرعه‌کشی بین خوشه‌ها انجام شده است.

(آمار و احتمال یازدهم، تمرین ۱۲ صفحه ۱۱۱)

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{پارامتر میانگین جامعه} = \frac{90+50+40+30+20+10}{6} = \frac{240}{6} = 40$$

تعداد نمونه‌ها $n = 20$ است و نمونه‌هایی که آماره میانگین آنها هم ۴۰ است عبارتند از:

$$\{10, 20, 90\}, \{30, 40, 50\}$$

$$P(A) = \frac{2}{20} = 10\%$$

(آمار و احتمال یازدهم، کار در کلاس صفحه ۱۱۳)

فیزیک

۴۱. گزینه ۴ صحیح است.

با افزایش مقاومت، جریان مدار کاهش و شار مغناطیسی عبوری از سیم‌لوله کاهش می‌یابد که سبب تغییر شار و ایجاد نیرو محرکه القایی می‌شود که با عامل تغییر شار مخالفت می‌کند و این نیروی محرکه مخالف نیروی محرکه باتری است. این نیرو محرکه تنها در مدت زمان افزایش مقاومت حاضر می‌شود و موقتی خواهد بود.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۱۸)

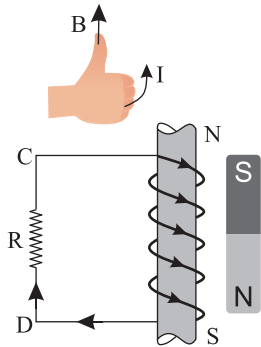
۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به رابطه $\mathcal{E} = BIV$ نیرو محرکه القایی را به دست می‌آوریم:

$$\mathcal{E} = BIV \rightarrow \mathcal{E} = 0.18 \times \frac{20}{100} \times 20 = 0.72V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۱۵)

۴۳. گزینه ۲ صحیح است.



با حرکت آهنربا با شار مغناطیسی عبوری از سیم‌لوله تغییر می‌کند و کاهش می‌یابد. پس طبق قانون لنز باید نیرو محرکه القایی ایجاد شود که با تغییر شار مخالف شود، پس پایین سیم‌لوله که نزدیک به قطب N آهنربا است، قطب S و بالای آن قطب N ایجاد می‌شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۱۷)

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به قاعده سمت راست، جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم راست حامل جریان به سمت بالا و میدان مغناطیسی ناشی از حلقه حامل جریان، به سمت پایین است.

حال اگر سیم $B < B_{\text{حلقه}}$ باشد، گزینه ۱ درست است.

اگر سیم $B = B_{\text{حلقه}}$ باشد، گزینه ۳ درست است.

اگر سیم $B > B_{\text{حلقه}}$ باشد، گزینه ۲ درست است.

بنابراین گزینه ۴ درست است.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۹۵ و ۹۸)

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$|\mathcal{E}_{av}| = \left| -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \right| = \left| -NA \omega \alpha \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

$$|\mathcal{E}_{av}| = \left| 500 \times 4 \times 10^{-3} \times \frac{-0.05 - 0.05}{10^{-2}} \right| = 20V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۱۵)

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$I = 10 \sin 100\pi t \Rightarrow -10 = 10 \sin 100\pi t \Rightarrow \sin 100\pi t = -1$$

$$= \sin \frac{3\pi}{2}$$

$$\Rightarrow 100\pi t = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow t = \frac{3}{200} s$$

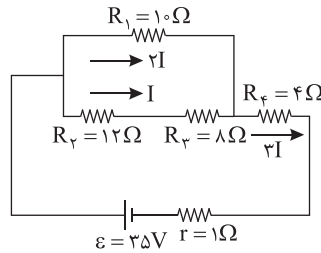
۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{P'}{P} = \left(\frac{V'}{V} \right)^2 \Rightarrow \frac{P'}{200} = \left(\frac{110}{220} \right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow P' = 50W$$



۴۸. گزینه ۱ صحیح است.

فرض می کنیم از R_2 و R_3 جریان I می گذرد. پس از R_1 جریان $2I$ و از R_4 و R_5 جریان $3I$ عبور می نماید.



$$P_1 = R_1 I_1^2 = 10(2I)^2 = 40I^2$$

$$P_2 = R_2 I_2^2 = 12(I)^2 = 12I^2$$

$$P_3 = R_3 I_3^2 = 8(I)^2 = 8I^2$$

$$P_4 = R_4 I_4^2 = 4(3I)^2 = 36I^2$$

$$P_5 = R_5 I_5^2 = 4(3I)^2 = 36I^2$$

بیشترین P_4

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

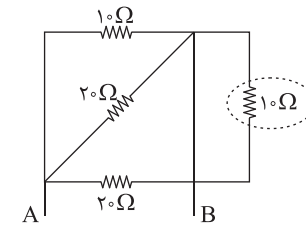
$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{12 \times 12}{6} = 24\Omega$$

مقاومت معادل R_1 و R_2 کوچکتر از R_1 است. موازی بسته شده اند.

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R_1} = \frac{1}{24} + \frac{1}{6} = \frac{1}{24} + \frac{4}{24} = \frac{5}{24} \Rightarrow R_p = \frac{24}{5}\Omega$$

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

مقاومت های 5Ω با هم متوالی هستند.

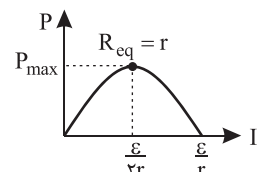
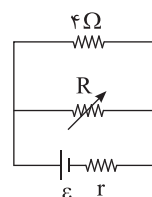
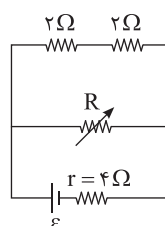


مقاومت مشخص شده، اتصال کوتاه بوده و از مدار حذف می شود.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{20} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{5} \Rightarrow R_{eq} = 5\Omega$$

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

با افزایش مقاومت R ، با توجه به موازی بودن مقاومت R با مقاومت 4Ω مقاومت معادل به 4Ω نزدیکتر می شود و در $r = R_{eq} = 4\Omega$ توان خروجی بیشینه می شود. بنابراین با افزایش مقاومت R توان خروجی افزایش می یابد.



۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$r = 2\Omega, R_t = 4\Omega$$

$$R_t = 2\Omega$$

$$R_t = \frac{4}{3}\Omega$$

با بستن کلید اول:

کلید دوم را هم ببندیم:

و بستن کلید سوم:

مقاومت مدار در حال کاهش $\Leftarrow I_t \Uparrow \Leftarrow$ ولتاژ دو سر مدار کاهش دارد. $\Leftarrow$ توان مصرفی مقاومت کاهش می یابد.

در مورد توان خروجی مولد، چون مقاومت ابتدا بزرگتر از r است و سپس کمتر از r می شود. توان خروجی مولد ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

در مقاومت های موازی مقدار جریان و مقدار مقاومت با هم رابطه عکس دارند:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{3}{6} \Rightarrow I_1 = 2I_2$$

با توجه به سؤال اختلاف جریان I_1 و I_2 داده شده است.

$$I_1 - I_2 = 4 \xrightarrow{I_1 = 2I_2} I_2 = 4A, I_1 = 8A$$

پس می توان جریان کل را به دست آورد:

$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow I_1 = 12A$$

مقاومت معادل را حساب می کنیم:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow R_{eq} = 2\Omega$$

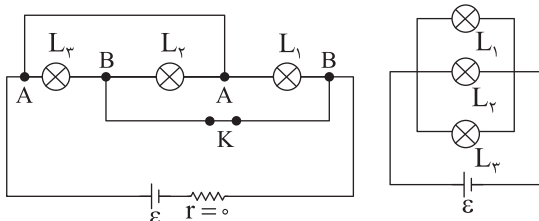
با توجه به جریان کل نیرو محرکه را به دست می آوریم

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 12 = \frac{\varepsilon}{2 + 1} \Rightarrow \varepsilon = 36V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۵۷)

۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

دقت کنید که باتری آرمانی است و اختلاف پتانسیل باتری ε است. در حالت اول سه لامپ موازی بسته شده اند پس اختلاف پتانسیل دو سر لامپ L_1 ، ε است.



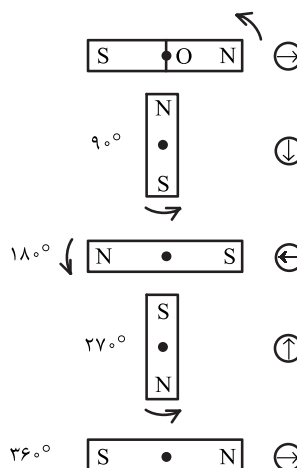
با باز شدن کلید، لامپ های L_2 و L_3 اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می شوند و تنها لامپ L_1 به باتری متصل است، اما مجدد اختلاف پتانسیل باتری همان ε باقی می ماند.

چون اختلاف پتانسیل لامپ تغییر نکرده، توان مصرفی آن ثابت مانده و روشنایی لامپ تغییر نمی کند.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۵۸)



۵۵. گزینه ۴ صحیح است.



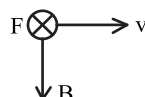
(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۸۶)

۵۶. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به رابطه $F = qVB$ اندازه نیرو را به دست می آوریم:

$$F = qVB = 5 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-4} \times 40 \times 10^{-4} = 4 \times 10^{-3} \text{ N}$$

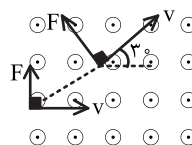
با توجه به قاعده دست راست جهت نیرو را



به دست می آوریم.

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به قاعده دست راست برای بار



منفی و بیشینه بودن نیرو میدان

مغناطیسی برون سو و عمود بر V است،

می باشد. با زاویه 30° جهت حرکت با

امتداد افقی باز و جهت حرکت ذره بر

راستای میدان عمود است و اندازه میدان

همان $F = qVB$ می ماند.

نیرو همواره بر جهت حرکت عمود است، پس اگر جهت 30° بچرخد

نیرو نیز در همان جهت 30° می چرخد.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۰۵)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به جهت جریان های عبوری از این دو سیم، جریان ها در دو سیم

ناهمسو بوده و دو سیم یکدیگر را می رانند. همچنین با توجه به قانون

سوم نیوتون اندازه نیرویی که دو سیم به هم وارد می کنند، با هم برابر

است.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۹۶)

۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به رابطه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم راست داریم:

$$F_B = BIL \sin \theta \xrightarrow{\theta=30^\circ, L=1\text{m}} F_B = 40 \times 10^{-4} \times 5 \times 1 \times \frac{1}{2} = 0.1 \text{ N}$$

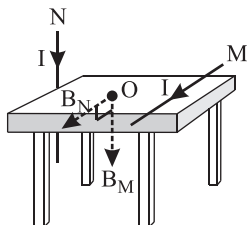
(فیزیک یازدهم، صفحه ۹۳)

۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا جهت میدان های حاصل از دو سیم M و N را با توجه به قاعده

دست راست به دست می آوریم.

با توجه به اینکه دو میدان برهم عمودند:



$$B_O = \sqrt{B_M^2 + B_N^2} \Rightarrow \sqrt{5} B = \sqrt{B^2 + B_N^2}$$

$$\Delta B^2 = B^2 + B_N^2 \Rightarrow 4B^2 = B_N^2 \Rightarrow B_N = 2B$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۹۵)

۶۱. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا با توجه به قاعده دست راست و

جهت جریان میدان مغناطیسی

نیم حلقه بزرگ تر، درون سو ($B_1 \otimes$) و

میدان مغناطیسی نیم حلقه کوچک،

برون سو ($B_2 \odot$) است:

$$B_1 = \frac{N\mu_0 I}{2R} = \frac{\frac{1}{2} \times 4\pi \times 10^{-7} \times 2}{4 \times 10^{-2}} = \pi \times 10^{-5} \text{ T} = \pi \times 10^{-1} \text{ G}$$

$$B_2 = \frac{N\mu_0 I}{2R} = \frac{\frac{1}{2} \times 4\pi \times 10^{-7} \times 2}{10^{-2}} = 4\pi \times 10^{-5} \text{ T} = 4\pi \times 10^{-1} \text{ G}$$

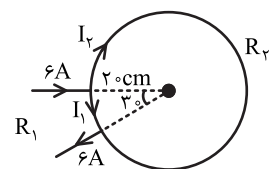
چون دو میدان خلاف جهت هم اند:

$$B = B_2 - B_1 = 3\pi \times 10^{-1} \text{ G} = 0.3\pi \text{ G}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۹۱)

۶۲. گزینه ۱ صحیح است.

در حلقه (۱) با توجه به طول سیم ها داریم:



$$R_1 = \frac{30^\circ}{360^\circ} R = \frac{1}{12} R$$

$$R_2 = \frac{33^\circ}{360^\circ} R = \frac{11}{12} R$$

دو مقاومت R_1 و R_2 موازی اند. پس جریان عبوری از آنها با مقاومت

رابطه عکس دارد:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow I_1 = 11 I_2$$

$$B_1 = N_1 \frac{\mu_0}{2R} \times I_1 \xrightarrow{N_1 = \frac{30^\circ}{360^\circ}} B_1 = \frac{1}{12} \times \frac{\mu_0}{2R} \times 11 I_2 = \frac{11}{12} \frac{\mu_0}{2R} I_2$$

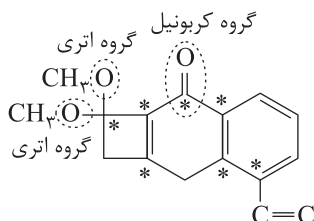
$$B_2 = N_2 \frac{\mu_0}{2R} \times I_2 \xrightarrow{N_2 = \frac{33^\circ}{360^\circ}} B_2 = \frac{11}{12} \times \frac{\mu_0}{2R} \times I_2 = \frac{11}{12} \frac{\mu_0}{2R} I_2$$



ب) به جای شکستن یک مول پیوند، دو مول پیوند شکسته شده است.
ت) به جای شکستن یک مول پیوند، ۴ مول پیوند شکسته شده است.
(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۷ و ۶۸)

۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

ماده مورد نظر ترکیبی آروماتیک است زیرا حلقه بنزنی دارد و در آن اتم کربن به هیدروژن متصل نیست.



بررسی سایر گزینه ها:

(۱) همانطور که در شکل ملاحظه می شود یک گروه کربونیل و دو گروه اتری در ساختار ماده وجود دارد.

(۲) فرمول ماده مورد نظر $C_{16}H_{16}O_3$ است که دارای:

$$\text{جفت الکترون پیوندی} = \frac{(C \times 4) + (H \times 1) + (O \times 2)}{2}$$

$$\text{جفت الکترون پیوندی} = \frac{(16 \times 4) + (16) + (3 \times 2)}{2} = 43$$

و اگر بدانیم در ساختار آن هر اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی دارد، بنابراین ۶ جفت الکترون ناپیوندی داریم و تفاوت این دو ۳۷ خواهد بود.

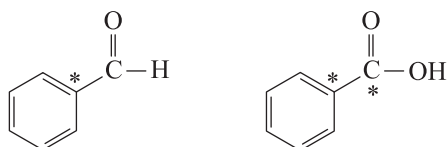
(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۰ و ۷۱)

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

موارد اول و سوم نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

مورد اول: ساختار ترکیب آلی موجود در بادام (بنزالدهید) و بنزوئیک اسید به صورت زیر است و اتم های کربن موجود در ساختار آنها که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند، با علامت * مشخص شده است.



(بنزالدهید)

مورد دوم: لیکوپن نوعی بازدارنده است که با به دام انداختن رادیکال ها و کاهش مقدار آنها، از سرعت واکنش های ناخواسته می کاهد.

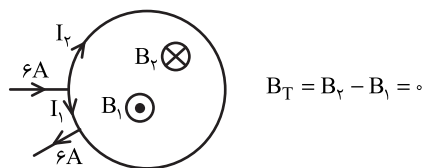
مورد سوم: ۲ - هپتانول با فرمول مولکولی $C_7H_{14}O$ در ساختار خود دارای ۲۲ اتم است در حالی که آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها (CH_3COOH) در ساختار خود دارای ۸ اتم بوده و در نتیجه

$$\text{نسبت خواسته شده برابر با } \frac{22}{8} = 2.75 \text{ است.}$$

مورد چهارم: درست

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۱، ۸۴ و ۹۱)

با توجه به قاعده دست راست، B_1 برون سو و B_2 درون سو است. پس:



در حلقه ۲ داریم:

$$B = N \frac{\mu_0}{2R} I = 1 \times \frac{4\pi \times 10^{-7}}{2 \times 0.4} \times 6 = 6\pi \times 10^{-6} T = 0.6\pi \mu T$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۹۸)

۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} U_1 &= \frac{1}{2} L I_1^2 \\ U_2 &= \frac{1}{2} L I_2^2 \xrightarrow{I_2 = \frac{1}{4} I_1} U_2 = \frac{1}{2} L \left(\frac{1}{4} I_1 \right)^2 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow U_2 - U_1 = -\frac{3}{4} U_1$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۲۱)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

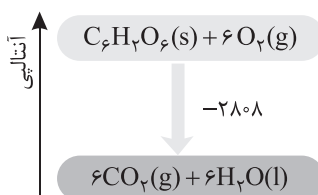
با توجه به رابطه ضریب خودالقایی داریم:

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{l} = \frac{12 \times 10^{-7} \times (1000)^2 \times 20 \times 10^{-4}}{80 \times 10^{-2}} = 3 \times 10^{-3} H$$

شیمی

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

در واکنش های گرماده مانند اکسایش گلوکز مواد با محتوی انرژی بیشتر (واکنش دهنده) به مواد با انرژی کمتر (فرآورده) تبدیل می شوند.



(۱) یک نمونه ماده با مقدار، دما و فشار معین توصیف می شود.

(۲) همه مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق آنتالپی معینی دارند.

(۴) رابطه آنتالپی به صورت زیر درست است:

$$\Delta H (\text{واکنش}) = H (\text{مواد فرآورده}) - H (\text{مواد واکنش دهنده})$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۵ و ۶۶)

۶۷. گزینه ۱ صحیح است.

آنتالپی پیوند مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند ماده گازی و تبدیل آن به اتم ها یا رادیکال های گازی است که تنها در واکنش (پ) مشاهده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(آ) در فرآورده ها به جای اتم گازی مولکول گازی داریم.



۷۰. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اینکه در هر دقیقه ۳۰ کیلوژول انرژی مصرف می شود، بنابراین در یک ساعت ($60 \times 30 = 1800 \text{ kJ}$) انرژی مصرف خواهد شد و از آنجا که A مناسب ترین ماده غذایی (بیشترین ارزش سوختی) و C نامناسب ترین ماده غذایی (کمترین ارزش سوختی) هستند، بنابراین:

$$\frac{\text{مناسب ترین ماده غذایی}}{\text{نامناسب ترین ماده غذایی}} = \frac{A}{C} = \frac{1800}{1800} = \frac{30}{30} = \frac{1}{1} = 0.26$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۲ و ۷۳)

۷۱. گزینه ۱ صحیح است.

برای به دست آوردن ΔH واکنش کلی تهیه متان کافی است واکنش (۱) بدون تغییر و واکنش (۲) در عدد ۲ ضرب شود و واکنش (۳) وارونه شود تا از جمع واکنش های داده شده بتوان واکنش کلی را به دست آورد.

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$$

$$\Delta H = -393/5 + 2(-286) + (+890) = -75/5$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۴ و ۷۵)

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

در اثر سوختن شمار مول برابر از C_4H_6 و C_4H_5OH ، مقدار CO_2 تولیدی برابر است. بررسی سایر گزینه ها: (۱) ارزش سوختی برابر با گرمای حاصل در اثر سوختن یک گرم از ماده است:

$$1 \text{ g } C_4H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_6}{30 \text{ g } C_4H_6} \times \frac{3120 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } C_4H_6} = 52 \text{ kJ.g}^{-1}$$

$$= 52 \text{ kJ.g}^{-1}$$

$$1 \text{ g } C_4H_5OH \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_5OH}{46 \text{ g } C_4H_5OH} \times \frac{1368 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_4H_5OH} \approx 29 \text{ kJ.g}^{-1}$$

$$\approx 29 \text{ kJ.g}^{-1}$$

(۳) آنتالپی سوختن برابر با گرمای حاصل از سوختن کامل یک مول ماده است. بنابراین آنتالپی سوختن C_4H_6 برابر با -1560 ($-1368/9 = -152$) کیلوژول بر مول و آنتالپی سوختن C_4H_5OH برابر با -1368 کیلوژول بر مول است که تفاوت اندازه آنها برابر با 192 kJ.mol^{-1} ($1560 - 1368 = 192$) است.

(۴) در هر گروه از هیدروکربن ها، با افزایش جرم مولی، اندازه آنتالپی سوختن افزایش می یابد.

(شیمی یازدهم، خود را بیازماید، صفحه ۷۳)

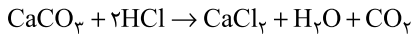
۷۳. گزینه ۱ صحیح است.

در سوختن ناقص انرژی کمتری آزاد می شود. محتوای انرژی CO_2 گاز پایین تر از CO گاز است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۷۶)

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش داده شده به صورت زیر است:



ابتدا با توجه به حجم گاز CO_2 تولیدی، جرم واکنش دهنده جامد مصرفی را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ g } CaCO_3 = 23/6 \text{ L } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22/4 \text{ L } CO_2} \times \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{1 \text{ mol } CO_2}$$

$$\times \frac{100 \text{ g } CaCO_3}{1 \text{ mol } CaCO_3} = 150 \text{ g } CaCO_3$$

اکنون سرعت مصرف $CaCO_3$ را محاسبه می کنیم:

$$\bar{R}_{CaCO_3} = \frac{\text{اندازه تغییرات جرم } CaCO_3}{\Delta t} = \frac{150 \text{ g}}{1 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}} = 0/5 \frac{\text{g}}{\text{s}}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۸۷ تا ۹۰)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

در واکنش $2A(g) \rightarrow 2B(g) + C(g)$ نسبت سرعت متوسط تولید B به سرعت متوسط تولید C برابر ۲ است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۸۹ و ۹۰ و ۹۲)

۷۶. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت های (آ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

(آ) با کاهش دما، سرعت تولید گاز کاهش می یابد، اما از آنجا که مقدار فلز مصرفی در هر دو حالت برابر است، حجم نهایی گاز تولیدی نیز باید برابر باشد.

(ب) با افزایش سطح تماس، سرعت واکنش افزایش می یابد.

(پ) با افزودن بازدارنده سرعت واکنش کاهش می یابد.

$$\text{ت) } \bar{R}_{\text{تولید گاز}} = \frac{\Delta V_{\text{گاز}}}{\Delta t} = \frac{3 \times 10^{-3}}{50 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}}}$$

$$= \frac{3 \times 10^{-3} \times 3600}{50} = 2/16 \text{ L.h}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، سؤال ۱۰ تمرین دوره ای، صفحه ۹۸)

۷۷. گزینه ۱ صحیح است.

کاهش جرم مخلوط واکنش مربوط به تولید گاز CO_2 و خروج آن از ظرف انجام واکنش است و $t = 15 \text{ s}$ زمان پایان واکنش است. اکنون با توجه به جرم مخلوط واکنش، سرعت تولید CO_2 را محاسبه می کنیم:

$$33 \text{ g} = 120 - 87 \text{ g}$$

$$\Delta n_{CO_2} = 33 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{44 \text{ g}} = 0/75 \text{ mol } CO_2$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0/75 \text{ mol}}{15 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 3 \text{ mol.min}^{-1}$$

با توجه به اینکه ضریب استوکیومتری CO_2 و $NaHCO_3$ برابر است، سرعت مصرف $NaHCO_3$ با سرعت تولید CO_2 برابر است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۸۷، ۸۸ و ۹۲)



۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

c : ۱

d : ۲

a : ۳

b : ۴

(شیمی یازدهم، خود را ببازماید صفحه ۹۵)

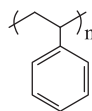
۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

ترکیب (۲) به خانواده اترها تعلق دارد و دارای فرمول مولکولی $C_4H_{10}O$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۳) ترکیب بنزآلدهید است با فرمول مولکولی C_7H_6O و در ساختار خود ۷ کربن و ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد. $(\frac{7}{2} = 3.5)$

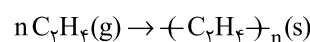
(۴) برای به دست آوردن پلیمر از روی مونومر کافی است پیوند دوگانه را شکسته و مولکول‌ها را از سمت کربن‌های متصل به پیوند دوگانه تکرار کنیم:



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۱، ۸۴ و ۱۰۶)

۸۰. گزینه ۱ صحیح است.

معادله واکنش پلیمری شدن اتن به صورت زیر است:



هر واحد تکرارشونده در پلی‌اتن دارای ۶ اتم بوده و با توجه به شمار اتم‌های موجود در هر زنجیر پلیمری می‌توان دریافت که:

$$n = \frac{3 \times 10^6}{6} = 5 \times 10^5$$

اکنون با توجه به اطلاعات داده شده، شمار مولکول‌های پلیمر را محاسبه می‌کنیم:

$$25 L C_2H_4 \times \frac{1/4 g C_2H_4}{1 L C_2H_4} \times \frac{1 mol C_2H_4}{28 g C_2H_4}$$

$$\times \frac{1 mol \text{ پلیمر}}{5 \times 10^6 mol C_2H_4} \times \frac{6/2 \times 10^{23} \text{ پلیمر}}{1 mol \text{ پلیمر}} = 1/50 \times 10^{17}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

همه عبارت‌ها صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: ساختار پلیمر سازنده کیسه خون (پلی‌وینیل کلرید) به صورت $(CH_2-CHCl)_n$ است در حالی که ساختار پلیمر سازنده $CH_2=CHCl$ است.

پتو (پلی‌سیانواتن) به صورت $(CH_2-CH(C \equiv N))_n$ است.

مورد دوم: ظروف یکبار مصرف را از پلی‌استیرن تهیه می‌کنند که ساختار مونومر سازنده آن به صورت $CH_2=CH$ بوده و دارای



چهار پیوند دوگانه است. گاز اتن ($CH_2=CH_2$) نیز در ساختار خود دارای یک پیوند دوگانه بوده و مونومر سازنده پلیمر مورد استفاده در ساخت سرنگ، پروپن (C_3H_6) است.

مورد سوم و چهارم: مونومر حاصل تترافلورو اتن است که پلیمر حاصل از آن تفلون می‌باشد که پلیمری سیر شده بوده و به دلیل ویژگی‌های مناسب، کاربردهای وسیعی دارد.

(شیمی یازدهم، خود را ببازماید، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

واژه‌های مربوط به اعداد مطرح شده به ترتیب عبارتند از:

۱- ریسندگی، ۲- نخ، ۳- بافندگی، ۴- فراوری، ۵- دوزندگی

(شیمی یازدهم، خود را ببازماید، صفحه ۱۰۱)

۸۳. گزینه ۱ صحیح است.

مونومر پلی‌اتن هیدروکربن اتن با فرمول C_2H_4 بوده و فرمول مولکولی پروپن C_3H_6 است.

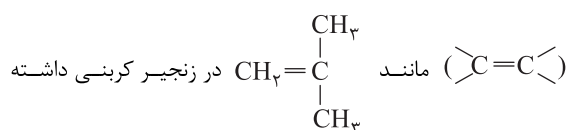
$$\frac{(2 \times 12)}{(2 \times 12) + (4 \times 1)} \times 100 = 85.71$$

$$\frac{3 \times 12}{(3 \times 12) + (6 \times 1)} \times 100 = 85.71$$

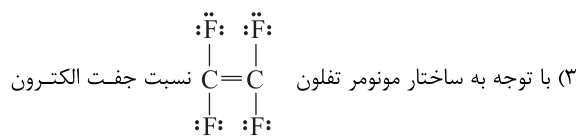
$$= \frac{85}{85} = 1$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن

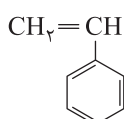


باشد می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.



ناپیوندی (۱۲) به پیوندی (۶) برابر ۲ است.

(۴) از آنجا که در ساختار مونومر پلی‌استیرن ۴ پیوند دوگانه وجود دارد



بنابراین با ۴ مول هیدروژن واکنش داده و ترکیبی

سیر شده تشکیل می‌دهد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)



۸۴. گزینه ۴ صحیح است.

مونومر تفلون تترافلوئورواتن با جرم مولی ($C_2F_4 = 100 \text{ g.mol}^{-1}$) است بنابراین بر طبق فرمول زیر تعداد واحد تکرارشونده آن به دست می آید:

جرم پلیمر = تعداد واحد تکرارشونده $\times$ (جرم مونومر)

$$(100) \times n = 10^6 \Rightarrow n = 10^4$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پلیمر تفلون را از گاز تترافلوئورواتن به دست می آورند.

(۲) تفلون در حلال‌های آن حل نمی‌شود.

(۳) از تفلون در ظروف یکبار مصرف استفاده نمی‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۰۷)

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

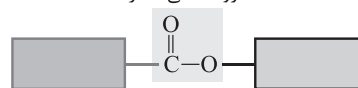
عبارت بیان شده در گزینه ۴ برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) پلی استرها از اتم‌های C، H و O تشکیل شده‌اند.

(۳ و ۴) ساختار گروه عاملی استر به صورت زیر است:

گروه عاملی استر



گروه هیدروکربنی ← گروه هیدروکربنی یا هیدروژن

با توجه به شکل، در گروه عاملی استری هیچ اتم هیدروژنی به اتم

اکسیژن متصل نیست.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۰)