



بنیاد علمی آموزشی

سال یازدهم ریاضی

۱۷ مرداد ۱۴۰۴

دفترچه سؤال

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ گویی: ۷۰ سؤال نگاه به گذشته (اجباری) + ۶۰ سؤال نگاه به آینده (انتخابی)
مدت پاسخ گویی به آزمون: ۹۵ دقیقه سؤالات نگاه به گذشته (اجباری) + ۸۵ دقیقه سؤالات نگاه به آینده (انتخابی)

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
نگاه به گذشته (اجباری)	ریاضی (۱)	۲۰	۱-۲۰	۳-۶	۳۰
	هندسه (۱)	۱۰	۲۱-۳۰	۷-۸	۱۵
	فیزیک (۱)	۱۰	۳۱-۴۰	۹-۱۳	۳۰
		۱۰	۴۱-۵۰		
	شیمی (۱)	۲۰	۵۱-۷۰	۱۴-۱۸	۲۰
مجموع					
نگاه به آینده (انتخابی)	حسابان (۱)	۱۰	۷۱-۸۰	۱۹-۲۰	۱۵
	هندسه (۲)	۱۰	۸۱-۹۰	۲۱-۲۵	۳۰
		۱۰	۹۱-۱۰۰		
	فیزیک (۲)	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۲۶-۲۹	۳۰
		۱۰	۱۱۱-۱۲۰		
	شیمی (۲)	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۳۰-۳۱	۱۰
مجموع					
جمع کل					

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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



۳۰ دقیقه

ریاضی (۱)

مثلثات

(دایره مثلثاتی - روابط بین

نسبت‌های مثلثاتی)

توان‌های گویا و

عبارت‌های جبری

صفحه‌های ۳۶ تا ۶۸

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

۱- در کدام گزینه، برای هر سه زاویه، $\tan \theta < 0$ و $\sin \theta > 0$ است؟

(۲) 231° ، -285° ، -45°

(۱) 165° ، -282° ، 91°

(۴) 95° ، 252° ، -32°

(۳) -210° ، -181° ، 120°

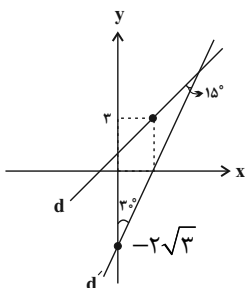
۲- قدر مطلق تفاضل بیشترین مقدار عبارت $A = \frac{1-2\sin x}{3}$ از کم‌ترین مقدار این عبارت، کدام است؟

(۲) $\frac{4}{3}$

(۱) $\frac{3}{4}$

(۴) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{2}{3}$



۳- با توجه به شکل مقابل، معادله خط d کدام است؟

(۱) $y = x + 1$

(۲) $y = \frac{\sqrt{2}}{2}x + 1$

(۳) $y = x + 2$

(۴) $y = \sqrt{3}x + \frac{1}{2}$

۴- اگر انتهای کمان مربوط به زاویه α در ربع چهارم دایره مثلثاتی باشد و $\sin \alpha = -\frac{2}{5}$ ، آنگاه حاصل $\cos \alpha \times \cot \alpha$ کدام است؟

(۲) $-\frac{2}{5}$

(۱) $-2/1$

(۴) $-\frac{\sqrt{2}}{5}$

(۳) $\frac{\sqrt{21}}{5}$

۵- اگر $3\sin \alpha - 2\cos \beta = -5$ ، آنگاه حاصل $2\sin \beta + 3\cos \alpha$ کدام است؟

(۲) ۱

(۱) ۵

(۴) صفر

(۳) -۱

محل انجام محاسبات



۶- اگر $\sin \alpha > 0$ و $\cos^2 \alpha - 2 \cos \alpha > 0$ باشد، آنگاه انتهای کمان زاویه α ، در کدام ربع دایره مثلثاتی قرار دارد؟

(۲) سوم

(۱) چهارم

(۴) اول

(۳) دوم

۷- اگر خط $y = (m-1)x + n - 5$ ، با جهت مثبت محور x ها زاویه 45° بسازد و از نقطه $(1, 3)$ عبور کند، در این صورت $m+n$ کدام

است؟

$$(2) \frac{\sqrt{2}}{2} + 5$$

(۱) ۶

$$(4) \frac{\sqrt{2}}{2} - 8$$

(۳) ۹

۸- با فرض با معنی بودن هر کسر، کدام یک از تساوی‌های زیر، برقرار نیست؟

$$(1) \frac{1}{\cos x} - \tan x = \frac{\cos x}{1 + \sin x}$$

$$(2) \frac{1 + \tan x}{1 + \cot x} = \tan x$$

$$(3) \sin^6 x - \cos^6 x = \sin^2 x - \cos^2 x$$

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

۹- اگر $\tan \alpha = 3$ باشد، حاصل عبارت $\frac{\frac{1}{\sin \alpha} + \frac{1}{2 \cos \alpha}}{\cos^3 \alpha}$ کدام است؟

$$(2) \frac{2}{15}$$

$$(1) \frac{6}{5}$$

$$(4) \frac{1}{6}$$

$$(3) \frac{1}{12}$$

۱۰- اگر $\cos \alpha = -\frac{5}{13}$ و انتهای کمان زاویه α در ربع دوم باشد، حاصل $\frac{6}{\sin \alpha} - \tan \alpha$ کدام است؟

$$(2) 8/9$$

$$(1) 4/1$$

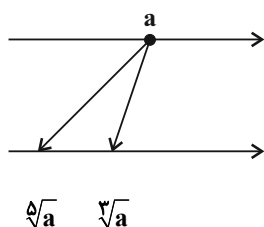
$$(4) 7/2$$

$$(3) -3/9$$

محل انجام محاسبات



۱۱- اگر ریشه‌های پنجم و سوم عدد a به صورت زیر روی محور نمایش داده شود، کدام گزینه قطعاً نادرست است؟



(۱) $a^5 > a^3$

(۲) $a^3 > a^5$

(۳) $a^3 > a^5$

(۴) هیچ کدام

۱۲- عدد $\sqrt{\sqrt{20} + 3\sqrt{30}}$ ، بین کدام دو عدد صحیح متوالی قرار دارد؟

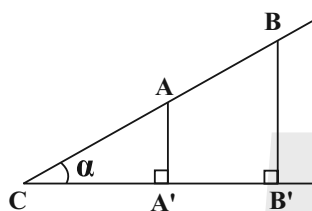
(۲) ۵, ۴

(۱) ۴, ۳

(۴) ۷, ۶

(۳) ۶, ۵

۱۳- در شکل زیر، $BB' = 3AA'$ و $CB' = 2CA$ است. حاصل $\sin \alpha + \cos \alpha$ کدام است؟



(۱) $\frac{3 + \sqrt{5}}{4}$

(۲) $\frac{2 + \sqrt{5}}{3}$

(۳) $\frac{\sqrt{5} + 1}{4}$

(۴) $\frac{\sqrt{5} + 1}{2}$

۱۴- کسر $\frac{1}{\sqrt[3]{3} - 1}$ با کدام گزینه، برابر است؟

(۲) $\frac{1}{2}(\sqrt[3]{9} - \sqrt[3]{3} + 1)$

(۱) $(\sqrt[3]{9} - \sqrt[3]{3} + 1)$

(۴) $\frac{1}{2}(\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} + 1)$

(۳) $(\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} + 1)$

۱۵- اگر $\sqrt[3]{x} > \sqrt{x}$ باشد، چند مورد از عبارتهای زیر، حتماً تعریف شده و همواره درست هستند؟

(پ) $x^6 > x^{11}$

(ب) $\sqrt[6]{x} > \sqrt{x}$

(الف) $x^5 > x^7$

(۲) ۲

(۱) ۳

(۴) صفر

(۳) ۱

محل انجام محاسبات



۱۶- اگر $\sqrt{x+2} - \sqrt{x-22} = 2\sqrt{2}$ ، حاصل $\sqrt{4x+8} + \sqrt{4x-88}$ ، چند برابر $\sqrt{2}$ است؟

(۲) ۱۲

(۱) ۲۴

(۴) ۱۶

(۳) ۸

۱۷- تجزیه کدام عبارت، نادرست است؟

$$y^3x\sqrt{x} - 8 = (y\sqrt{x} - 2)(y^2x + 4 + 2y\sqrt{x}) \quad (۱)$$

$$x^4y + xy^4 + x^3y + xy^3 - x^2y^2 = xy(x^3 + y^3 - xy)(x + y) \quad (۲)$$

$$y^5 - y^3 - 2y = y(y - \sqrt{2})(y + \sqrt{2})(y^2 + 1) \quad (۳)$$

$$27y^3 - 1 = (3y - 1)(9y^2 + 3y + 1) \quad (۴)$$

۱۸- با توجه به تساوی $\sqrt[3]{(27)^2} \times \sqrt[4]{3\sqrt[3]{9}} = 27^n$ ، مقدار n کدام است؟

(۲) $\frac{77}{36}$

(۱) $\frac{55}{24}$

(۴) $\frac{55}{72}$

(۳) $\frac{77}{108}$

۱۹- اگر چندجمله‌ای $x^3 + ax^2 - x - a$ ، مضرب عبارت $2x + 1$ باشد، مقدار a کدام است؟

(۲) $-\frac{1}{2}$

(۱) $\frac{1}{2}$

(۴) -۱

(۳) ۱

۲۰- حاصل عبارت $A = x^3 - 6x^2 + 12x + 2$ به ازای $x = \sqrt[3]{5} + 2$ کدام است؟

(۲) $10 + 10\sqrt[3]{5}$

(۱) ۵

(۴) ۱۵

(۳) ۱۰

محل انجام محاسبات

۱۵ دقیقه

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

هندسه (۱)

قضیه تالس، تشابه و

کاربردهای آن

(نسبت و تناسب در هندسه،

قضیه تالس، تشابه مثلثها)

صفحه‌های ۲۹ تا ۴۴

۲۱- سه پاره‌خط به طول‌های ۳، x و ۲ مفروض‌اند. چند مثلث متفاوت وجود دارد که طول اضلاع آن برابر طول‌های این سه پاره‌خط باشد، به شرط آنکه در هر کدام از این مثلث‌ها، طول یکی از این پاره‌خط‌ها، میانگین هندسی طول‌های دو پاره‌خط دیگر باشد؟

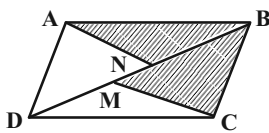
۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

هیچ (۱)

۲۲- در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ ، اگر $DM = MN = BN$ باشد، مساحت قسمت رنگی چه کسری از مساحت متوازی‌الاضلاع است؟



$\frac{15}{26}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

$\frac{6}{13}$ (۴)

$\frac{9}{16}$ (۳)

۲۳- در مستطیل $ABCD$ ($AB = 2BC$)، از رأس A خطی عمود بر قطر BD رسم می‌کنیم تا ضلع CD را در نقطه M قطع کند. نسبت DM به CM کدام است؟

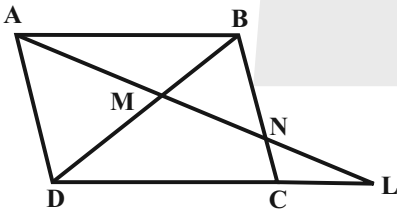
$\frac{2}{5}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

$\frac{1}{4}$ (۲)

$\frac{1}{5}$ (۱)

۲۴- در شکل زیر $ABCD$ متوازی‌الاضلاع است. اگر $AM = ۸$ و $NL = ۱۲$ باشد، طول MN کدام است؟



۴ (۱)

۸ (۲)

۶ (۳)

$2\sqrt{2}$ (۴)

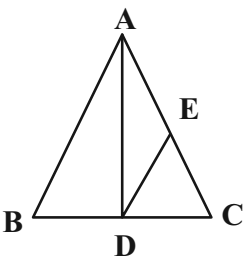
۲۵- در شکل زیر $AB = ۲۰$ و $AC = ۲۵$ است. اگر AD نیمساز زاویه A و $DE \parallel AB$ باشد، طول CE کدام است؟

۱۵ (۱)

$12/5$ (۲)

$\frac{125}{9}$ (۳)

$\frac{50}{3}$ (۴)



محل انجام محاسبات

۲۶- در یک دوزنقه اندازه قاعده‌ها ۶ و ۹ واحد و اندازه ساق‌ها ۴ و ۵ واحد است. مساحت مثلثی که از امتداد ساق‌ها در بیرون دوزنقه تشکیل می‌شود، چند درصد از مساحت دوزنقه است؟

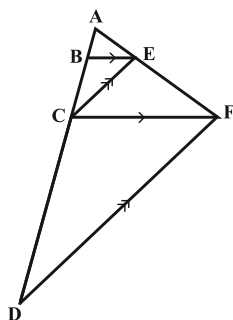
۷۲ (۲)

۷۰ (۱)

۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

۲۷- در شکل زیر $BE \parallel CF$ و $CE \parallel DF$ است. اگر $AB = ۲$ ، $AE = ۳$ و $CD = ۱۲$ باشد، آنگاه مجموع طول پاره‌های BC و EF کدام است؟



۱۰ (۱)

۱۲ (۲)

۱۴ (۳)

۱۶ (۴)

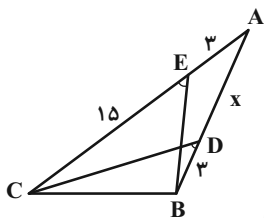
۲۸- در شکل زیر $\hat{C}EB = \hat{C}DB$ است. با توجه به اندازه‌های روی شکل، مقدار x کدام است؟

۵ (۱)

۶ (۲)

۸ (۳)

۹ (۴)



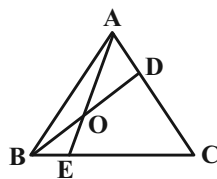
۲۹- در شکل زیر اگر $\frac{AD}{AC} = \frac{BE}{CE} = \frac{1}{4}$ باشد، حاصل $\frac{OE}{OA}$ کدام است؟

$\frac{3}{5}$ (۱)

$\frac{4}{5}$ (۲)

$\frac{3}{4}$ (۳)

۱ (۴)



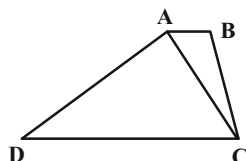
۳۰- در شکل زیر $\hat{D}AC = \hat{B}$ و $AB \parallel CD$ است. اگر $AB = ۴$ و $AC = ۱۰$ باشد، طول پاره خط CD کدام است؟

۱۸ (۲)

۱۶ (۱)

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)



محل انجام محاسبات



۳۰ دقیقه

فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

فیزیک (۱)
ویژگی‌های فیزیکی مواد
فصل ۲
صفحه‌های ۲۳ تا ۵۲

۳۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

(الف) ذرات جسم جامد برحسب نیروهای گرانشی که به یکدیگر وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر می‌مانند.

(ب) ذرات جسم جامد در مکان‌های معینی نسبت به یکدیگر به‌صورت ثابت قرار دارند.

(پ) فاصله بین ذرات جسم جامد در حدود یک نانومتر است.

(ت) اتم‌های تمام جامدها در طرح‌های منظمی کنار هم قرار می‌گیرند.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) صفر

(۳) ۳

۳۲- اگر جداره داخلی یک لوله موئین را به‌طور کامل با لایه‌ای نازک از روغن زیتون چرب کنیم و لوله را به آرامی داخل ظرف پر از آبی فرو ببریم،

سطح آب در لوله موئین دارای ... خواهد بود و نسبت به سطح آب درون ظرف ... است.

(۲) برآمدگی، پایین‌تر

(۱) فرورفتگی، بالاتر

(۴) برآمدگی، بالاتر

(۳) فرورفتگی، پایین‌تر

۳۳- اگر مکعب فلزی توپری به ابعاد $12\text{cm} \times 4\text{cm} \times 5\text{cm}$ و چگالی $20 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ از طرف یکی از وجه‌هایش روی سطحی افقی قرار گیرد،

کمترین فشاری که مکعب می‌تواند بر سطح افقی وارد کند، چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۲) 10^4

(۱) 5×10^3

(۴) 24×10^3

(۳) 8×10^3

۳۴- اگر فشار هوا در قله کوه هزار واقع در استان کرمان، 36 kPa کمتر از فشار هوا در ساحل دریای عمان باشد، ارتفاع این کوه از سطح آب‌های

آزاد چند متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و متوسط چگالی هوا برابر با $1.25 \frac{\text{mg}}{\text{cm}^3}$ است.)

(۲) ۴۰۰۰

(۱) ۳۵۰۰

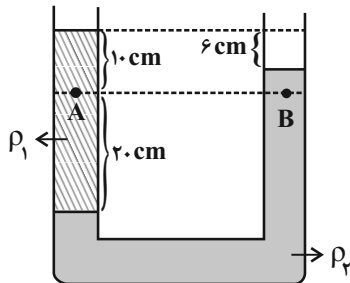
(۴) ۳۰۰۰

(۳) ۴۵۰۰

محل انجام محاسبات

۳۵- در شکل زیر، دو مایع مخلوط نشدنی داخل لوله U شکل، در حال تعادل قرار دارند. اگر اندازه اختلاف فشار دو نقطه A و B برابر 400 Pa

باشد، ρ_1 چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۰/۸

(۲) ۱

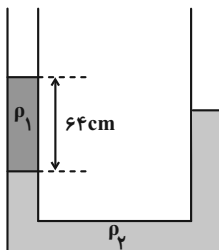
(۳) ۱/۲

(۴) ۱/۴

۳۶- در لوله U شکل زیر، دو مایع مخلوط نشدنی ρ_1 و ρ_2 در تعادل هستند. اگر در شاخه سمت راست مقداری مایع با چگالی

$\rho_3 = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ بریزیم، سطح آزاد مایع های ρ_1 و ρ_3 در دو طرف لوله برابر می شود. در این صورت ارتفاع مایع ρ_2 در شاخه سمت

راست چند سانتی متر تغییر می کند؟ ($\rho_2 = 1.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $\rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و سطح مقطع لوله در دو طرف یکسان است.)



(۱) ۱۶

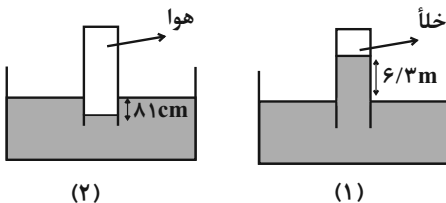
(۲) ۸

(۳) ۲۴

(۴) ۱۲

۳۷- در دو آزمایش شکل زیر که در یک مکان انجام شده است، داخل هر دو ظرف، مایعی به چگالی $1.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ در حالت تعادل قرار دارد. فشار

هوای داخل لوله آزمایش در شکل (۲)، چند سانتی متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{Hg}} = 13.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



(۱) ۷۹

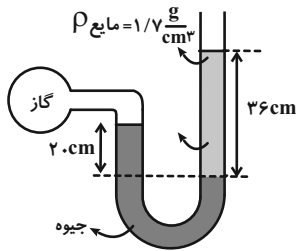
(۲) ۶۱

(۳) ۸۲

(۴) ۸۶

محل انجام محاسبات

۳۸- در شکل زیر مجموعه در حال تعادل است. فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



(۱) ۴/۵ +

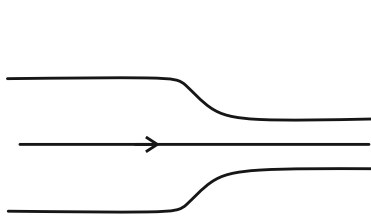
(۲) ۴/۵ -

(۳) ۱۵/۵ +

(۴) ۱۵/۵ -

۳۹- در شکل زیر، آب با جریانی لایه‌ای، پایا و تراکم‌ناپذیر در لوله‌ای افقی جاری است. قطر مقطع بزرگ $27/2 \text{ cm}$ و تندی شارش آب از این

مقطع $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. اگر شعاع مقطع کوچک $1/7 \text{ cm}$ باشد، تندی شارش آب در خروج از این مقطع چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۳۲

(۲) ۶۴

(۳) ۱۲۸

(۴) ۲۵۶

۴۰- مطابق شکل، شاره‌ای تراکم‌ناپذیر در حالت پایا در حال عبور از لوله‌ای افقی با سطح مقطع متغیر است. چه تعداد از موارد زیر، در قسمت A

از قسمت B بیشتر است؟

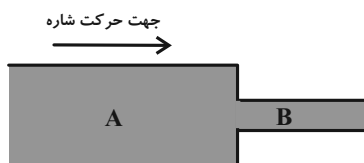
«تندی حرکت شاره - فشار شاره - آهنگ شارش حجمی شاره - جرم شاره عبوری در واحد زمان»

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳



فیزیک (۱) - سوالات آشنا

۴۱- دلیل پخش ذرات نمک و جوهر در آب، به حرکت‌های مربوط می‌شود.

(۲) منظم ذرات نمک و جوهر

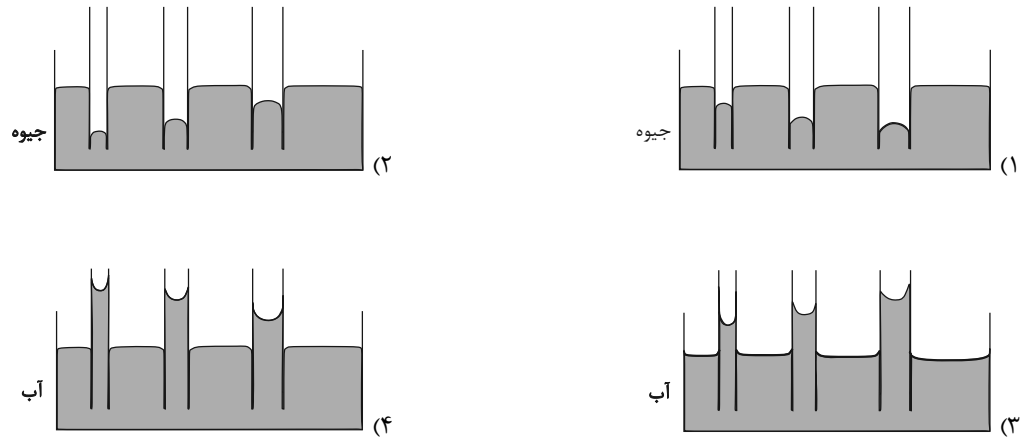
(۱) منظم مولکول‌های آب

(۴) کاتوره‌ای ذرات نمک و جوهر

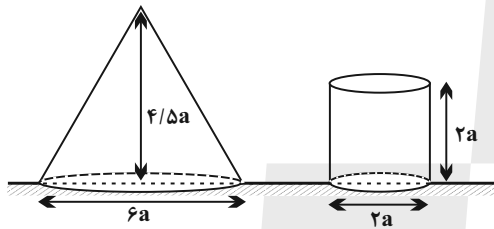
(۳) کاتوره‌ای مولکول‌های آب

محل انجام محاسبات

۴۲- کدام یک از شکل‌های زیر، خاصیت مویینگی در لوله‌های موئین شیشه‌ای را به درستی نشان داده است؟

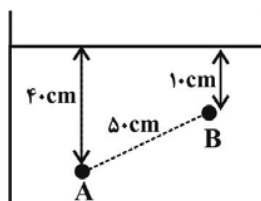


۴۳- مطابق شکل زیر، یک استوانه فلزی و یک مخروط فلزی روی سطحی افقی قرار گرفته‌اند. اگر چگالی ماده سازنده استوانه، ۳ برابر چگالی ماده سازنده مخروط باشد، نسبت فشاری که مخروط به سطح زیرین خود وارد می‌کند به فشاری که استوانه به سطح زیرین خود وارد می‌کند، کدام است؟



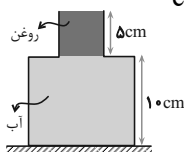
- (۱) $\frac{1}{4}$
(۲) ۴
(۳) $\frac{4}{3}$
(۴) $\frac{3}{4}$

۴۴- در شکل زیر، آب داخل ظرف در حال تعادل است. اندازه اختلاف فشار بین دو نقطه A و B چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$)



- (۱) ۳
(۲) ۳۰۰۰
(۳) ۵
(۴) ۵۰۰۰

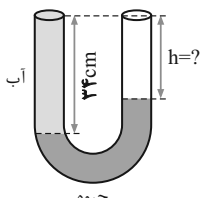
۴۵- در شکل زیر، ظرف از دو قسمت استوانه‌ای تشکیل شده است که سطح مقطع استوانه‌ها 10 cm^2 و 50 cm^2 است. اندازه نیرویی که از طرف مایع‌ها بر کف ظرف وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و چگالی روغن و آب به ترتیب $\frac{8}{10} \frac{g}{cm^3}$ و $1 \frac{g}{cm^3}$ است.)



- (۱) ۵/۴
(۲) ۶/۶
(۳) ۶
(۴) ۷

محل انجام محاسبات

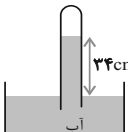
۴۶- در شکل زیر، آب و جیوه در حال تعادل اند. h چند سانتی متر است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



(۱) ۲۷/۵ (۲) ۲۹ (۳) ۳۰ (۴) ۳۱/۵

۴۷- در شکل زیر، فشار گاز جمع شده در انتهای لوله، ۷۲ سانتی متر جیوه است. چگالی آب $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و چگالی جیوه $13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است. اگر

اختلاف سطح آب در لوله و ظرف ۳۴ cm باشد، فشار هوا چند سانتی متر جیوه است؟

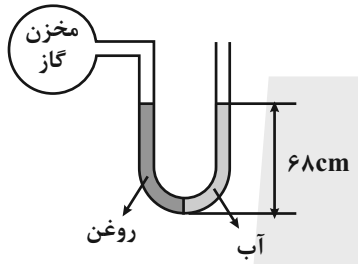


(۱) ۷۶ (۲) ۷۴/۵ (۳) ۶۹/۵ (۴) ۶۸

۴۸- مطابق شکل زیر، درون لوله U شکلی که به یک مخزن گاز متصل است، حجم مساوی از آب و روغن در حال تعادل قرار دارند. فشار

پیمانه‌ای مخزن گاز چند میلی متر جیوه است؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ از حجم

لوله رابط میان دو سمت صرف نظر شود.



(۱) ۱ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) صفر

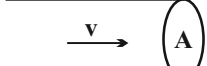
۴۹- بال‌های هواپیما طوری طراحی شده‌اند که تندی هوا در بالای بال از زیر آن است. در نتیجه فشار هوای بالای بال

از فشار هوای زیر آن است.

- (۱) کمتر - بیشتر (۲) بیشتر - کمتر (۳) کمتر - کمتر (۴) بیشتر - بیشتر

۵۰- مطابق شکل زیر، آب با جریان لایه‌ای و پایا و تندی ثابت v در لوله‌ای افقی در حال حرکت است. چند درصد از سطح مقطع خروجی لوله را

بیندیم تا تندی خروج آب از لوله ۲۵ درصد افزایش یابد؟



(۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

محل انجام محاسبات



۲۰ دقیقه

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

شیمی (۱)

کیهان زادگاه عناصر

(از ابتدای ساختار اتم تا

انتهای فصل)

صفحه‌های ۲۴ تا ۴۶

۵۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) انرژی همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی گسسته اما در نگاه میکروسکوپی پیوسته است.

(۲) در نتیجه جابه‌جایی الکترون بین لایه‌ها، انرژی با طول موج معین جذب یا نشر می‌شود.

(۳) تفاوت طول موج دو نوار نیلی و بنفش در طیف نشری خطی هیدروژن از دو نوار آبی و نیلی، کمتر است.

(۴) با تعیین دقیق طول موج‌های طیف نشری خطی یک عنصر می‌توان به تصویری دقیق از آرایش الکترونی اتم آن دست یافت.

۵۲- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در ساختار لایه‌ای اتم، الکترون‌ها در فضایی بسیار کوچک‌تر از حجم هسته و در لایه‌های پیرامون آن توزیع می‌شوند.

(۲) انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم، ویژه همان اتم بوده و به شمار ذره‌های باردار درون هسته آن وابسته است.

(۳) الکترون در برخی محدوده‌های یک لایه الکترونی، احتمال حضور بیشتری دارد و زمان بیشتری را در آن محدوده سپری می‌کند.

(۴) مفهوم عدد کوانتومی اصلی (n) در مدل بور بیان شد و اعداد ۱ تا ۷ را شامل می‌شود.

۵۳- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) الکترون هنگام انتقال از یک لایه به لایه دیگر، انرژی را به‌صورت پیمانهای یا بسته‌های معین (کوانتیده)، جذب یا نشر می‌کند.

(۲) مدل بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن و سایر عنصرهای سبک را توجیه کند.

(۳) الکترون‌ها در حالت برانگیخته پایدار نبوده و با از دست دادن انرژی به‌صورت کوانتیده، به حالت پایه برمی‌گردند.

(۴) دانشمندان به دنبال توجیه علت ایجاد طیف نشری خطی عنصرها و نیز چگونگی نشر نور از اتم‌ها، ساختاری لایه‌ای برای اتم ارائه کردند.

۵۴- کدام موارد از عبارتهای زیر، جمله داده شده را که در رابطه با اتم هیدروژن بیان شده است، به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«هر چه n عدد بزرگ‌تری باشد، ...»

الف) انرژی الکترون در آن لایه، بیشتر است. (ب) شعاع آن لایه، کوچکتر است.

ج) الکترون در آن لایه نسبت به حالت پایه، ناپایدارتر است. (د) در برگشت الکترون به لایه اول، نور با طول موج بلندتری نشر می‌شود.

(۱) الف) و ج)

(۲) الف) و د)

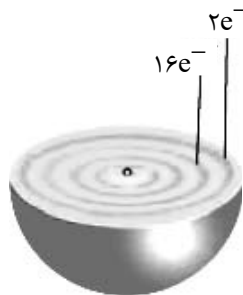
(۳) ب) و ج)

(۴) ب) و د)

محل انجام محاسبات

۵۵- هرگاه دایره‌های تیره‌رنگ در شکل زیر، نشان‌دهنده لایه‌های الکترونی اتم عنصر فرضی A باشند، شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی

فرعی $l=1$ در این اتم، چند برابر شمار زیرلایه‌های دو الکترونی در بیست و دومین عنصر جدول دوره‌ای است؟



(۱) ۲/۴

(۲) ۱/۸

(۳) ۲

(۴) ۱/۶

۵۶- در گونه فرضی $^{118}\text{X}^{4+}$ تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌های آن برابر با ۲۲ می‌باشد. آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن کدام است؟

(۱) $4s^2 4p^4$

(۲) $4s^2 4p^4$

(۳) $4s^2 4p^2$

(۴) $4s^2 4p^2$

۵۷- اگر در گونه $^{65}\text{X}^{2+}$ اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۹ باشد، مجموع عدد کوانتومی فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت اتم آن کدام

است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۲۳

(۳) ۵۴

(۴) ۵۹

۵۸- با توجه به جدول زیر که شماری از عناصر جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟ (نماد عنصرها فرضی است.)

A	B	C	D	نوع عنصر
نافلز	فلز	نافلز	فلز	
چهارم	چهارم	پنجم	چهارم	دوره
۲۸	۱۳	۴۶	۵۴	مجموع $n+l$ الکترون‌های ظرفیت

(۱) آرایش الکترونی فشرده عنصر D مطابق قاعده آفبا به صورت $[\text{Ar}]3d^1 4s^1$ است.

(۲) عنصر A می‌تواند با عناصر B و D ترکیب یونی دوتایی تشکیل دهد.

(۳) عنصر C گاز نجیب بوده و در نوشتن آرایش الکترونی فشرده ۲۱ عنصر کاربرد دارد.

(۴) تعداد الکترون‌های ظرفیتی هشتمین عنصر دسته d جدول تناوبی با تعداد الکترون‌های ظرفیتی عنصر C برابر است.

۵۹- اتم عنصر M دارای ۹ الکترون با $l=0$ و ۱۵ الکترون با $l=2$ و اتم عنصر X دارای ۹ الکترون با $l=1$ است. کدام گزینه زیر نادرست است؟

(۱) در جدول تناوبی، شماره گروه عنصر X، ۳ برابر شماره دوره عنصر M است.

(۲) مجموع شمار زیرلایه‌های نیمه پر در عناصر X و M با اندازه بار یون پایدار عنصر X برابر است.

(۳) شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر X با شمار زیرلایه‌های کاملاً پر آن، برابر است.

(۴) عنصر M با عنصر کروم (^{24}Cr) هم گروه بوده و مدل فضاپرکن ترکیب هیدروژن‌دار عنصر X مشابه آمونیاک است.

محل انجام محاسبات

۶۰- کدام گزینه در مورد عناصر $^{20}_X$ و $^{29}_Y$ درست است؟

(۱) عنصر X در گروه ۲ و عنصر Y در گروه ۱۲ جدول تناوبی قرار دارند.

(۲) در اتم هر دو عنصر، همهٔ زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون، کاملاً پر شده‌اند.

(۳) کاتیون‌های X^{2+} و Y^{+} هر دو به آرایش گاز نجیب دوره قبل از خود می‌رسند.

(۴) اختلاف شمار الکترون‌های دارای $l=0$ در اتم‌های این ۲ عنصر برابر با ۱ است.

۶۱- با توجه به این که عنصر X با عناصر $^{35}_{17}\text{Cl}$ و $^{52}_{24}\text{Cr}$ به ترتیب هم گروه و هم دوره است، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) آرایش الکترون - نقطه‌ای آن به صورت $\ddot{X}$: بوده و در دما و فشار اتاق به حالت مایع است.

(۲) اگر عدد جرمی آن ۸۰ باشد، دارای ۴۵ ذره زیر اتمی، خنثی، می باشد.

(۳) تفاوت شمار الکترون‌های با $1=1$ آن با شمار الکترون‌های با $1=2$ آن برابر ۷ است.

(۴) این عنصر با گرفتن ۲ الکترون به یون پایدار با آرایش الکترونی گاز نجیب پس از خود تبدیل می‌شود.

۶۲- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«عنصر X در دوره سوم جدول تناوبی که دارای آرایش الکترون – نقطه‌ای ... است، در گروه ... قرار گرفته و می‌تواند با تشکیل یون ... به آرایش گاز نجیب ... از خود برسد.»

بعد، $X^{3+}_{,15}, \ddot{X}$ (1)

(۲) $\ddot{X} : ۱۶, X^{2+}$ ، قبل

(۳) $\dot{X}$ ، ۱۳، X^{3+} ، قبل

بعد، X^{f-} ، ۱۴، $\dot{X}$ ، (۴

۶۳- کدام مورد با توجه به جدول دوره‌های نادرست است؟ (عدد اتمی کربن = ۶) (نماد عنصرها فرضی است).

[illegible]

(۱) تعداد الکترون‌های با $n+1=4$ در اتم M ، ۴ برابر الکترون‌های ظرفیتی عنصر B است.

(۲) در عناصر هم دوره F ، دو عنصر با نماد شیمیایی تک حرفی وجود دارد.

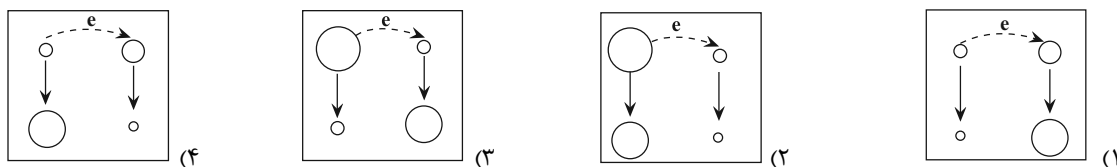
(۳) عنصر E در دمای اتاق گازی دو اتمی است و با عنصر A ترکیب یونی AE تولید می‌کند.

(۴) یون پایدار عنصر هم‌گروهی که در دوره بعدی عنصر D قرار دارد، به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود نمی‌رسد.

محال انجام محاسبات

۶۴- کدام یک از شکل‌های زیر نشان‌دهنده واکنش $2M + X_2 \rightarrow 2MX$ است؟ (M و X نمادهای فرضی‌اند و هر دو در دوره سوم جدول

دوره‌ای قرار دارند؛ واکنش در شرایط اتاق انجام می‌شود. شکل‌ها به صورت تقریبی رسم شده‌اند.)



۶۵- برای تشکیل ترکیب یونی حاصل از ۲ عنصر A و B، شش الکترون به ازای هر واحد فرمولی برای رسیدن به آرایش هشت‌تایی مبادله می‌شود.

اگر عنصر B در دومین خانه دوره چهارم جدول تناوبی باشد، کدام یک از گزینه‌ها درست می‌باشد؟ (A و B نمادهای فرضی‌اند.)

(۱) عنصر B در واکنش با عنصری که در خانه چهارم جدول تناوبی قرار دارد، دو الکترون مبادله می‌کند.

(۲) اگر دو عنصر A و B هم‌دوره نباشند، اختلاف عدد اتمی آن‌ها می‌تواند برابر با ۱۱ باشد.

(۳) عنصر B در واکنش با هفتمین عنصر دوره دوم جدول تناوبی یک الکترون مبادله می‌کند.

(۴) نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در ترکیب حاصل از دو عنصر A و B برابر $\frac{2}{3}$ است.

۶۶- کدام یک از عبارتهای زیر درست‌اند؟

(الف) نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در آلومینیم سولفید، با نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در منیزیم نیتريد برابر است.

(ب) کلسیم فسفید و پتاسیم نیترات ترکیب‌های یونی دوتایی محسوب می‌شوند.

(ج) در ترکیب‌های یونی، تعداد و بار الکتریکی آنیون‌ها و کاتیون‌ها با هم برابر است.

(د) تعداد کمی از ترکیب‌های شیمیایی، در ساختار خود هیچ یونی ندارند و ذره‌های سازنده آن‌ها مولکول هستند.

(۱) (الف) و (د) (۲) فقط (الف) (۳) (ج) و (د) (۴) (ب) و (ج)

۶۷- اگر X عنصری از دوره چهارم جدول تناوبی باشد و نسبت تعداد الکترون‌های ظرفیتی به تعداد الکترون‌های سومین لایه آن $\frac{1}{6}$ باشد، کدام

گزینه درست است؟

(۱) می‌تواند با تشکیل ترکیب یونی به آرایش پایدار گاز نجیب برسد.

(۲) مجموع شماره دوره و عدد اتمی آن برابر با عدد اتمی عنصری نافلزی و گازی در جدول تناوبی در دما و فشار اتاق است.

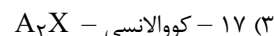
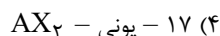
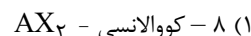
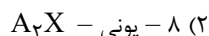
(۳) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های آخرین زیرلایه آرایش الکترونی آن برابر با ۵ است.

(۴) در گروهی که عنصر X قرار دارد هیچ کدام از عناصر نمی‌توانند با تشکیل کاتیون به آرایش پایدار گاز نجیب برسند.

محل انجام محاسبات



۶۸- عنصر A با عدد اتمی ۱۹ به احتمال زیاد با عنصر X با عدد اتمی ... واکنش داده و ترکیب ... با فرمول ... تشکیل می‌دهد.



۶۹- درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

الف) گنجایش الکترونی یک زیرلایه، از دو برابر عدد کوانتومی فرعی آن زیرلایه، چهار واحد بزرگتر است.

ب) حداکثر گنجایش الکترونی لایه چهارم ($n = 4$) برابر با تعداد عنصرهای دوره ششم جدول تناوبی است.

ج) دو عنصر در دوره چهارم جدول تناوبی دارای ۱۸ الکترون در لایه سوم خود هستند.

د) براساس مدل اتمی بور، الکترون‌های اتم هیدروژن در لایه اول قرار دارند و با دریافت مقادیر معینی انرژی به لایه بالاتر منتقل می‌شوند.

(۲) نادرست - نادرست - درست - درست

(۱) درست - نادرست - درست - نادرست

(۴) نادرست - درست - نادرست - نادرست

(۳) نادرست - نادرست - درست - درست

۷۰- اگر شمار الکترون‌های مبادله شده بین عنصرهای پتاسیم و نیتروژن در طی تشکیل $6/55$ گرم پتاسیم نیتريد با شمار اتم‌ها در $3/24$ گرم از

ترکیب XF_4 برابر باشد، باتوجه به جرم‌های مولی داده شده، کدام ویژگی را می‌توان به عنصر X نسبت داد؟

($K = 39, Cl = 35.5, S = 32, F = 19, O = 16, N = 14, C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) با عنصر ^{34}Se هم‌گروه بوده و فراوان‌ترین نافلز زمین محسوب می‌شود.

(۲) مجموع مقدار $n + 1$ برای الکترون‌های آخرین زیرلایه آن، با تعداد پروتون‌هایش برابر است.

(۳) شمار الکترون‌های ظرفیتی آن برابر با شمار این الکترون‌ها در پنجمین عنصر دسته d است.

(۴) در دوره سوم جدول تناوبی جای داشته و می‌تواند ترکیباتی با فرمول شیمیایی CaX و H_3X تشکیل دهد.

محل انجام محاسبات



۱۵ دقیقه

حسابان (۱) - نگاه به آینده

حسابان (۱)

جبر و معادله

(درسهای ۱، ۲ و ۳)

صفحههای ۱ تا ۲۲

۷۱- اگر $x = 1$ ، یک ریشه معادله $2x^2 + mx + 8 = 0$ باشد، ریشه دیگر معادله، کدام است؟

(۲) -۱

(۱) ۴

(۴) ۳

(۳) -۴

۷۲- مجموع صد جمله اول دنباله حسابی $4, -1, 2, 5, \dots$ کدام است؟

(۲) ۱۴۵۰۰

(۱) ۱۲۴۵۰

(۴) ۱۴۴۵۰

(۳) ۱۲۴۰۰

۷۳- در یک دنباله هندسی، مجموع شش جمله اول برابر 2^0 و جمله هفتم از جمله اول 1^0 واحد بیشتر است. جمله ششم این دنباله، چند برابر جمله دوم

است؟

(۲) $\frac{16}{81}$

(۱) $\frac{243}{16}$

(۴) $\frac{81}{16}$

(۳) $\frac{27}{8}$

۷۴- حاصل $x^{15} + x^{10} + x^5 + x^3 + x + \sqrt{2}$ به ازای $x = \sqrt{2}$ کدام است؟

(۲) $511\sqrt{2}$

(۱) $512\sqrt{2}$

(۴) $255\sqrt{2}$

(۳) $256\sqrt{2}$

۷۵- اگر جوابهای حقیقی معادله $4x^2 - 42x^2 = 27$ ، برابر x_1 و x_2 باشند، مجموعه جوابهای کدام معادله به صورت $\left\{ \frac{1}{x_1} + 1, \frac{1}{x_2} + 1 \right\}$ است؟

(۲) $4x^2 - 8x = 5$

(۱) $2x^2 - 4x = 3$

(۴) $2x^2 + 4x = 7$

(۳) $4x^2 + 8x = 5$

محل انجام محاسبات

۷۶- تعداد جواب‌های متمایز معادله $\sqrt{2x+3} = x+2$ کدام است؟

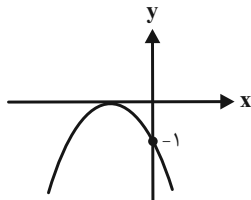
(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) بی‌شمار

(۳) ۲

۷۷- شکل زیر، مربوط به سهمی $y = -9x^2 + bx + c$ است، حاصل $b - c$ کدام است؟



(۱) -۵

(۲) -۷

(۳) ۵

(۴) ۷

۷۸- به ازای چند مقدار m ، معادله $\frac{m-3}{x} = \frac{x-4}{x^2+3x}$ فاقد جواب حقیقی است؟

(۲) ۲

(۱) ۳

(۴) هیچ مقدار m

(۳) ۱

۷۹- سرعت راه رفتن شخصی بر روی یک سطح افقی $\frac{m}{s}$ ۲ است. اگر این شخص بر روی تسمه‌ای افقی به طول ۹۰ متر که با سرعت ثابتی در یک جهت

حرکت می‌کند، راه برود، مدت زمان طی کردن طول تسمه در هنگام رفت، ۶۰ ثانیه بیشتر از زمان برگشت، طول می‌کشد، سرعت حرکت تسمه کدام

است؟

(۲) ۱

(۱) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{5}{2}$

(۳) ۲

۸۰- مجموع مجذورهای صفرهای تابع $f(x) = x^4 - 4x^3 + x^2 + 6x + 2$ کدام است؟

(۲) ۱۴

(۱) ۱۶

(۴) ۱۰

(۳) ۱۲

محل انجام محاسبات



۳۰ دقیقه

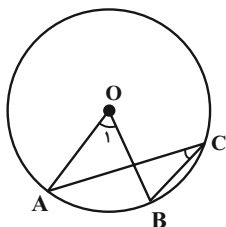
هندسه (۲) - نگاه به آینده

هندسه (۲)

دایره

(درس اول)

صفحه‌های ۹ تا ۱۷



۸۱- در دایره $C(O, 3)$ ، اگر $\hat{O}_1 = (3x + 5)^\circ$ و $\hat{C} = (4x - 25)^\circ$ باشد، طول کمان AB کدام است؟

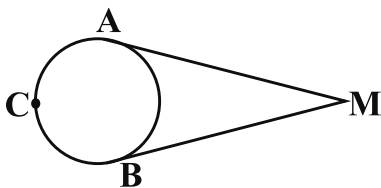
(۲) $\frac{7\pi}{15}$

(۱) $\frac{7\pi}{10}$

(۴) $\frac{19\pi}{30}$

(۳) $\frac{2\pi}{3}$

۸۲- مطابق شکل از نقطه M، دو مماس MA و MB را بر دایره رسم نموده‌ایم. اگر $\hat{M} = 20^\circ$ باشد، نسبت کمان کوچک‌تر AB به کمان بزرگ‌تر AB تشکیل شده در دایره کدام است؟



(۲) $5/6$

(۱) $5/5$

(۴) $8/8$

(۳) $7/7$

۸۳- در یک دایره طول کمان AB برابر ۴ واحد و اندازه کمان AB برابر 6° است. در این صورت طول شعاع دایره کدام است؟

(۲) $\frac{12}{\pi}$

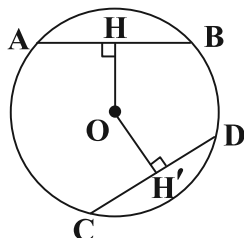
(۱) 12π

(۴) 24π

(۳) 24

۸۴- در دایره زیر، $OH < OH'$ و برای طول وترها داریم $AB = 2x - 1$ و $CD = 3 - x$. مقدار x چند عدد صحیح مختلف می‌تواند باشد؟

(O مرکز دایره است.)



(۱) هیچ

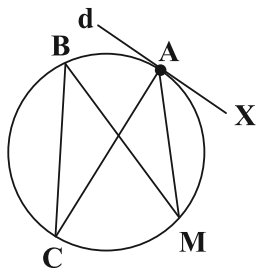
(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

محل انجام محاسبات

۸۵- در شکل زیر، خط d در نقطه A بر دایره‌ای به قطر AC مماس است. اگر زاویه MAX برابر 44° درجه باشد، اندازه زاویه MBC کدام است؟



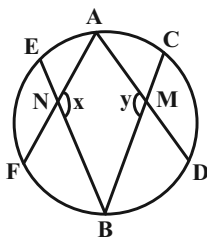
44° (۲)

42° (۱)

48° (۴)

46° (۳)

۸۶- در شکل زیر، اگر $\widehat{CD} = 80^\circ$ و $\widehat{EF} = 70^\circ$ باشد، حاصل $x + y$ چند درجه است؟



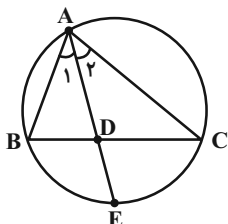
235 (۲)

225 (۱)

255 (۴)

245 (۳)

۸۷- در شکل روبه‌رو $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$ می‌باشد، حاصل $AE \times DE$ برابر کدام است؟



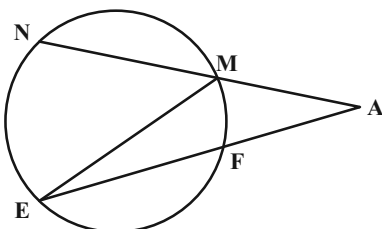
AB^2 (۲)

BD^2 (۱)

CE^2 (۴)

CD^2 (۳)

۸۸- در شکل زیر، کمان‌های $\widehat{MN}$ ، $\widehat{NE}$ و $\widehat{EF}$ هم‌اندازه‌اند. اگر $\hat{A} = 5\hat{E}$ باشد، اندازه زاویه $\hat{E}$ چند برابر 18° است؟



$\frac{1}{17}$ (۲)

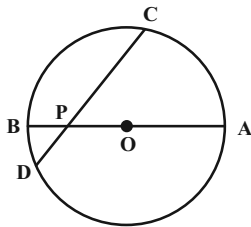
$\frac{1}{15}$ (۱)

$\frac{1}{19}$ (۴)

$\frac{1}{18}$ (۳)

محل انجام محاسبات

۸۹- در شکل زیر، وتر CD و قطر AB در نقطه P با یکدیگر زاویه 45° می‌سازند. اگر $PC = 7$ و $PD = 1$ باشد، شعاع دایره کدام است؟ (O مرکز دایره است.)



(۱) $2\sqrt{5}$

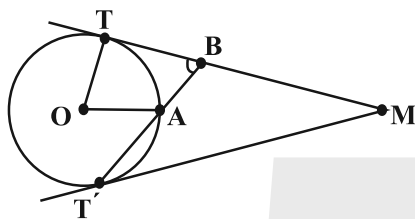
(۲) $2\sqrt{6}$

(۳) ۵

(۴) ۶

۹۰- مطابق شکل زیر، از نقطه M دو مماس MT و MT' را بر دایره C رسم کرده و از T' به وسط کمان کوچک‌تر TT' (نقطه A) وصل کرده و

امتداد می‌دهیم تا پاره‌خط MT را در نقطه B قطع کند. اگر $\widehat{M} = 20^\circ$ و $\widehat{TBT'} = 60^\circ$ باشد، مساحت قطاع AOT چند برابر مجذور



شعاع دایره است؟ (O مرکز دایره است.)

(۲) $\frac{\pi}{6}$

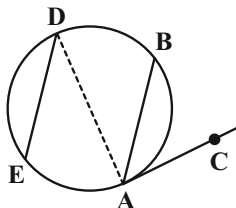
(۱) $\frac{\pi}{9}$

(۴) $\frac{5\pi}{18}$

(۳) $\frac{2\pi}{9}$

هندسه (۲) - سوالات آشنا

۹۱- در شکل زیر، $AB \parallel DE$ ، AC مماس بر دایره و $\widehat{AE} = 110^\circ$ می‌باشد، در این صورت اندازه زاویه BAC کدام است؟ (AD قطر دایره است.)



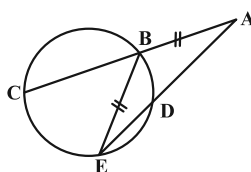
(۲) 70°

(۱) 35°

(۴) 45°

(۳) 40°

۹۲- مطابق شکل $AB = BE$ است. نسبت اندازه کمان $\widehat{CE}$ به اندازه کمان $\widehat{BD}$ کدام است؟



(۲) ۲

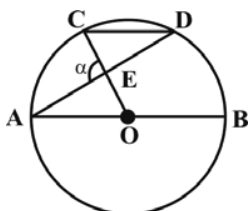
(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

محل انجام محاسبات

۹۳- در شکل زیر، اگر $AB \parallel CD$ و $\widehat{CD} = 84^\circ$ باشد، اندازه زاویه α چند درجه است؟ (O مرکز دایره است).



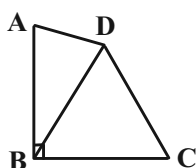
(۱) ۶۹

(۲) ۷۲

(۳) ۷۵

(۴) ۷۸

۹۴- در چهارضلعی زیر، طول اضلاع AB و BC و BD برابر ۲ است. اگر $\hat{A} = 8^\circ$ و $\hat{B} = 9^\circ$ باشد، اندازه زاویه C چند درجه است؟



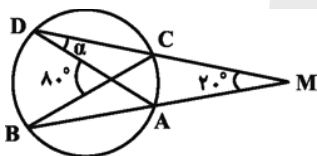
(۲) ۵۰

(۱) ۴۵

(۴) ۶۰

(۳) ۵۵

۹۵- با توجه به شکل، اندازه زاویه α چند درجه است؟



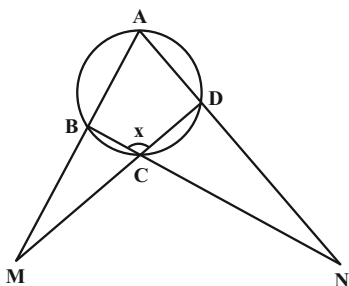
(۲) ۵۰

(۱) ۶۰

(۴) ۲۵

(۳) ۳۰

۹۶- در شکل زیر اگر $\hat{M} = 20^\circ$ و $\hat{N} = 25^\circ$ باشد، اندازه x کدام است؟



(۱) 105°

(۲) $112/5^\circ$

(۳) 120°

(۴) $127/5^\circ$

محل انجام محاسبات

۹۷- در دایره $C(O, R)$ ، اندازه کمان AB برابر 6° و طول وتر AB برابر $2\sqrt{3}$ است. فاصله نقطه O از وتر AB کدام است؟

(۲) $3\sqrt{2}$

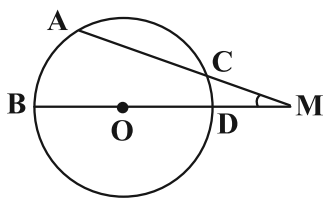
(۱) ۳

(۴) ۲

(۳) $2\sqrt{2}$

۹۸- مطابق شکل، در دایره $C(O, 3)$ امتداد وتر AC و قطر BD در نقطه M متقاطع اند. اگر $\hat{M} = 3^\circ$ و $\widehat{AC} = 8^\circ$ باشد، طول کمان AB

کدام است؟



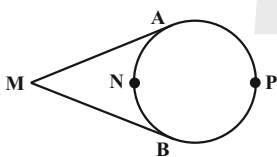
(۲) 4π

(۱) 3π

(۴) $\frac{4\pi}{3}$

(۳) π

۹۹- مطابق شکل از نقطه M ، دو مماس MA و MB بر دایره رسم شده است. اگر $\widehat{APB} = \frac{\gamma}{\delta} \widehat{ANB}$ باشد، آن گاه اندازه زاویه M کدام است؟



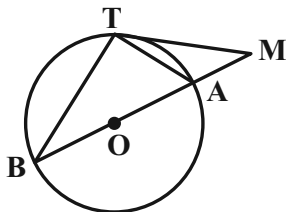
(۲) 35°

(۱) 3°

(۴) 45°

(۳) 4°

۱۰۰- در شکل مقابل، اگر $\hat{M} = 24^\circ$ باشد، اندازه زاویه B چند درجه است؟ (O مرکز دایره و MT بر دایره مماس است).



(۲) ۳۳

(۱) ۳۰

(۴) ۴۰

(۳) ۳۶

محل انجام محاسبات

۳۰ دقیقه

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

فیزیک (۲)

الکتریسیته ساکن

(از ابتدای فصل تا انتهای

انرژی پتانسیل الکتریکی)

صفحه‌های ۱ تا ۲۳

۱۰۱- هنگامی که دو جسم A و B را به یکدیگر نزدیک می‌کنیم، یکدیگر را دفع می‌کنند و هنگامی که دو جسم B و C را

به یکدیگر نزدیک می‌کنیم، یکدیگر را جذب می‌کنند. کدام یک از گزینه‌های زیر الزاماً نمی‌تواند درست باشد؟ (تنها

نیروی مؤثر بین اجسام، نیروی الکتریکی است.)

(۲) A و B باردار هستند.

(۱) A و C یکدیگر را جذب می‌کنند.

(۴) A و B دارای بارهای هم‌نام هستند.

(۳) B و C حتماً هر دو باردار هستند.

۱۰۲- مجموع بار الکتریکی چه تعداد هسته اتم منگنز با عدد اتمی ۲۵، برابر با $۱۶\mu\text{C}$ است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$)

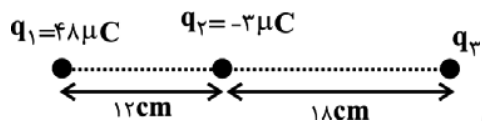
(۲) 4×10^{12}

(۱) 2×10^{12}

(۴) 2×10^{14}

(۳) 4×10^{14}

۱۰۳- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای بر روی یک خط راست قرار دارند. بار الکتریکی q_3 را چند سانتی‌متر و به کدام سمت جابه‌جا کنیم تا



برایند نیروهای الکتریکی وارد بر آن صفر شود؟

(۲) ۱۴، راست

(۱) ۱۴، چپ

(۴) ۴، چپ

(۳) ۴، راست

۱۰۴- دو کره رسانای کوچک و مشابه به‌ترتیب دارای بارهای مثبت q_1 و q_2 ($q_1 > q_2$) می‌باشند که در فاصله d از هم قرار دارند و اندازه نیروی

الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، برابر با F است. دو کره رسانا را به هم تماس داده و فاصله آن‌ها را ۲۰ درصد کاهش می‌دهیم. در این حالت،

نیروی الکتریکی بین کره‌ها برابر با $F' = \frac{25}{12} F$ می‌شود. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ برابر با چند است؟ (فاصله بین کره‌ها d ، بسیار بیشتر از شعاع دو کره است.)

(۲) ۹

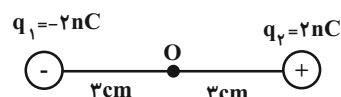
(۱) ۲

(۴) ۳

(۳) ۴

۱۰۵- شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای هم‌اندازه و غیرهم‌نام (دو قطبی الکتریکی) را نشان می‌دهد که در آن فاصله دو بار از هم ۶cm است. میدان

الکتریکی خالص در نقطه O، برابر با چند نیوتون بر کولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



(۲) 2×10^4

(۱) صفر

(۴) 4×10^4

(۳) 8×10^4

محل انجام محاسبات

۱۰۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) میدان الکتریکی در هر نقطه از فضا، متناسب با اندازه بار الکتریکی واقع در آن نقطه است.

(ب) میدان الکتریکی کمیتی برداری است و یکای آن در SI، برابر با $\frac{N}{C}$ است.

(پ) اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای در هر نقطه، با فاصله آن نقطه از بار نسبت وارون دارد.

(ت) جهت میدان الکتریکی در هر نقطه، هم جهت با نیروی الکتریکی وارد بر بار نقطه‌ای مثبت در آن نقطه است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۷- روی سطح بادکنکی به جرم $10g$ ، بار الکتریکی $-20nC$ ایجاد می‌کنیم و آن را در یک میدان الکتریکی قرار می‌دهیم. اگر نیروی شناوری وارد بر

بادکنک $0.5N$ روبه بالا باشد و بادکنک در این میدان معلق بماند، جهت و اندازه میدان الکتریکی بر حسب $\frac{N}{C}$ ، به ترتیب از راست به چپ کدام

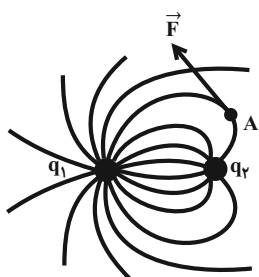
است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

(۱) به طرف پایین، $2/5 \times 10^5$ (۲) به طرف بالا، $7/5 \times 10^5$

(۳) به طرف بالا، $2/5 \times 10^5$ (۴) به طرف پایین، $7/5 \times 10^5$

۱۰۸- خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو کره رسانای باردار کوچک، در شکل زیر نشان داده شده است. اگر جهت نیروی الکتریکی وارد بر بار $-1\mu C$

واقع در نقطه A مطابق شکل زیر باشد، نوع بار کرها و مقایسه بزرگی بارهای آن‌ها در کدام گزینه به درستی انجام شده است؟



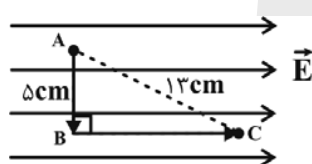
(۱) $q_1 < |q_2|$, $q_2 < 0$, $q_1 > 0$

(۲) $q_1 > |q_2|$, $q_2 < 0$, $q_1 > 0$

(۳) $|q_1| < q_2$, $q_2 > 0$, $q_1 < 0$

(۴) $|q_1| > q_2$, $q_2 > 0$, $q_1 < 0$

۱۰۹- مطابق شکل زیر، ذره بارداری با بار $+5\mu C$ در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $E = 10^5 \frac{N}{C}$ از نقطه A تا نقطه B و سپس تا نقطه C



جابه‌جا می‌شود. انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره در این جابه‌جایی چگونه تغییر می‌کند؟

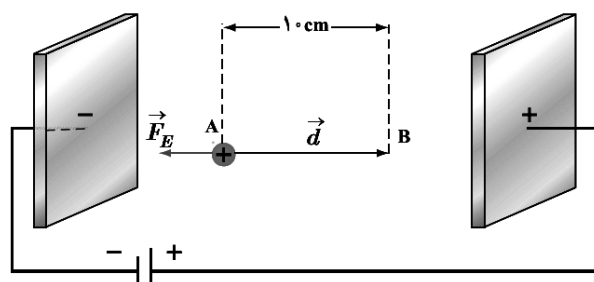
(۱) 0.5% ژول کاهش می‌یابد. (۲) 0.5% ژول افزایش می‌یابد.

(۳) 0.6% ژول افزایش می‌یابد. (۴) 0.6% ژول کاهش می‌یابد.

۱۱۰- مطابق شکل زیر، در یک میدان الکتریکی یکنواخت، با اندازه $E = 2 \times 10^3 \frac{N}{C}$ پروتونی با تندی v از نقطه A پرتاب شده و سرانجام در نقطه B

متوقف شده است. تندی اولیه پروتون (v)، چند متر بر ثانیه است؟ $(e = 1.6 \times 10^{-19} C, m_p = 1.6 \times 10^{-27} kg)$ و از وزن پروتون و اتلاف

انرژی صرف‌نظر شود. (



(۱) 2×10^5

(۲) 4×10^5

(۳) 3×10^5

(۴) 10^5

محل انجام محاسبات



فیزیک (۲) - سوالات آشنا

۱۱۱- هر جفت اجسامی که در عبارت‌های زیر آورده شده‌اند، به هم مالش می‌دهیم. به کمک جدول سری الکتریسیته مالشی (تریبوالکتریک) تعیین کنید

نوع بار چند جفت از اجسام به درستی تعیین شده است؟

الف) یک تکه کهربا (مثبت) - پارچه پشمی (منفی)

ب) میله شیشه‌ای (منفی) - موی انسان (مثبت)

پ) پارچه ابریشمی (مثبت) - میله پلاستیکی (منفی)

ت) قطعه چوب (منفی) - پارچه کتان (مثبت)

سری الکتریسیته مالشی
انتهای مثبت سری
موی انسان
شیشه
پشم
ابریشم
چوب
پارچه کتان
کهربا
پلاستیک
انتهای منفی سری

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۲- در یک یون سه بار مثبت (X^{3+})، اندازه بار الکتریکی الکترون‌های آن برابر با $C \times 10^{-18} / 3$ می‌باشد. تعداد پروتون‌های این یون کدام است؟

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

۲۰ (۱) ۱۷ (۲)

۱۵ (۳) ۲۳ (۴)

۱۱۳- دو ذره با بارهای الکتریکی $q_1 = -2\mu C$ و $q_2 = 4\mu C$ ، در فاصله ۶ سانتی‌متری از یکدیگر ثابت شده‌اند. نوع و بزرگی نیرویی که دو ذره به

$$\text{یکدیگر بر حسب نیوتون وارد می‌کنند، کدام است؟} \left(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \right)$$

جاذبه، ۰/۲ (۱) دافعه، ۰/۲ (۲)

جاذبه، ۲۰ (۳) دافعه، ۲۰ (۴)

۱۱۴- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 2q$ و $q_2 = 5q$ ، به ترتیب با جرم‌های m و $3m$ را روی یک خط راست در فاصله d از یکدیگر رها می‌کنیم. در این

صورت نسبت نیرویی که q_2 به q_1 وارد می‌کند، چند برابر نیرویی است که q_1 به q_2 وارد می‌کند و همچنین نسبت اندازه شتاب بار q_2 ، به اندازه

شتاب بار q_1 کدام است؟ (از نیروی اصطکاک و نیروی وزن صرف‌نظر کنید.)

$$\frac{1}{3}, 5 \quad (۱) \quad \frac{1}{3}, \frac{1}{5} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{3}, 1 \quad (۳) \quad 5, 1 \quad (۴)$$

۱۱۵- بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای $q = 4\mu C$ در فاصله 2 cm از آن، چند نیوتون بر کولن است؟ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \right)$

$$9 \times 10^4 \quad (۱) \quad 2/7 \times 10^5 \quad (۲)$$

$$2/7 \times 10^6 \quad (۳) \quad 9 \times 10^5 \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات

۱۱۶- اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q در فاصله r از آن برابر با E است. در کدام فاصله از بار، اندازه میدان نسبت به مقدار اولیه ۱۹ درصد کاهش پیدا می‌کند؟

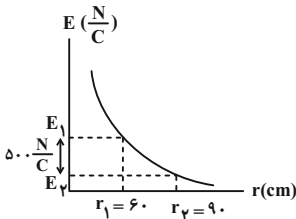
$$\frac{1}{\sqrt{19}} r \quad (۲)$$

$$\frac{1}{9} r \quad (۱)$$

$$\frac{9}{10} r \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{19}}{10} r \quad (۳)$$

۱۱۷- نمودار بزرگی میدان الکتریکی ناشی از بار الکتریکی نقطه‌ای q بر حسب فاصله از آن، مطابق شکل زیر است. اندازه E_1 چند نیوتون بر کولن است؟



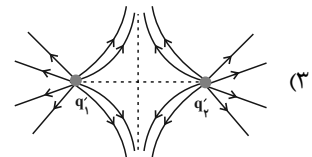
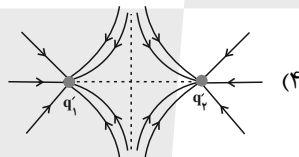
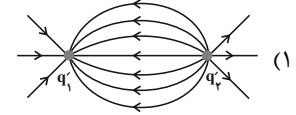
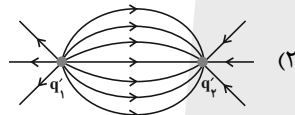
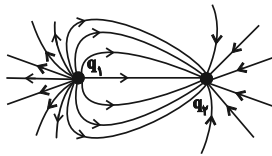
$$400 \quad (۱)$$

$$900 \quad (۲)$$

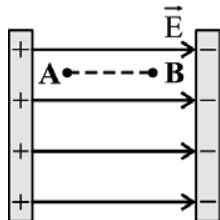
$$1600 \quad (۳)$$

$$1800 \quad (۴)$$

۱۱۸- شکل زیر خطوط میدان الکتریکی را اطراف دو بار نقطه‌ای نشان می‌دهد. اگر دو بار را با یکدیگر تماس دهیم و به فاصله قبلی برگردانیم، در این صورت خطوط میدان اطراف دو بار چگونه خواهد بود؟



۱۱۹- در شکل زیر، بار مثبت q از نقطه B تا A جابه‌جا می‌شود، در این جابه‌جایی کار نیروی میدان روی بار و انرژی پتانسیل بار پیدا می‌کند.



(۲) مثبت - کاهش

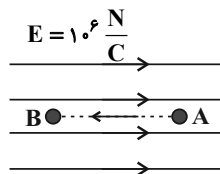
(۱) مثبت - افزایش

(۴) منفی - کاهش

(۳) منفی - افزایش

۱۲۰- در شکل زیر، ذره‌بارداری به جرم 20mg و بار الکتریکی $q = +2\mu\text{C}$ ، از نقطه A با تندی $v = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت نشان داده شده به طرف

نقطه B پرتاب شده و در نقطه B متوقف می‌شود. فاصله AB چند سانتی‌متر است؟ (از نیروی گرانشی و کلیه انواع اتلاف انرژی صرف نظر شود.)



$$25 \quad (۲)$$

$$5 \quad (۱)$$

$$50 \quad (۴)$$

$$2/5 \quad (۳)$$

محل انجام محاسبات

۱۰ دقیقه

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای فصل تا انتهای دنیایی
رنگی با عنصرهای دسته d)
صفحه‌های ۱ تا ۱۷

شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۲۱- کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) از فراوری نفت خام، محصولی تهیه می‌شود که در تولید دوچرخه کاربرد دارد.
- (۲) همه مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به‌دست می‌آیند و به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت می‌ماند.
- (۳) مقایسه برآورد میزان تولید یا مصرف نسبی برخی مواد به‌طور کلی به‌صورت «مواد معدنی < فلزها > سوخت‌های فسیلی» است.
- (۴) زمین منبع عظیمی از هدایای ارزشمند و ضروری برای زندگی است.

۱۲۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) پراکندگی و توزیع یکسان منابع موجب پیدایش تجارت جهانی شده است.
- (۲) سنگ معدن آهن بعد از طی مراحل به فولادی تبدیل می‌شود که در برابر زنگ‌زدن نسبت به آهن مقاوم‌تر است.
- (۳) ظروف شیشه‌ای از خاک چینی ساخته می‌شود.
- (۴) فقط سه عنصر پتاسیم، نیتروژن و فسفر در کودهای گیاهان وجود دارند.

۱۲۳- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ (گزینه‌ها به‌ترتیب از راست به چپ خوانده شوند).



- «عنصر ...، رسانایی الکتریکی ... دارد، در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون ... و در اثر ضربه ...»
- (۱) با عدد اتمی ۵۰ - بالایی - از دست می‌دهد - خرد نمی‌شود.
 - (۲) دوره سوم جدول تناوبی عناصر با ۶ الکترون در لایه ظرفیت - بالایی - به اشتراک می‌گذارد یا می‌گیرد - خرد می‌شود.
 - (۳) پنجم گروه چهاردهم جدول تناوبی عناصر - بالایی - از دست می‌دهد - خرد می‌شود.
 - (۴) با عدد اتمی ۱۱ - پایینی - از دست می‌دهد - خرد نمی‌شود.

۱۲۴- در مورد عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای، کدام گزینه درست است؟

- (۱) فسفر برخلاف منیزیم در واکنش با کلر الکترون می‌گیرد.
 - (۲) چهار عنصر ابتدایی این دوره، رسانایی الکتریکی دارند.
 - (۳) هر عنصری از این دوره که در حالت جامد بر اثر ضربه خرد شود، دارای سطحی کدر است.
 - (۴) در این دوره با افزایش شمار الکترون‌های ظرفیتی، خاصیت فلزی افزایش می‌یابد.
- ۱۲۵- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟ (گزینه‌ها به‌ترتیب از راست به چپ خوانده شوند).

«در عنصرهای ... جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، به‌طور کلی ... افزایش و ... کاهش می‌یابد.»

- (۱) دوره دوم - خصلت نافلزی - واکنش‌پذیری فلزها
- (۲) گروه هفدهم - شعاع اتمی - واکنش‌پذیری
- (۳) گروه اول - شعاع اتمی - خصلت نافلزی
- (۴) دوره سوم - شعاع اتمی - اندازه بار یون پایدار آن‌ها

محل انجام محاسبات

۱۲۶- با توجه به آرایش الکترونی آخرین زیرلایه اتم‌های داده شده، کدام مقایسه زیر نادرست است؟

(۱) خصلت فلزی: $rs^1 > rs^2 > rp^1$

(۲) رسانایی: $dp^2 > rp^2 > dp^5$

(۳) خصلت فلزی: $rp^1 > rp^1 > rp^4$

(۴) خصلت نافلزی: $rp^3 > rp^5 > rp^5$

۱۲۷- کدام گزینه درست است؟

(۱) با افزایش عدد اتمی در فلزات قلیایی، با وجود افزایش تعداد پروتون‌های هسته، آسان‌تر الکترون از دست می‌دهند.

(۲) هر چه مقدار گاز آزاد شده در یک واکنش شیمیایی بیشتر باشد، واکنش‌دهنده‌ها فعالیت شیمیایی بیشتری دارند.

(۳) مقایسه شعاع اتمی دو عنصر پتاسیم و استرانسیم به صورت « $38Sr > 39K$ » است، زیرا تعداد لایه‌های استرانسیم از پتاسیم بیشتر است.

(۴) هالوژن دوره پنجم جدول تناوبی در دمای $473K$ با هیدروژن واکنش می‌دهد.

۱۲۸- آرایش الکترونی یون‌های A^-, B^{2-}, C^{2+}, D^+ به ترتیب به rp^6, rp^6, rp^6, rp^6 ختم شده است. کدام گزینه مقایسه شعاع اتمی عنصرها را به درستی نشان می‌دهد؟ (نماد عنصرها فرضی است).

(۲) $B < A < D < C$

(۱) $A > B > C > D$

(۴) $A < C < D < B$

(۳) $D > B > C > A$

۱۲۹- شکل‌های زیر واکنش فلزهای لیتیم، سدیم و پتاسیم را با گاز کلر نشان می‌دهند. با توجه به این موضوع کدام موارد از عبارت‌های زیر

نادرست است؟ (طول موج نور گسیل شده به صورت $III < II < I$ می‌باشد).



(I)



(II)



(III)

الف) فلز موجود در واکنش (III) فعال‌ترین فلز دوره چهارم جدول تناوبی است.

ب) نور تولید شده در واکنش (II) قرمز رنگ بوده و محصول این واکنش یک ترکیب یونی سفیدرنگ است.

ج) در واکنش (III) آرایش الکترونی کاتیون و آنیون یکسان و به گاز نجیب Ar می‌رسد.

د) رنگ نور حاصل در واکنش‌های (I) و (III) به ترتیب زرد و سفیدرنگ است.

(۲) (الف) و (ج)

(۱) (الف) و (ب)

(۴) (ج) و (د)

(۳) (ب) و (د)

۱۳۰- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

« عنصر عنصر »

(۱) آهن - برخلاف سومین - واسطه جدول تناوبی - می‌تواند یون سه بار مثبت تشکیل دهد.

(۲) $28Ni$ - همانند $24Cr$ - در ساختار یون دو بار مثبت خود، شمار الکترون‌های با $1=2$ آن، عددی فرد است.

(۳) طلا - همانند - تیتانیوم - چکش‌خوار بوده و قابلیت ورقه‌شدن دارد.

(۴) بیست و پنجم جدول تناوبی عناصر - برخلاف - وانادیم - می‌تواند دو یون پایدار دو بار مثبت و سه بار مثبت تشکیل دهد.

محل انجام محاسبات



دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد
(دورۀ دوم)
۱۷ مرداد

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

برای مشاهده پاسخ‌ها، به صفحه شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.



۳۰ دقیقه

استعداد تحلیلی

* در دو پرسش نخست، تعیین کنید کدام گزینه متن را تکمیل می‌کند.

۲۵۱- در نیمه دوم قرن دوازدهم در اصفهان و بعدها در سایر نقاط ایران، گروه‌هایی از شاعران ... پیچ‌وخم‌ها و تلاش‌های مضمون‌یابی سبک هندی سرخورده و ملول، به سبک‌های گذشته بازگشت نمودند و ... تتبع در سبک‌های کهن برای برداشتن گامی به جلو و ارائه سروده‌های منطبق با زبان و فرهنگ خویش پرداختند.

(۱) که - به (۲) از - از

(۳) از - به (۴) که - از

۲۵۲- در بسیاری از نظام‌های آموزشی پیشرفته، محوریت یادگیری از معلم به دانش‌آموز منتقل شده است که در این رویکرد به جای تأکید بر اطلاعات انباشته‌شده، تلاش می‌شود فراگیران به مهارت‌هایی چون حل مسئله، تفکر انتقادی و توانایی یادگیری مستقل دست یابند. البته معلم همچنان نقش مهمی در این مسیر دارد، اما دیگر منبع نهایی حقیقت نیست، بلکه تسهیل‌گری است که مسیر یادگیری را هدایت می‌کند. یقیناً در این فضا خطا، بخشی طبیعی از یادگیری است، نه نشانه ناتوانی. پس نظام‌های آموزشی پیشرفته ...

(۱) بر خلاف نظام‌های آموزشی سنتی، یادگیری معلم را در طول مسیر، امری درست و منطقی می‌دانند.

(۲) حل مسئله، تفکر انتقادی و توانایی یادگیری مستقل را مهارت‌هایی آموختنی می‌داند، نه ذاتی و لایتغیر.

(۳) مثل نظام‌های آموزشی سنتی، خطای دانش‌آموز را در راه یادگیری، بخشی از همین یادگیری می‌دانند.

(۴) نقش معلم را در آموزش کمرنگ‌تر کرده و دانش‌آموز را مسافری در مسیر می‌داند که ممکن است به مقصد نرسد.

* بر اساس متن زیر به دو پرسش بعدی پاسخ دهید.

زمان، در نگاه نخست، پدیده‌ای یکنواخت و همگن می‌نماید که برای همه یکسان می‌گذرد؛ اما تجربه انسانی از زمان، همواره ذهنی، متغیر و وابسته به زمینه بوده است. زمانی که فرد در انتظار وقوع رخدادی اضطراب‌آور است، لحظات کش می‌آیند و زمان طولانی‌تر حس می‌شود؛ اما هنگام غرق شدن در کاری مطلوب، گویی ساعت‌ها در چند دقیقه خلاصه می‌شوند. این ویژگی انعطاف‌پذیر ادراک زمان، یکی از پیچیده‌ترین و در عین حال عمیق‌ترین ابعاد روان‌شناختی و فلسفی حیات انسانی است. برخلاف زمان فیزیکی که اندازه‌گیری‌شونده و بی‌تفاوت به محتوای رویدادهاست، زمان روانی همواره با معنا، هیجان و توجه درهم‌تنیده است. به همین دلیل، نمی‌توان تجربه انسانی از زمان را تنها به ساعت و دقیقه تقلیل داد.

یکی از پیامدهای این تفاوت درک، در نظام آموزش نیز قابل مشاهده است. برای دانش‌آموزی که در کلاس خسته‌کننده‌ای حضور دارد، یک ساعت ممکن است پایان‌ناپذیر به نظر برسد، حال آن‌که در کلاس دیگر، همان زمان با لذت سپری می‌شود. بنابراین، کیفیت ادراک زمان تابع کیفیت تجربه است، نه صرفاً تابع ساعت مکانیکی. آموزش موفق، در کنار انتقال دانش، باید بتواند تجربه‌ی زمانی مثبت برای یادگیرنده فراهم آورد، تجربه‌ای که در آن، زمان از حالت تحمیلی خارج و به جریان طبیعی یادگیری تبدیل شود.

۲۵۳- کدامیک از توصیف‌های زیر بیشترین نزدیکی را با تعریف «زمان روانی» در متن دارد؟

(۱) مدت واقعی انجام یک فعالیت بر حسب ساعت

(۲) تفاوت ساعت‌های کاری در فرهنگ‌های گوناگون

(۳) ادراک ذهنی و معنماحور از گذر زمان بسته به موقعیت و احساس

(۴) نوعی توهم زمانی ناشی از بی‌نظمی ذهنی

۲۵۴- هدف نویسنده از ذکر مثال «دانش آموز در کلاس» چیست؟

(۱) تأکید بر اهمیت تجربه‌ی دانش آموز خارج از کلاس درس

(۲) تأکید بر تأثیر کیفیت تجربه بر درک زمان

(۳) نقد استفاده از زمان‌بندی‌های کلاسیک در مدارس

(۴) تمجید از دانش آموزان با انگیزه

۲۵۵- نسبت بین واژه‌های کدام گزینه متفاوت است؟

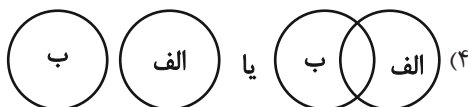
(۱) اکراه - انزجار - رغبت

(۲) مباهات - فخر - نازش

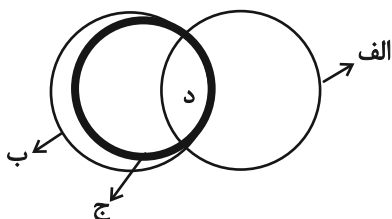
(۳) تعمق - تفحص - کاوش

(۴) ثمر - میوه - نتیجه

۲۵۶- کدام گزینه عبارت‌های «برخی الف‌ها هستند» و «برخی الف‌ها نیستند»، را نشان می‌دهد؟



۲۵۷- در نمودار زیر به ترتیب «الف، ب، ج، د» با دسته‌های کدام گزینه منطبق است؟



(۱) ترش، تلخ، سیب، سیب ملس

(۲) جاندار، گیاه، درخت، کاج

(۳) شیرین، میوه، سیب، سیب شیرین

(۴) انسان، گناهکار، توبه‌کننده، گناهکاران توبه‌کننده



* مونا و مانی و مینا، هر کدام یکی از انواع موسیقی «پاپ، رپ، راک و متال» را دوست دارند و از سازهای ایرانی، هر کدام یکی از سازهای «تار، سه‌تار، عود و سنتور» را می‌نوازند. هر کدام از این چهار تن، متولد یکی از دهه‌های «پنجاه، شصت، هفتاد و هشتاد» هجری شمسی است و یکی از اجزای آجیل «پسته، بادام، فندق و تخمه» را بیش‌تر دوست دارد. می‌دانیم:

(الف) مونا که از همه کوچک‌تر است، پسته دوست ندارد.

(ب) آن که متال را دوست دارد، از آن که سنتور می‌نوازد کوچک‌تر است.

(ج) مینا که تار می‌زند از تخمه و پاپ متنفر است.

(د) مانی که نوازندهٔ عود است، بادام دوست دارد و از آن که سه‌تار می‌نوازد، بزرگ‌تر است.

(ه) آن که متولد دههٔ شصت است، تخمه و رپ دوست دارد و از آن که پاپ دوست دارد بزرگ‌تر است.

بر این اساس به چهار پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۵۸- آن که راک دوست دارد، متولد کدام دهه است؟

(۲) ۶۰

(۱) ۵۰

(۴) ۸۰

(۳) ۷۰

۲۵۹- مونا قطعاً.....

(۲) فندق دوست ندارد.

(۱) ساز سه‌تار دارد.

(۴) پاپ دوست ندارد.

(۳) ساز سنتور دارد.

۲۶۰- آن که متولد دههٔ شصت است قطعاً.....

(۲) از آن که پسته دوست دارد بزرگ‌تر است.

(۱) مینا است.

(۴) از آن که پسته دوست دارد کوچک‌تر است.

(۳) مینا یا مانی است.

۲۶۱- کدام مورد به‌طور قطعی معلوم است؟

(۲) آجیل مونا

(۱) ساز متولد دههٔ هفتاد

(۴) نام متولد دههٔ هفتاد

(۳) نام فرد علاقه‌مند به راک

۲۶۲- حداقل زاویهٔ بین عقربه‌های ساعت‌شمار و دقیقه‌شمار در ساعت $۱۸:۲۰'$ چند درجه کم‌تر از حداقل زاویهٔ بین این دو عقربه در ساعت $۱۵:۴۰'$ است؟

(۲) ۴۵°

(۱) ۳۰°

(۴) ۷۵°

(۳) ۶۰°

۲۶۳- هفده ساعت و بیست و چهار دقیقه و پانزده ثانیه بعد از پنج ساعت و شش دقیقه قبل از ساعت شانزده و چهل دقیقه و پنج ثانیه چه ساعتی است؟

(۲) ۳:۴۸':۲۰"

(۱) ۳:۴۸':۳۰"

(۴) ۴:۵۸':۲۰"

(۳) ۴:۵۸':۳۰"

۲۶۴- اگر روز نخست ماه اردیبهشت سالی شنبه باشد، روز پایانی مهرماه آن سال چندشنبه خواهد بود؟

(۲) دوشنبه

(۱) یکشنبه

(۴) چهارشنبه

(۳) سه‌شنبه

۲۶۵- طی چهار سال متوالی حداکثر چند جمعه وجود دارد؟

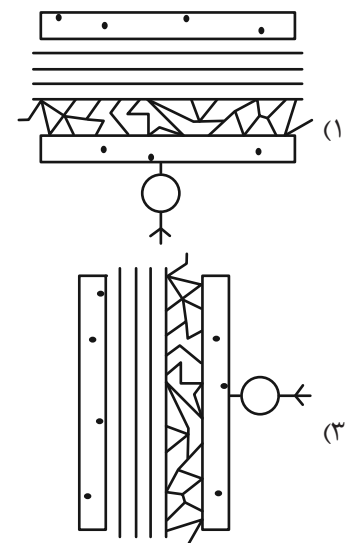
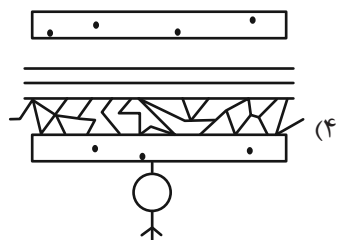
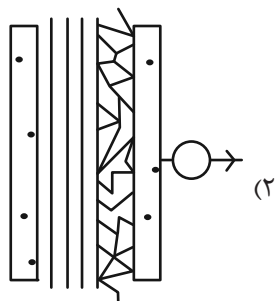
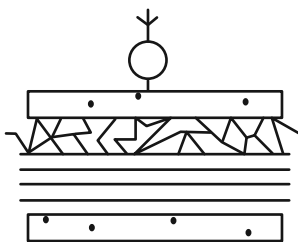
(۲) ۲۰۸

(۱) ۲۰۹

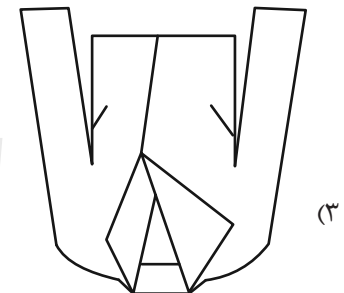
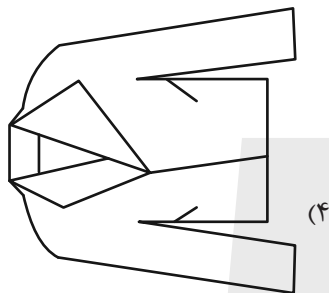
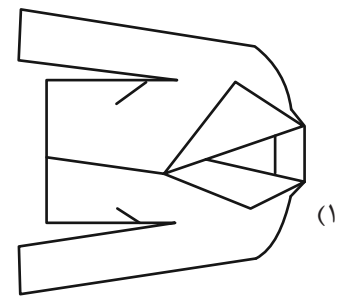
(۴) ۲۰۶

(۳) ۲۰۷

۲۶۶- کدام شکل دوران یافته شکل زیر است؟

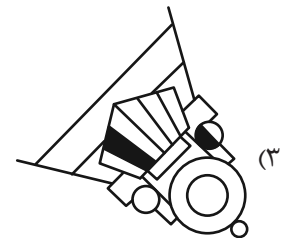
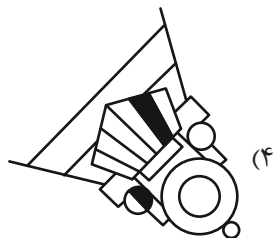
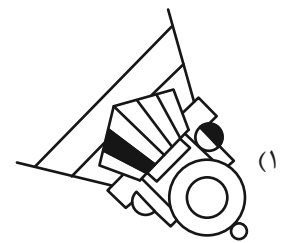
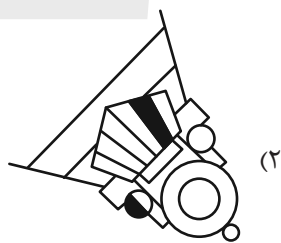
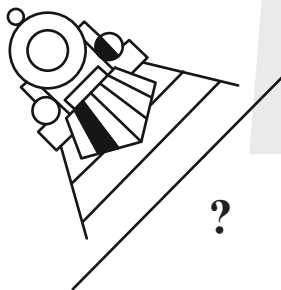


۲۶۷- کدام شکل به دلیل منطقی با دیگر شکل‌ها متفاوت است؟

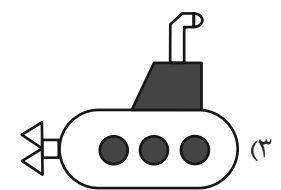
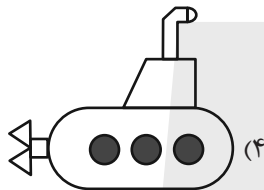
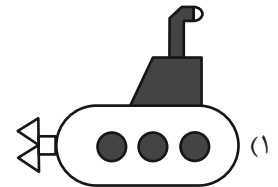
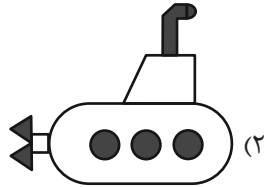
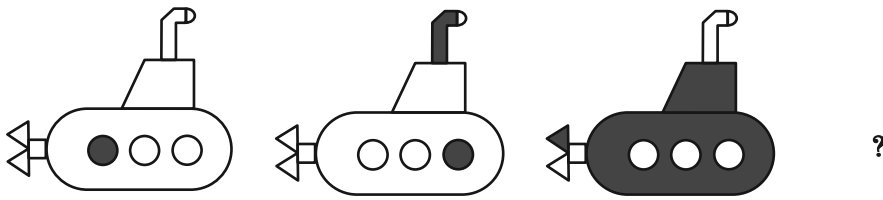


* در سه پرسش بعدی، شکل جایگزین علامت سؤال الگو را تعیین کنید.

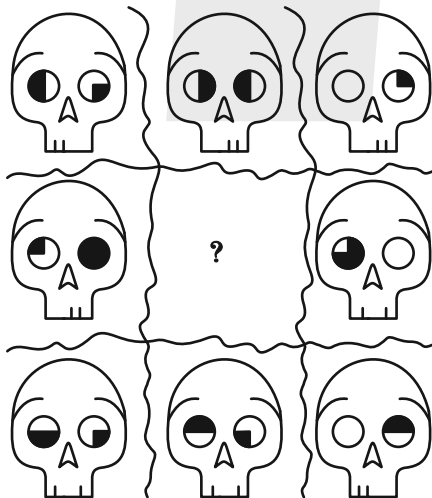
۲۶۸-



-۲۶۹

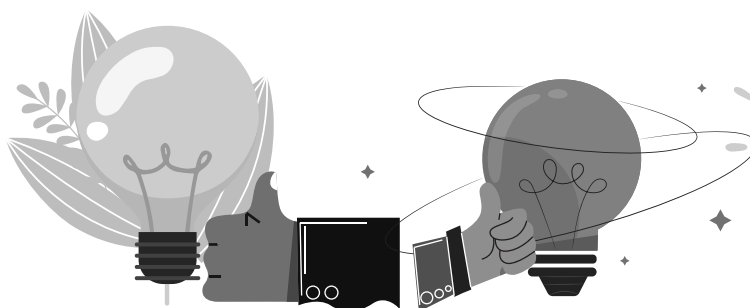


-۲۷۰



منابع مناسب هوش و استعداد

دوره دوم





پدید آورندگان آزمون ۱۷ مرداد

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
سهیل حسن خان پور - مهران حسینی - ایمان نخستین - سید مهدی خیرالامور - امیر محمودیان - زهره رامشینی - عاطفه خان محمدی - سعید آذر حزمین - محمد بحیرایی - میلاد منصوری - مهدی ملارمضانی - ایمان اردستانی - حمید علیزاده - سرژ یقیا زاریان تبریزی - احسان غنی زاده - محمد مصطفی ابراهیمی - محمد حمیدی - عادل حسینی	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
امیر حسین ابومحبوب - احمد رضا فلاح - فرهاد وفایی - سرژ یقیا زاریان تبریزی - افشین خاصه خان - محمد بحیرایی - رضا عباسی اصل - فرزانه خاکپاش - محبوبه بهادری - علیرضا نصرالهی - رحیم مشتاق نظم - فرشاد فرامرزی - محمد پوراحمدی - محمد خندان - حسین حاجیلو - سید محمد رضا حسینی فرد - علیرضا احدی	هندسه (۱) و (۲)
شهرام آموزگار - محمد قدس - محمد گودرزی - محمد جعفر مفتاح - زهره آقامحمدی - عبدالله فقه زاده - زهره آقامحمدی - مسعود قره خانی - سیده ملیحه میر صالحی - مصطفی واثقی - علیرضا گونه - کیانوش شهریار - مصطفی کیانی - محمد علی راست پیمان - سینا صالحی - سید علی میرنوری	فیزیک (۱) و (۲)
میثم کیانی - هادی عبادی - محمد عظیمیان زواره - فاضل قهرمانی فرد - علی مؤیدی - امین دارابی - فرزین بوستانی - عارف صادقی - سجاد ططری فر - امین نوروزی - آرمان اکبری - بهزاد تقی زاده - امین قاسمی - علی فرزاد تبار - آرش رمضانیان - مهران رنجبر - رضا سلاجقه مدروان - ایمان حسین نژاد - علیرضا بیانی - مسعود جعفری - شهرزاد حسین زاده - محمد رضا یوسفی - عباس هنرجو - مرتضی حسن زاده - ارسلان عزیززاده	شیمی (۱) و (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درسی مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی	سپهر متولیان - احسان غنی زاده - مهدی بحر کاظمی گروه مستندسازی: معصومه صنعت کار - سید احسان میرزینلی - سجاد سلیمی	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیر محمد کریمی	مهدی بحر کاظمی - سپهر متولیان - محمد حسام رجبی - سجاد محمد نژاد گروه مستندسازی: معصومه صنعت کار - مهسا محمدنیا - سید احسان میرزینلی	سجاد سلیمی
فیزیک (۱) و (۲)	سینا صالحی	حسین بصیر تر کمبور - بابک اسلامی گروه مستندسازی: سید کیان مکی - ابراهیم نوری	علیرضا همایون خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	پویا رستگاری - احسان پنجه شاهی - امیر رضا حکمت نیا - سید علی موسوی فرد گروه مستندسازی: محسن دستجردی - عرفان قره مشک	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: سجاد سلیمی
حروف نگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی باری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)



ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

۱- گزینه «۳»

(سویل فسن فان پور)

زمانی $\tan \theta < 0$ و $\sin \theta > 0$ می شود که انتهای کمان زاویه θ ، در ناحیه دوم دایره مثلثاتی باشد.

انتهای کمان زوایای -282° و -285° در ناحیه اول و انتهای کمان زوایای 91° ، 165° ، 120° ، 181° ، 210° و 285° در ناحیه دوم قرار دارند.

انتهای کمان زوایای 231° و 252° در ناحیه سوم و انتهای کمان زوایای 45° و 32° در ناحیه چهارم قرار دارند.

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه های ۳۶ تا ۴۱)

۲- گزینه «۲»

(مهران حسینی)

برای هر زاویه دلخواه x داریم:

$$-1 \leq \sin x \leq 1$$

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

$$\Rightarrow -\frac{1}{3} \leq \frac{1 - 2 \sin x}{3} \leq 1 \Rightarrow -\frac{1}{3} \leq A \leq 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{بیشترین مقدار} = 1 \\ \text{کمترین مقدار} = -\frac{1}{3} \end{cases} \Rightarrow |1 - (-\frac{1}{3})| = \frac{4}{3}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه های ۳۶ تا ۴۱)

۳- گزینه «۱»

(ایمان نفستین)

در مثلث تشکیل شده حاصل از برخورد خط d' با محور ها، داریم:

$$\tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{x}{2\sqrt{3}} \Rightarrow x = 2$$

پس خط d' در نقطه $(2, 0)$ ، محور x ها را قطع می کند.

بنابراین نقطه $(2, 3)$ روی خط d قرار دارد.

با توجه به مثلث تشکیل شده حاصل از برخورد دو خط d و d' با محور

x ها، زاویه خط d با جهت مثبت محور x ها، برابر 45° است، پس:

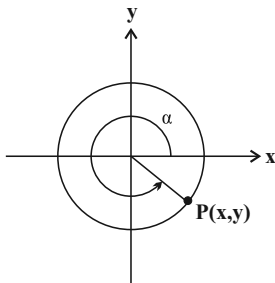
$$d: y = mx + h \xrightarrow{m = \tan 45^\circ = 1} y = x + h$$

$$\xrightarrow{(2, 3)} h = 1 \Rightarrow y = x + 1$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه های ۳۶ تا ۴۱)

۴- گزینه «۱»

(سیرموری فیر الامور)



$$y = \sin \alpha = -\frac{2}{5}, \quad x = \cos \alpha$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 = 1 \Rightarrow x^2 = 1 - y^2 = 1 - \frac{4}{25} = \frac{21}{25}$$

$$\xrightarrow{x > 0} \cos \alpha = \frac{\sqrt{21}}{5}$$

$$\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{\frac{\sqrt{21}}{5}}{-\frac{2}{5}} = -\frac{\sqrt{21}}{2}$$

$$\cos \alpha \times \cot \alpha = \frac{\sqrt{21}}{5} \times \left(-\frac{\sqrt{21}}{2}\right) = -\frac{21}{10} = -2.1$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه های ۳۶ تا ۴۶)

۵- گزینه «۴»

(امیر محمودیان)

می دانیم همواره $-1 \leq \sin \alpha \leq 1$ و $-1 \leq \cos \beta \leq 1$ ، بنابراین:

$$\begin{cases} -3 \leq 3 \sin \alpha \leq 3 \\ -2 \leq -2 \cos \beta \leq 2 \end{cases} \xrightarrow{+} -5 \leq 3 \sin \alpha - 2 \cos \beta \leq 5$$



(سعید آذرهرزین)

۸- گزینه «۴»

$$۱) \frac{1}{\cos x} - \tan x = \frac{1}{\cos x} - \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{(1 - \sin x)(1 + \sin x)}{\cos x(1 + \sin x)}$$

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

$$۲) \frac{1 + \tan x}{1 + \cot x} = \frac{1 + \tan x}{1 + \frac{1}{\tan x}} = \frac{1 + \tan x}{\frac{\tan x + 1}{\tan x}} = \tan x$$

$$۳) \sin^4 x - \cos^4 x = (\sin^2 x - \cos^2 x)(\sin^2 x + \cos^2 x)$$

$$= \sin^2 x - \cos^2 x$$

$$۴) \frac{1 - \tan x}{\cot x} = \frac{1 - \tan x}{\frac{1}{\tan x}} = \tan x - \tan^2 x$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(سعید آذرهرزین)

۹- گزینه «۳»

$$\frac{\frac{1}{\sin \alpha} + \frac{1}{2 \cos \alpha}}{\frac{1}{\cos^3 \alpha}} \times \frac{\sin \alpha}{\sin \alpha} = \frac{1 + \frac{\tan \alpha}{2}}{\frac{\tan \alpha}{\cos^3 \alpha}}$$

$$= \frac{1 + \frac{\tan \alpha}{2}}{\tan \alpha(1 + \tan^2 \alpha)} = \frac{1 + \frac{3}{2}}{3(1 + 9)} = \frac{5}{30} = \frac{1}{12}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

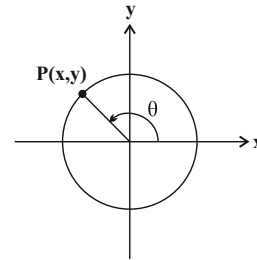
(محمدرضا بصیرایی)

۱۰- گزینه «۲»

$$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha = 1 - \frac{25}{169} = \frac{144}{169}$$

$$\xrightarrow{\alpha \text{ در ربع دوم}} \sin \alpha = \frac{12}{13}$$

تنها زمانی حاصل $3 \sin \alpha - 2 \cos \beta$ برابر ۵- می‌شود که $\sin \alpha = -1$ و $\cos \beta = 1$ باشد.



$$\begin{cases} y = \sin \theta \\ x = \cos \theta \end{cases} \Rightarrow x^2 + y^2 = 1 \Rightarrow \sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$$

بنابراین برای زوایای α و β داریم:

$$\begin{cases} 1 + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow \cos \alpha = 0 \\ \sin^2 \beta + 1 = 1 \Rightarrow \sin \beta = 0 \end{cases}$$

$$2 \sin \beta + 3 \cos \alpha = 0$$

پس:

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

(زهره رامشینی)

۶- گزینه «۳»

$$\cos^2 \alpha - 2 \cos \alpha > 0 \Rightarrow \cos \alpha (\cos \alpha - 2) > 0 \xrightarrow{\cos \alpha < 2}$$

$$\cos \alpha - 2 < 0 \Rightarrow \cos \alpha < 0$$

با توجه به این که $\sin \alpha > 0$ و $\cos \alpha < 0$ است، انتهای کمان زاویه α در ناحیه دوم دایره مثلثاتی، قرار دارد.

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

(عاطفه فانمعمری)

۷- گزینه «۳»

$$y = (m - 1)x + n - 5$$

$$\text{شیب خط} = \tan 45^\circ = 1 = m - 1 \Rightarrow m = 2$$

$$\Rightarrow 3 = 1 + n - 5 \Rightarrow n = 7$$

$$\Rightarrow m + n = 9$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)



$$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha = 1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9} \xrightarrow{\alpha \text{ حاده است}}$$

$$\sin \alpha = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha + \cos \alpha = \frac{2 + \sqrt{5}}{3}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(معوی ملارمشیانی)

۱۴- گزینه «۴»

با توجه به کسر داده شده، داریم:

$$\frac{1}{\sqrt[3]{3}-1} \times \frac{(\sqrt[3]{3^2} + \sqrt[3]{3} + 1)}{(\sqrt[3]{3^2} + \sqrt[3]{3} + 1)} = \frac{\sqrt[3]{3^2} + \sqrt[3]{3} + 1}{3-1}$$

$$= \frac{1}{2}(\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} + 1)$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

(عاطفه فانممدری)

۱۵- گزینه «۲»

از $\sqrt[3]{x} > \sqrt{x}$ ؛ می‌توان نتیجه گرفت که $x < -1$ یا $0 < x < 1$ است.

$$x^5 > x^7 \Rightarrow \begin{cases} \text{درست} & x < -1 \\ \text{درست} & 0 < x < 1 \end{cases}$$

$$\sqrt[6]{x} > \sqrt{x}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{برای } x \text{ های منفی ریشه زوج، تعریف نمی‌شود.} & x < -1 \\ \text{درست} & 0 < x < 1 \end{cases}$$

$$x^6 > x^{11} \Rightarrow \begin{cases} \text{درست} & x < -1 \\ \text{درست} & 0 < x < 1 \end{cases}$$

بنابراین عبارت‌های الف و پ، همواره درست هستند.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\frac{12}{13}}{-\frac{5}{13}} = -\frac{12}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{\sin \alpha} - \tan \alpha = \frac{6}{\frac{12}{13}} - \left(-\frac{12}{5}\right) = 8 \frac{1}{9}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۳۶)

(امیر مهوریان)

۱۱- گزینه «۳»

زمانی ریشه سوم a از ریشه پنجم a بزرگ‌تر است که یا $a > 1$ یا

$$0 < a < 1 \text{ باشد، اگر } a > 1 \text{ باشد، } a^5 > a^3, a^4 > a^2.$$

$$\text{اگر } 0 < a < 1 \text{ باشد، } a^4 > a^3 \text{ و } a^2 > a^5.$$

در نتیجه عبارت سوم، نادرست می‌شود.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳)

(امیر مهوریان)

۱۲- گزینه «۲»

$$\sqrt{16} < \sqrt{20} < \sqrt{25} \Rightarrow 4 < \sqrt{20} < 5 \quad (1)$$

$$\sqrt{25} < \sqrt{30} < \sqrt{36} \Rightarrow 5 < \sqrt{30} < 6 \xrightarrow{\times 3} 15 < 3\sqrt{30} < 18 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} 19 < \sqrt{20} + 3\sqrt{30} < 23$$

$$\Rightarrow 16 < \sqrt{20} + 3\sqrt{30} < 25 \Rightarrow 4 < \sqrt{\sqrt{20} + 3\sqrt{30}} < 5$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳)

(میلاد منصوری)

۱۳- گزینه «۲»

دو مثلث $CA'A$ و $CB'B$ متشابه‌اند، بنابراین:

$$\frac{BB'}{AA'} = \frac{CB'}{CA'} = \frac{CB}{CA} = 3, CB' = 3CA$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = \frac{CA'}{CA} = \frac{CA'}{\frac{1}{3}CB'} = \frac{2}{3}$$



۱۶- گزینه «۲»

(ایمان اردستانی)

$$\sqrt{x+2} - \sqrt{x-22} = 2\sqrt{2} \quad (1)$$

$$\sqrt{4x+8} + \sqrt{4x-88} = 2(\sqrt{x+2} + \sqrt{x-22}) = k \quad (2)$$

دو طرف رابطه‌های «۱» و «۲» را در هم ضرب می‌کنیم:

$$(\sqrt{x+2} - \sqrt{x-22}) \times 2(\sqrt{x+2} + \sqrt{x-22}) = 2\sqrt{2}k$$

$$\xrightarrow{\text{اتحاد مزدوج}} 2(x+2-x-22) = 2\sqrt{2}k \Rightarrow 2 \times 24 = 2\sqrt{2}k$$

$$\Rightarrow k = \frac{24}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 12\sqrt{2}$$

بنابراین k ، ۱۲ برابر $\sqrt{2}$ است.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸)

۱۷- گزینه «۲»

(عاطفه فان‌ممیری)

بررسی مورد نادرست:

$$\begin{aligned} & x^4y + xy^4 + x^3y + xy^3 - x^2y^2 \\ &= xy(x^3 + y^3) + xy(x^2 + y^2 - xy) \\ &= xy(x+y)(x^2 + y^2 - xy) + xy(x^2 + y^2 - xy) \\ &= xy(x^2 + y^2 - xy)(x+y+1) \end{aligned}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۱۸- گزینه «۳»

(مهمرب بهیرایی)

$$\begin{aligned} & \sqrt[3]{(27)^2} \times \sqrt[4]{3\sqrt{9}} = \sqrt[3]{3^6} \times \sqrt[4]{3^3 \times 3^2} = \\ & \sqrt[3]{3^6} \times \sqrt[4]{3^5} = \sqrt[3]{3^6} \times 3^{\frac{5}{4}} = 3^{26} = 27^n = 3^{3n} \\ & \Rightarrow 3n = \frac{26}{3} \Rightarrow n = \frac{26}{9} \end{aligned}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۱۹- گزینه «۱»

(همیرا علیزاده)

عبارت داده شده را تجزیه می‌کنیم:

$$x^3 + ax^2 - x - a = x^2(x+a) - (x+a) = (x+a)(x^2-1)$$

$$= \frac{1}{2}(2x+2a)(x^2-1)$$

بنابراین باید $2x+2a$ برابر $2x+1$ باشد، پس:

$$2x+2a = 2x+1 \Rightarrow 2a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۲۰- گزینه «۴»

(سرژ یقین‌آریان تبریزی)

$$A = x^3 - 6x^2 + 12x + 2 = (x^3 - 6x^2 + 12x - 8) + 10$$

$$\Rightarrow A = (x-2)^3 + 10$$

$$\xrightarrow{x=\sqrt[3]{5}+2} A = (\sqrt[3]{5}+2-2)^3 + 10 = (\sqrt[3]{5})^3 + 10 = 15$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)



هندسه (۱) - نگاه به گذشته

۲۱- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومحبوب)

اگر هر بار طول یکی از این پاره‌خط‌ها را به‌عنوان میانگین هندسی طول‌های

دو پاره‌خط دیگر در نظر بگیریم، آنگاه داریم:

$$۱) x^2 = 2 \times 3 = 6 \Rightarrow x = \sqrt{6} \rightarrow \text{طول پاره‌خط‌ها: } 2, \sqrt{6}, 3$$

$$۲) 2^2 = 3x \Rightarrow x = \frac{4}{3} \rightarrow \text{طول پاره‌خط‌ها: } \frac{4}{3}, 2, 3$$

$$۳) 3^2 = 2x \Rightarrow x = \frac{9}{2} \rightarrow \text{طول پاره‌خط‌ها: } 2, 3, \frac{9}{2}$$

در هر سه حالت، شرط وجود مثلث (مجموع طول‌های هر دو ضلع از ضلع

سوم بزرگ‌تر باشد) برقرار است، پس سه مثلث متفاوت با شرایط داده شده

قابل رسم است.

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۲۲- گزینه «۲»

(امیررضا فلاح)

فرض کنید $3DM = 4MN = 2BN = 12k$ باشد. در این صورت

داریم:

$$DM = 4k, MN = 3k, BN = 6k$$

ارتفاع رسم شده از رأس C در دو مثلث BMC و DMC یکسان است،

بنابراین با فرض $S_{DMC} = S$ داریم:

$$\frac{S_{\triangle BMC}}{S_{\triangle DMC}} = \frac{BM}{DM} = \frac{9k}{4k} \Rightarrow \frac{S_{\triangle BMC}}{S_{\triangle DMC}} = \frac{9}{4} \quad (۱)$$

از طرفی ارتفاع وارد بر ضلع BN در مثلث ANB و ارتفاع وارد بر

ضلع DM در مثلث DMC برابر یکدیگرند، بنابراین داریم:

$$\frac{S_{\triangle ANB}}{S_{\triangle DMC}} = \frac{BN}{DM} = \frac{6k}{4k} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{S_{\triangle ANB}}{S_{\triangle DMC}} = \frac{3}{2} \quad (۲)$$

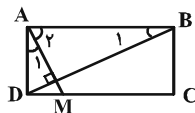
$$\begin{aligned} S_{\triangle BCD} &= S_{\triangle DMC} + S_{\triangle BMC} = S + \frac{9}{4}S = \frac{13}{4}S \\ \Rightarrow S_{ABCD} &= 2S_{\triangle BCD} = \frac{13}{2}S \quad (۳) \end{aligned}$$

$$(۱), (۲), (۳) \Rightarrow \frac{S_{\text{رنگی}}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{9}{4}S + \frac{3}{2}S}{\frac{13}{2}S} = \frac{\frac{15}{4}S}{\frac{13}{2}S} = \frac{15}{26}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۲۳- گزینه «۳»

(فرهاد وفایی)



$$\begin{cases} \hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 90^\circ \\ \hat{A}_2 + \hat{B}_1 = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{B}_1$$

$$\left. \begin{matrix} \hat{A}_1 = \hat{B}_1 \\ \hat{A} = \hat{D} = 90^\circ \end{matrix} \right\} \Rightarrow \triangle ADM \sim \triangle ABD \Rightarrow \frac{DM}{AD} = \frac{AD}{AB} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{AB=2AD}{AB} \rightarrow \frac{DM}{AB} = \frac{1}{4} \xrightarrow{DC=AB} \frac{DM}{DC} = \frac{1}{4}$$

$$\xrightarrow{\text{تفصیل نسبت درمخرج}} \frac{DM}{DC-DM} = \frac{1}{4-1} \Rightarrow \frac{DM}{CM} = \frac{1}{3}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

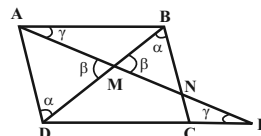


۲۴- گزینه «۱»

(سرژ یقیا زاریان تبریزی)

مثلث‌های DAM و BNM و مثلث‌های MAB و MLD به دلیل

موازی بودن AD و BC متشابه‌اند و داریم:



$$\Delta DAM \sim \Delta BNM \Rightarrow \frac{AM}{MN} = \frac{DM}{BM} \quad (1)$$

$$\Delta MLD \sim \Delta MAB \Rightarrow \frac{ML}{AM} = \frac{DM}{BM} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{AM}{MN} = \frac{ML}{AM} \Rightarrow AM^2 = ML \times MN$$

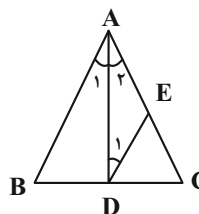
$$\Rightarrow 16 = MN(MN + 12) \Rightarrow MN^2 + 12MN - 64 = 0$$

$$\Rightarrow (MN + 16)(MN - 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} MN = -16 \text{ (غ.ق.)} \\ MN = 4 \end{cases}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۲۵- گزینه «۳»

(امیر حسین ابومصوب)



$$AB \parallel DE, AD \text{ مورب} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{D}_1 \xrightarrow{\hat{A}_1 = \hat{A}_2}$$

$$\hat{A}_2 = \hat{D}_1 \Rightarrow \Delta ADE \text{ متساوی الساقین است} \Rightarrow AE = DE \quad (1)$$

$$\Delta CAB : DE \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{DE}{AB} = \frac{CE}{AC}$$

$$\xrightarrow{(1)} \frac{AE}{AB} = \frac{CE}{AC} \Rightarrow \frac{CE}{AE} = \frac{AC}{AB}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{CE}{AC} = \frac{AC}{AC + AB} \Rightarrow \frac{CE}{25} = \frac{45}{45}$$

$$\Rightarrow CE = \frac{25 \times 25}{45} = \frac{125}{9}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۲۶- گزینه «۴»

(افشین قاصدقاری)

چون تفاضل طول قاعده‌ها، ساق کوچک‌تر و ساق بزرگ‌تر در رابطه فیثاغورس صدق می‌کنند پس دوزنقه قائم‌الزاویه است.

قاعده کوچک‌تر را AB و ساق قائم را AD می‌گیریم. محل تقاطع ساقین را M می‌گیریم دو مثلث MAB و MCD متشابه‌اند و نسبت اضلاع در این دو مثلث برابر نسبت تشابه است، پس داریم:

$$\frac{MA}{MD} = \frac{AB}{CD} \Rightarrow \frac{MA}{MD} = \frac{6}{9}$$

$$\xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{MA}{AD} = \frac{6}{3} = 2$$

$$\frac{S_{MAB}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{1}{2} MA \times AB}{\frac{1}{2} AD(AB + CD)} = \frac{MA}{AD} \times \frac{AB}{AB + CD}$$

$$= 2 \times \frac{6}{6 + 9} = \frac{12}{15} = 0.8$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۸ تا ۴۴)

۲۷- گزینه «۱»

(مهمرب بصرایی)

طبق قضیه تالس داریم:

$$\left. \begin{aligned} BE \parallel CF &\Rightarrow \frac{AB}{BC} = \frac{AE}{EF} \\ CE \parallel DF &\Rightarrow \frac{AC}{CD} = \frac{AE}{EF} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{AB}{BC} = \frac{AC}{CD} \Rightarrow \frac{2}{BC} = \frac{2 + BC}{12}$$



$$\Delta CBD : EF \parallel BD \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{CF}{DF} = \frac{CE}{BE} = 4$$

$$\Rightarrow CF = 4DF \quad (1)$$

$$\frac{AD}{AC} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{AD}{DC} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{AD}{CF+DF} = \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{(1)} \frac{AD}{4DF} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{AD}{DF} = \frac{4}{3}$$

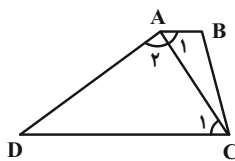
$$\Delta AEF : OD \parallel EF \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AO}{OE} = \frac{AD}{DF} = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{OE}{OA} = \frac{3}{5}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

(فرزانه کاپاش)

۳۰- گزینه «۴»



$$AB \parallel CD, \text{ مورب } AC \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{C}_1$$

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 = \hat{C}_1 \\ \hat{B} = \hat{A}_2 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تساوی دوزاویه}} \Delta ABC \sim \Delta CAD$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{AC}{CD} \Rightarrow \frac{4}{10} = \frac{10}{CD} \Rightarrow CD = 25$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

$$\Rightarrow BC(BC+2) = 24 \Rightarrow BC^2 + 2BC - 24 = 0$$

$$\Rightarrow (BC+6)(BC-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} BC = -6 \text{ ق.ق.} \\ BC = 4 \end{cases}$$

$$\frac{AB}{BC} = \frac{AE}{EF} \Rightarrow \frac{2}{4} = \frac{3}{EF} \Rightarrow EF = \frac{3 \times 4}{2} = 6$$

$$BC + EF = 4 + 6 = 10$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، مشابه تمرین ۵ صفحه ۳۷)

(رضا عباسی اصل)

۲۸- گزینه «۲»

$$\hat{C}EB = \hat{C}DB \Rightarrow \hat{A}EB = \hat{A}DC$$

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}EB = \hat{A}DC \\ \hat{A} = \hat{A} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تساوی دو زاویه}} \Delta AEB \sim \Delta ADC$$

$$\Rightarrow \frac{AE}{AD} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{3}{x} = \frac{x+3}{18}$$

$$\Rightarrow x(x+3) = 54 \Rightarrow x^2 + 3x - 54 = 0$$

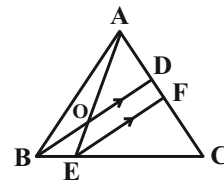
$$\Rightarrow (x+9)(x-6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -9 \text{ ق.ق.} \\ x = 6 \end{cases}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

(احمد رضا فلاح)

۲۹- گزینه «۱»

ابتدا پاره خط EF را موازی با BD رسم می‌کنیم.





فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

۳۱- گزینه «۴»

(شوراء آموزگار)

دلیل نادرستی هر یک از موارد را بررسی می‌کنیم:

الف) ذرات جسم جامد به سبب نیروهای الکتریکی که بر یکدیگر وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر می‌مانند.

ب) ذرات جسم جامد در مکان‌های معینی نسبت به یکدیگر قرار دارند و اطراف این مکان‌ها، نوسان‌های بسیار کوچکی دارند.

پ) فاصله بین ذرات جسم جامد و مایع در حدود یک آنگستروم است.

ت) اتم‌های برخی از جامدها در طرح‌های منظمی کنار هم قرار می‌گیرند که به آن‌ها جامدهای بلورین می‌گویند و به برخی دیگر که طرح‌های منظمی ندارند، جامدهای آمورف یا بی‌شکل می‌گویند.

در نتیجه تمام گزاره‌ها نادرست است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۳۲- گزینه «۲»

(معمد قرص)

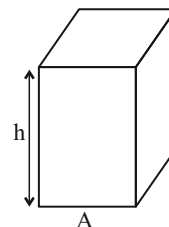
با چرب کردن جداره داخلی لوله موئین، نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه کاهش می‌یابد و همین امر باعث می‌شود تا آب رفتاری مانند جیوه از خود نشان دهد و سطح آن در لوله موئین پایین‌تر از سطح آزاد آب در ظرف قرار بگیرد و همچنین دارای برآمدگی باشد.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۳۳- گزینه «۳»

(معمد گورری)

فشاری که مکعب بر روی یکی از وجه‌هایش ایجاد می‌کند، به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:



$$P = \frac{F}{A} \xrightarrow{F=mg} P = \frac{mg}{A} \xrightarrow{m=\rho V} P = \frac{\rho Vg}{A}$$

$$P = \frac{\rho Vg}{A} \xrightarrow{V=Ah} P = \frac{\rho Ahg}{A} = \rho gh$$

حال کمترین فشار زمانی وارد می‌شود که مکعب روی بزرگترین سطح یا به عبارت دیگر در کمترین ارتفاع قرار گیرد:

$$P_{\min} = \rho gh_{\min} \Rightarrow P_{\min} = 20 \times 10^3 \times 10 \times 4 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow P_{\min} = 8 \times 10^3 \text{ Pa}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۳۴- گزینه «۳»

(معمد فقر مفتاح)

اگر از رابطه محاسبه اختلاف فشار، بین قلعه کوه و ساحل دریای عمان (سطح آب‌های آزاد) استفاده کنیم، داریم:

$$\Delta P = \rho g \Delta h$$

$$\Delta P = 36 \text{ kPa} = 36000 \text{ Pa}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow \Delta h = \frac{\Delta P}{\rho g} = \frac{36000}{1000 \times 10} = 3.6 \text{ m}$$

$$36000 = 1000 \times 10 \times \Delta h \Rightarrow \Delta h = 3.6 \text{ m}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۳۵- گزینه «۱»

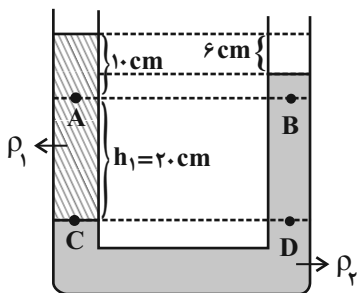
(زهره آقاممدری)

فشار در دو نقطه هم‌تراز C و D برابر است، بنابراین:

$$P_C = P_D \Rightarrow P_A + \rho_1 gh_1 = P_B + \rho_2 gh_1$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = (\rho_2 - \rho_1) gh_1 \Rightarrow 400 = (\rho_2 - \rho_1) \times 10 \times 0.2$$

$$\Rightarrow \rho_2 - \rho_1 = 200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad (1)$$





$$\rho_3 = \frac{0.8 \text{ g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 + \rho_3 h_3 \xrightarrow{\text{cm}^3}$$

$$1 \times 64 = 1/6 \times (64 - h') + 0.8 h' \Rightarrow 80 = 2 \times (64 - h') + h'$$

$$\Rightarrow h' = 128 - 80 = 48 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ ارتفاع جدید مایع ρ_2 در شاخه سمت راست $64 - 48 = 16 \text{ cm}$ می‌بینیم تفاوت ارتفاع مایع ρ_2 در شاخه‌های سمت راست و چپ که قبل از ریختن مایع ρ_3 برابر 40 cm بوده است به 16 cm رسیده است. یعنی 24 cm کاهش یافته است. بنابراین، ارتفاع مایع ρ_2 از شاخه سمت راست 12 cm پایین آمده است و در طرف دیگر 12 cm بالا رفته است. (فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۳۷ - گزینه «۱»

(زهره آقامحمدری)

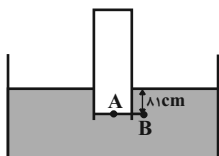
ابتدا با مساوی قرار دادن فشار در نقاط هم‌تراز در مایع ساکن شکل (۱)، فشار هوای محیط را محاسبه می‌کنیم. فشار هوای محیط در شکل (۱) معادل فشار $6/3$ متر از این مایع است.

$$P_{\text{cmHg}} = \frac{(\rho h)_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}} = \frac{1/5 \times 630}{13/5} = 70 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_0 = 70 \text{ cmHg}$$

اکنون در شکل (۲) با مساوی قرار دادن فشار نقاط A و B داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{هوای}} = P_{\text{مایع}} + P_0$$



که در آن $P_{\text{مایع}}$ برابر است با:

$$P_{\text{مایع}} = \frac{(\rho h)_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}} = \frac{1/5 \times 11}{13/5} = 9 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_{\text{هوای}} = 9 + 70 = 79 \text{ cmHg}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

از طرفی در نقاط C و D همچنین می‌توان نوشت:

$$P_C = P_D \Rightarrow \rho_1 h'_1 = \rho_2 h'_2 \xrightarrow{h'_1 = 30 \text{ cm}, h'_2 = 24 \text{ cm}} \rho_1 \times 30 = \rho_2 \times 24$$

$$\Rightarrow \rho_2 = 1/25 \rho_1$$

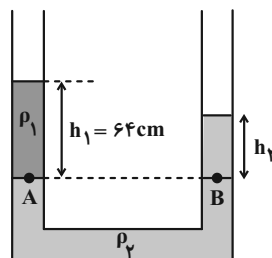
$$\xrightarrow{(1)} 0.8 \rho_1 = 200 \Rightarrow \rho_1 = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۳۶ - گزینه «۴»

(عبدالله فقه‌زاده)

ابتدا با استفاده از نقاط هم‌تراز A و B که فشار یکسانی دارند، ارتفاع h_2 را می‌یابیم:



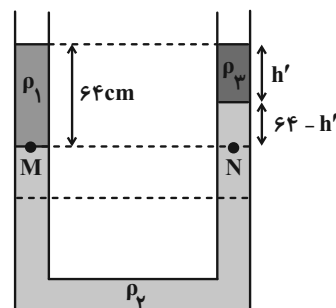
$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 g h_1 + P_0 = \rho_2 g h_2 + P_0 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

$$\rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \xrightarrow{\text{cm}^3} 1 \times 64 = 1/6 h_2$$

$$\rho_2 = 1/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\Rightarrow h_2 = 40 \text{ cm}$$

اکنون با ریختن مایع ρ_3 در شاخه سمت راست، برای نقاط هم‌تراز M و N داریم:



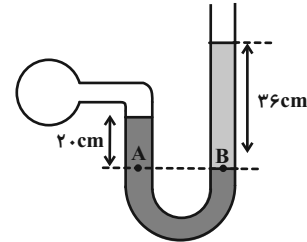
$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_1 g h_1 + P_0 = \rho_2 g h_2 + \rho_3 g h_3 + P_0$$



۳۸- گزینه «۴»

(مسعود قره‌قانی)

فشار در نقاط هم‌تراز A و B برابر است. بنابراین:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + (\rho g h)_{\text{جیوه}} = P_0 + (\rho g h)_{\text{مایع}}$$

از آنجا که سؤال، فشار را بر حسب سانتی‌متر جیوه خواسته، ابتدا باید فشار

ستون مایع سمت راست را به cmHg تبدیل کنیم:

$$(\rho g h)_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} g h$$

$$\Rightarrow 1/7 \times 36 = 13/6 \times h \Rightarrow h = 4/5 \text{ cm}$$

پس می‌توان نوشت:

$$P_{\text{گاز}} + 20 \text{ cmHg} = P_0 + 4/5 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = 4/5 \text{ cmHg} - 20 \text{ cmHg}$$

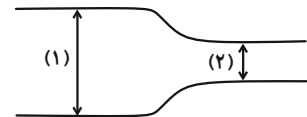
$$\Rightarrow P_g = -15/5 \text{ cmHg}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

۳۹- گزینه «۳»

(سیره‌ملیحه میرصالحی)

آهنگ شارش آب در طول لوله ثابت است، بنابراین می‌توان نوشت:



$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)$$

$$\frac{d_1 = 27/2 \text{ cm}, d_2 = 3/4 \text{ cm}}{v_1 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \rightarrow \left(\frac{27/2}{3/4}\right)^2 = \left(\frac{v_2}{2}\right)$$

$$\Rightarrow 8^2 = \frac{v_2}{2} \Rightarrow v_2 = 128 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

۴۰- گزینه «۲»

(مصطفی وانقی)

تندی حرکت شاره: هر چه سطح مقطع لوله کمتر باشد، تندی حرکت شاره

بیشتر است، پس:

فشار شاره: طبق اصل برنولی، هر چه تندی حرکت شاره بیشتر باشد، فشار

شاره کمتر است، پس:

آهنگ شارش حجمی شاره: حجم شاره عبوری در واحد زمان یا همان آهنگ

شارش حجمی شاره در تمامی مقطع لوله ثابت است.

جرم شاره عبوری در واحد زمان: چون شاره تراکم‌ناپذیر است و چگالی آن

ثابت است، پس جرم شاره عبوری در واحد زمان نیز در تمامی مقطع لوله

ثابت است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

فیزیک (۱) - سوالات آشنا

۴۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

دلیل پخش ذرات نمک و جوهر در آب، به حرکت مولکول‌های آب مربوط

می‌شود. در واقع به دلیل حرکت‌های نامنظم و کاتوره‌ای (تصادفی)

مولکول‌های آب و برخورد آنها با ذرات سازنده نمک و جوهر، این‌گونه مواد

در آب پخش می‌شوند.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

۴۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

لوله‌های مویین هنگامی که درون ظرف محتوی جیوه قرار می‌گیرند، اولاً

سطح جیوه در جداره لوله و بین لوله و دیواره داخلی ظرف به‌صورت محدب

(برآمده) است.

ثانیاً سطح جیوه درون لوله پایین‌تر از سطح آزاد جیوه ظرف قرار می‌گیرد. ثالثاً

هرچه قطر لوله مویین بیش‌تر باشد، ارتفاع جیوه درون لوله بیش‌تر است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)



$$P = P_{\text{روغن}} + P_{\text{آب}} = \rho_{\text{روغن}} gh_{\text{روغن}} + \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}}$$

$$\frac{\rho_{\text{روغن}} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{h_{\text{روغن}} = 0.05 \text{ m}, h_{\text{آب}} = 0.1 \text{ m}}$$

$$P = 800 \times 10 \times 0.05 + 1000 \times 10 \times 0.1 = 4000 + 10000 = 14000 \text{ Pa}$$

$$F = PA \xrightarrow{P=14000 \text{ Pa}, A=5 \times 10^{-3} \text{ m}^2}$$

$$F = 14000 \times 5 \times 10^{-3} = 70 \text{ N}$$

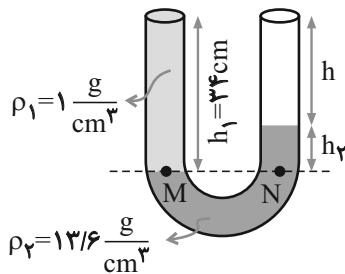
(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۴۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

مطابق شکل آب و جیوه در حال تعادلند. می‌خواهیم ارتفاع ستون خالی لوله

(h) را بیابیم.



برای این کار خط افقی در فصل مشترک دو مایع را رسم می‌کنیم و مطابق

شکل دو نقطه هم‌تراز M و N هم‌فشارند و داریم:

$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

$$\rho_1 = 1 \text{ g/cm}^3, h_1 = 34 \text{ cm}, \rho_2 = 13.6 \text{ g/cm}^3 \rightarrow 1 \times 34 = 13.6 h_2$$

$$\Rightarrow h_2 = 2.5 \text{ cm}$$

حال برای یافتن h از شکل کمک می‌گیریم:

$$h + h_2 = 34 \xrightarrow{h_2 = 2.5 \text{ cm}} h = 31.5 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۴۳- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

اگر کمیت‌های مربوط به استوانه فلزی را با اندیس (۱) و کمیت‌های مربوط

به مخروط فلزی را با اندیس (۲) نشان دهیم، داریم:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho V g}{A} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{V_2}{V_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\frac{1}{3} A_2 h_2}{\frac{1}{3} A_1 h_1}, V_1 = A_1 h_1 \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{\frac{1}{3} A_2 h_2}{A_1 h_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{1}{3} \times \frac{h_2}{h_1} \xrightarrow{\rho_1 = 3\rho_2, h_1 = 2a, h_2 = 4/\Delta a}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\rho_2}{3\rho_2} \times \frac{1}{3} \times \frac{4/\Delta a}{2a} = \frac{4/\Delta}{18} = \frac{1}{4}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۴۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

کافیست اختلاف ارتفاع عمودی دو نقطه A و B را در نظر بگیریم و

اختلاف فشار این دو نقطه را محاسبه کنیم:

$$\Delta h = h_A - h_B = 40 - 10 = 30 \text{ cm}$$

$$\Delta P = P_A - P_B = \rho g \Delta h = 1000 \times 10 \times 0.3$$

$$= 3000 \text{ Pa} = 3 \text{ kPa}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

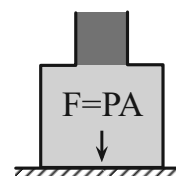
۴۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

اندازه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع‌ها از رابطه $F = PA$ به‌دست

می‌آید. در این‌جا فشار وارد بر کف ظرف، حاصل از دو مایع است، بنابراین

داریم:





$$P_0 + \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} = \rho_{\text{روغن}} gh_{\text{روغن}} + P_{\text{مخزن گاز}}$$

$$\rho_{\text{روغن}} gh_{\text{روغن}} - \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} = P_{\text{مخزن گاز}} - P_0 = \text{فشار پیمانه‌ای}$$

$$= 1000 \times 10 \times 0.068 - 800 \times 10 \times 0.068 = 1360 \text{ Pa}$$

$$P = \rho gh \Rightarrow 1360 = 13600 \times 10 \times h$$

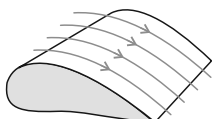
$$\Rightarrow h = 0.01 \text{ m} = 1 \text{ cmHg} = 10 \text{ mmHg}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

۴۹- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

بال‌های هواپیما طوری طراحی شده‌اند که در طی حرکت، تندی جریان هوا در بالای آن بیشتر از زیر آن است و در نتیجه طبق اصل برنولی فشار هوا در بالای بال کمتر از زیر آن خواهد بود و در نتیجه افزایش فشار در زیر بال نسبت به بالای بال موجب ایجاد نیروی بالابری هواپیما می‌شود.



(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۳ تا ۴۷)

۵۰- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \quad \text{طبق معادله پیوستگی داریم:}$$

$$v_2 = 1/25 v_1 \rightarrow A_1 = 1/25 A_2 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{1}{1/25} = 25$$

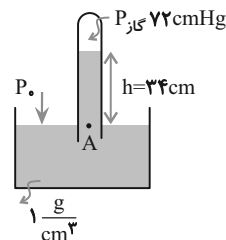
یعنی ۲۰ درصد از سطح مقطع خروجی آب باید بسته شود.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۳ تا ۴۷)

۴۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

در این مسئله، بارومتري نشان داده شده است که فشار گاز بالای لوله ۷۲ cmHg است. می‌خواهیم فشار هوا را برحسب سانتی‌متر جیوه بیابیم. مطابق شکل، فشار نقطه A برابر P_0 و برابر مجموع فشار ستون آب درون لوله و فشار گاز محبوس است، بنابراین داریم:



$$P_0 = P_A = P_{\text{گاز}} + P_h$$

چون فشار گاز برحسب cmHg داده شده و مسئله P_0 را نیز برحسب cmHg می‌خواهد، بهتر است فشار حاصل از ستون آب (P_h) را برحسب cmHg بیابیم. بنابراین داریم:

$$\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow \frac{1 \text{ cm}^3}{\text{cm}^3} \times 34 = \frac{13.6 \text{ cm}^3}{\text{cm}^3} \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 2.5 \text{ cmHg}$$

$$13.6 / 6 h_{\text{جیوه}} = 1 \times 34 \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 2.5 \text{ cmHg}$$

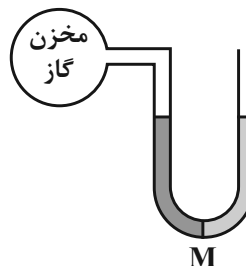
$$P_0 = P_{\text{گاز}} + P_h = 72 + 2.5 = 74.5 \text{ cmHg} \quad \text{حال داریم:}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۴۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

چون حجم مساوی از آب و روغن در دو طرف لوله قرار دارد، فشاری که در سمت راست لوله با فشاری که در سمت چپ لوله در نقطه M ایجاد شده با یکدیگر برابرند.





شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۵۱- گزینه «۱»

(میتیم کیانی)

انرژی همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی پیوسته و در نگاه میکروسکوپی گسسته یا کوانتومی است.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر- صفحه ۲۴ تا ۲۷)

۵۲- گزینه «۱»

(هاری عباری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ساختار لایه‌ای اتم، الکترون‌ها در فضایی بسیار بزرگتر از حجم هسته و در لایه‌های پیرامون هسته توزیع می‌شوند.

گزینه «۲»: انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم، ویژه همان اتم بوده و به عدد اتمی (پروتون) آن وابسته است.

گزینه «۳»: طبق متن کتاب درسی درست است.

گزینه «۴»: طبق متن کتاب درسی درست است.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۵۳- گزینه «۲»

(معمد عظیمیان زواره)

مدل بور با موفقیت توانست تنها طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۵۴- گزینه «۴»

(فاضل قهرمانی فرد)

هرچه n بزرگتر باشد، هنگام برگشت الکترون از آن لایه به لایه اول، انرژی نور گسیلی بیشتر و طول موج آن کوتاه‌تر است.

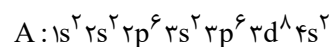
در لایه‌های بالاتر انرژی الکترون بیشتر، شعاع لایه بزرگ‌تر و الکترون ناپایدارتر است.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر- صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰)

۵۵- گزینه «۱»

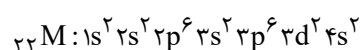
(علی مؤیدی)

در آغاز با توجه به چهار لایه‌ای بودن اتم A ، آرایش الکترونی اتم عنصر A را می‌نویسیم:



در نتیجه در زیر لایه p ($l=1$) موجود، ۱۲ الکترون قرار دارد.

اکنون آرایش الکترونی ${}_{22}M$ را رسم می‌کنیم:



در آرایش الکترونی این اتم، چهار زیر لایه دو الکترونی s و یک زیر لایه دو

الکترونی d مشاهده می‌شود: $\frac{12}{5} = 2 \frac{2}{5}$ = نسبت خواسته شده

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۵۶- گزینه «۳»

(امین دارابی)

عدد جرمی X برابر با ۱۱۸ است که مجموع شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها را

نمایش می‌دهد. در یون X^{4+} تعداد الکترون‌ها ۴ واحد از شمار پروتون‌ها کمتر است که می‌توان نوشت:

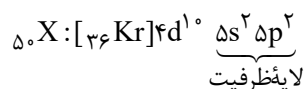
$$e = p - 4$$

$$\begin{cases} n + p = 118 \\ n - e = 22 \end{cases}$$

تفاوت تعداد نوترون‌ها با الکترون‌ها برابر ۲۲ است:

$$n - (p - 4) = 22 \Rightarrow n - p = 18 \Rightarrow \begin{cases} n + p = 118 \\ n - p = 18 \end{cases}$$

$$2n = 136 \Rightarrow n = 68, p = 50$$



لایه ظرفیت

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر- صفحه‌های ۵ و ۲۷ تا ۳۴)

۵۷- گزینه «۱»

(فرزین بوستانی)

با توجه به اطلاعات داده شده داریم:

$$\begin{cases} n - e = 9 \\ e = p - 2 \end{cases}$$

$$n + p = 65 \Rightarrow n = 36, p = 29$$

آرایش الکترونی اتم X به صورت زیر است:



$20 = (1 \times 2) + (1 \times 0) = 20$ = مجموع عدد کوانتومی فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر- صفحه‌های ۵ و ۲۷ تا ۳۴)

۵۸- گزینه «۲»

(عارف صادقی)

عناصر A ، B ، C و D به ترتیب ${}_{34}Se$ ، ${}_{21}Sc$ یا ${}_{31}Ga$ ، ${}_{29}Cu$ و ${}_{54}Xe$ هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آرایش الکترونی ${}_{29}Cu$ از قاعده آفا پیروی نمی‌کند و مطابق



با داده‌های طیف‌سنجی به صورت $1s^1 3d^1 [Ar]_{18}$ است.

گزینه «۲»: یون پایدار سلنیم به صورت $34Se^{2-}$ می‌باشد، که با عناصر Se, Ga و Cu ترکیب یونی تشکیل می‌دهد.

گزینه «۳»: گاز نجیب Xe برای نوشتن آرایش الکترونی فشرده عناصر دوره ۶ جدول تناوبی (۳۲ عنصر) کاربرد دارد.

گزینه «۴»: هشتمین عنصر دسته d عنصر $28Ni$ بوده که برخلاف Xe، دارای ۱۰ الکترون ظرفیتی است.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه‌های ۲۷ تا ۳۹)

۵۹- گزینه «۳»

(سیار طبری فر)

عنصرهای X و M به ترتیب فسفر ($15P$) و مولیبدن ($42Mo$) هستند که آرایش الکترونی آنها به صورت زیر است:

$$15X: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^3$$

$$42M: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^2 4p^6 4d^5$$

گزینه «۱»: عنصر X در گروه ۱۵ و عنصر M در دوره ۵ قرار دارد.

گزینه «۲»: عنصر X دارای یک زیرلایه نیمه پر و عنصر M دارای دو زیرلایه نیمه پر است. از طرفی یون پایدار عنصر X به صورت X^{3-} است.

گزینه «۳»: عنصر X دارای ۵ الکترون ظرفیتی و ۴ زیرلایه کاملاً پر است.

گزینه «۴»: عنصر M همانند کروم ($24Cr$) در گروه ۶ قرار دارد. عنصر X همانند نیتروژن ($7N$) در گروه ۱۵ قرار دارد و مدل فضاپرکن ترکیب هیدروژن دار آنها مشابه است.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

۶۰- گزینه «۴»

(امین نوروزی)

$$20X = 20Ca: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^2$$

$$29Y = 29Cu: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^1$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنصر Y در گروه ۱۱ جدول تناوبی قرار دارد.

گزینه «۲»: Y یا همان Cu دارای زیرلایه $4s^1$ (نیمه پر) است.

گزینه «۳»: Cu با از دست دادن یک الکترون به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.

گزینه «۴»: زیرلایه‌ای با $l=0$ یعنی زیرلایه s که در عنصر X زیرلایه‌های ۱s تا 4s کاملاً پر بوده و دارای ۸ الکترون هستند؛ در حالی که در عنصر Y زیرلایه 4s دارای یک الکترون بوده و در مجموع ۷ الکترون در

زیرلایه‌های s این عنصر وجود دارد.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه‌های ۲۷ تا ۳۹)

۶۱- گزینه «۴»

(آرمان اکبری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنصر X با عنصر $17Cl$ هم گروه بوده که یعنی در گروه ۱۷ است و از آنجا که $24Cr$ در دوره ۴ قرار دارد، پس عنصر X نیز در دوره چهارم قرار دارد؛ یعنی عنصر X همان عنصر $35Br$ بوده که در دما و فشار اتاق به حالت مایع می‌باشد و آرایش الکترون - نقطه‌ای آن به صورت $\ddot{X}$ است.

گزینه «۲»: عدد اتمی عنصر موردنظر برابر ۳۵ بوده، لذا برای پیدا کردن تعداد ذره‌های زیر اتمی خنثی (نوترون) داریم:

$$n = A - Z = 80 - 35 = 45$$

گزینه «۳»: ابتدا آرایش الکترونی عنصر X با عدد اتمی ۳۵ را رسم می‌کنیم:

$$35X: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^2 4p^5$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{تعداد الکترون‌ها} \\ = 6 + 6 + 5 = 17 \\ l = 1 \text{ با} \\ \text{تعداد الکترون‌ها} \\ = 10 \\ l = 2 \text{ با} \end{array} \right\} \Rightarrow 17 - 10 = 7$$

گزینه «۴»: این عنصر با گرفتن ۱ الکترون به یون پایدار با آرایش الکترونی گاز نجیب پس از خود تبدیل می‌شود.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه عناصر - صفحه‌های ۵، ۱۰، ۱۱ و ۲۷ تا ۳۹)

۶۲- گزینه «۳»

(بهزار تقی‌زاده)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بر اساس آرایش الکترون - نقطه‌ای، این عنصر در گروه ۱۵ قرار داشته و می‌تواند یون X^{3-} را تولید کند.

گزینه «۲»: بر اساس آرایش الکترون - نقطه‌ای، این عنصر در لایه ظرفیت خود شش الکترون داشته و در گروه ۱۶ قرار دارد. این عنصر با تشکیل یون

X^{2-} به آرایش گاز نجیب پس از خود می‌رسد.

گزینه «۳»: بر اساس آرایش الکترون - نقطه‌ای، این عنصر در لایه ظرفیت خود سه الکترون داشته و در گروه ۱۳ قرار دارد و می‌تواند یون پایدار

X^{3+} ایجاد کند.



گزینه «۴»: بر اساس آرایش الکترون - نقطه‌ای، این عنصر در لایه ظرفیت خود چهار الکترون داشته و در گروه ۱۴ قرار دارد و نمی‌تواند با تشکیل یون X^{4-} به آرایش گاز نجیب بعد از خود برسد.
(شیمی ۱-کیهان زاگله عناصر - صفحه‌های ۳۰ تا ۴۱)

گزینه «۱» - ۶۳
(امین قاسمی)

گزینه «۱»: عنصر M ، Se ۳۴ است و عنصر B همان V ۲۳ است.
 $M: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^4$
الکترون $8 \rightarrow 4s^2, 3p^6 \Rightarrow n+l=4$
 $B: [18Ar] 3d^3 4s^2 \rightarrow 5$ الکترون ظرفیتی

نسبت خواسته شده $\frac{A}{B} = 1/6$ است.

گزینه «۲»: عناصر تک‌حرفی دوره چهارم جدول تناوبی، K و V هستند.
گزینه «۳»: عنصر E همان فلورین است و در دمای اتاق گازی دو اتمی است که با عنصر A (سزیم)، ترکیب یونی $(CsF)AE$ تولید می‌کند.
گزینه «۴»: عنصری که زیر عنصر D قرار دارد، Ga ۳۱ است و Ga^{3+} به آرایش گاز نجیب هم دوره خود نمی‌رسد.
(شیمی ۱-کیهان زاگله عناصر - صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۳۰ تا ۳۹)

گزینه «۳» - ۶۴
(علی فرزاد تبار)

واکنش $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$ ، $2M + X_2 \rightarrow 2MX$ است. به این ترتیب هر اتم Na به یک اتم Cl یک الکترون داده و با توجه به شکل کتاب درسی، اندازه اتم سدیم کاهش و اندازه اتم کلر افزایش می‌یابد؛ همچنین اندازه اولیه اتم سدیم، بزرگتر از اتم کلر است.
(شیمی ۱-کیهان زاگله عناصر - صفحه ۳۶)

گزینه «۴» - ۶۵
(آرش رمضانیان)

عنصر B در دومین خانه دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد که معادل Ca ۲۰ است. بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: عنصری که در خانه چهارم جدول تناوبی قرار دارد Be ۴ می‌باشد که با عنصر B ترکیب یونی تشکیل نمی‌دهد.
گزینه «۲»: اگر این دو عنصر هم دوره نباشند، آن‌گاه عناصر به صورت B ۵ و A ۷ یا A ۱۵ می‌باشد و اختلاف عدد اتمی آن‌ها

گزینه «۳» - ۶۶
(مهران رنبر)

فقط عبارت (الف) درست است.
بررسی عبارت‌ها:
الف) $\frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}} = \frac{3}{2}$ ، $\frac{\text{آنیون}}{\text{کاتیون}} = \frac{3}{2}$ ، $Al_2S_3 \rightarrow \frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}} = \frac{3}{2}$ ، $Mg_3N_2 \rightarrow \frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}} = \frac{3}{2}$
ب) پتاسیم نیتريد (K_3N) یک ترکیب یونی دوتایی است، اما پتاسیم نترات (KNO_3) نه!
ج) در ترکیبات یونی، مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها با مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها برابر است، نه لزوماً تعداد و بار الکتریکی تک‌تک آن‌ها.
د) بسیاری از ترکیب‌های شیمیایی در ساختار خود هیچ یونی ندارند و ذره‌های سازنده آن‌ها مولکول هستند، نه تعداد کمی از آن‌ها.
(شیمی ۱-کیهان زاگله عناصر - صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

گزینه «۳» - ۶۷
(رژنا سلاقیه مروان)

حداقل تعداد الکترون‌های لایه سوم در عناصر دوره چهارم، ۸ و حداکثر آن ۱۸ است، پس با داشتن نسبت $\frac{1}{6}$ باید تعداد الکترون‌های لایه سوم ۱۲ یا ۱۸ باشد تا این نسبت به دست آید.
۱۲ ممکن نیست، زیرا باید عنصر موردنظر ۲ الکترون ظرفیتی داشته باشد تا نسبت $\frac{1}{6}$ برقرار شود؛ یعنی گروه دوم باشد، اما این عنصر ۸ الکترون در



۷۰- گزینه «۲»

(مسعود پعفری)

فرمول شیمیایی پتاسیم نیتريد به صورت K_3N است، پس مقدار الكترون های مبادله شده بين نيتروژن و پتاسيم را محاسبه می كنيم:

$$? \text{ mole}^- = \frac{6}{55g K_3N} \times \frac{1 \text{ mol } K_3N}{131g K_3N} \times \frac{3 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol } K_3N}$$

$$= 0.15 \text{ mol}$$

بنابراین مقدار اتم های موجود در XF_4 نیز برابر 0.15 مول است.

از روی جرم ترکیب XF_4 و مقدار مول اتم های آن، جرم مولی X را به دست می آوریم:

$$? \text{ mol atom} = \frac{3}{24g XF_4} \times \frac{1 \text{ mol } XF_4}{(m_x + 76)g XF_4} \times \frac{\Delta \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } XF_4}$$

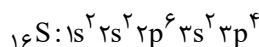
$$= 0.15 \text{ mol atom} \Rightarrow m_x = 32g \cdot \text{mol}^{-1}$$

بنابراین اتم X همان گوگرد (S) است.

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: Se و S در گروه ۱۶ جای دارند، اما فراوان ترین نافلز زمین، اکسیژن است.

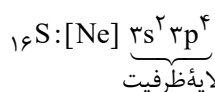
گزینه «۲»: آرایش الكترونی اتم عنصر گوگرد به صورت زیر است:



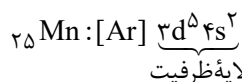
مجموع مقدار $n+l$ را برای زیرلایه $3p$ محاسبه می كنيم:

$$4 \times (3+1) = 16$$

گزینه «۳»: آرایش الكترونی فشرده اتم عنصر گوگرد به صورت زیر است:



پنجمین عنصر دسته d ، منگنز (Mn) بوده و آرایش الكترونی فشرده آن به صورت مقابل است:



شمار الكترون های لایه ظرفیت دو عنصر S و Mn برابر نیست.

گزینه «۴»: عنصر گوگرد در دوره سوم جدول تناوبی قرار داشته و می تواند

یون پایدار S^{2-} ایجاد کند؛ بنابراین در واکنش با Ca که توانایی

تشکیل یون Ca^{2+} دارد، ترکیب یونی کلسیم سولفید (CaS) را ایجاد

می کند؛ همچنین توانایی تشکیل ترکیب H_2S را دارد و نه H_3S .

(شیمی ۱- کیهان زارگه عناصر- صفحه های ۳، ۵ و ۳۰ تا ۴۱)

سومین لایه خود دارد.

بنابراین فقط عنصر ^{31}Ga این ویژگی را دارد یعنی:

$$^{31}Ga: [Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^1 \quad \frac{\text{الکترون های ظرفیت}}{\text{الکترون های لایه سوم}} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: نادرست است. زیرا نمی تواند به آرایش پایدار گاز نجیب برسد.

گزینه «۲»: نادرست است. زیرا مجموع عدد اتمی و شماره دوره آن برابر ۳۵ است که عدد اتمی ^{35}Br است که در دما و فشار اتاق نافلزی مایع است.

گزینه «۳»: درست است. آخرین زیرلایه آن $4p^1$ است که مجموع $n+l$ برای الكترون آن برابر با ۵ است.

گزینه «۴»: نادرست است. زیرا در گروه ۱۳ عنصر Al می تواند با تشکیل کاتیون به آرایش پایدار گاز نجیب برسد.

(شیمی ۱- کیهان زارگه عناصر- صفحه های ۲۷ تا ۳۹)

۶۸- گزینه «۲»

(ایمان حسین نژاد)

عنصری با عدد اتمی $19(K)$ متعلق به گروه اول جدول دوره ای بوده و در واکنش با نافلزات ترکیبات یونی تولید می کند. این عنصر، یونی با بار $(+)$ تولید کرده و در واکنش با اکسیژن (O) که یونی با بار $(-)$ تولید می کند، ترکیبی با فرمول کلی K_2O تشکیل می دهد.

(شیمی ۱- کیهان زارگه عناصر- صفحه های ۳۴ تا ۴۱)

۶۹- گزینه «۴»

(علیرضا بیانی)

فقط عبارت (ب) صحیح است.

الف) گنجایش الكترونی هر زیرلایه از رابطه $2l+1$ پیروی می کند.

ب) حداکثر گنجایش هر لایه $2n^2$ می باشد پس گنجایش لایه چهارم $2(4)^2 = 32$ الكترون است و تناوب ۶ و ۷ هر کدام شامل ۳۲ عنصر می باشند.

ج) به جز دو عنصر ^{29}Cu و ^{30}Zn ، ۶ عنصر بعدی آنها در دسته p نیز در لایه سوم خود ۱۸ الكترون دارند.

د) دقت کنید که هیدروژن تنها یک الكترون دارد.

(شیمی ۱- کیهان زارگه عناصر- صفحه های ۲۴ تا ۳۴)



حسابان (۱) - نگاه به آینده

۷۱- گزینه «۱»

(معمری ملارمشانی)

جواب هر معادله در خود معادله صدق می کند، بنابراین:

$$2(1)^2 + m(1) + 8 = 0 \Rightarrow m = -10$$

جواب دیگر معادله، برابر است با:

$$2x^2 - 10x + 8 = 0 \xrightarrow{\div 2} x^2 - 5x + 4 = 0$$

$$\Rightarrow (x-4)(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x-4=0 \Rightarrow x=4 \\ x-1=0 \Rightarrow x=1 \end{cases}$$

جواب دیگر معادله، برابر $x=4$ است.

(حسابان ۱- مشابه کار در کلاس صفحه ۷)

۷۲- گزینه «۴»

(معمری ملارمشانی)

با توجه به دنباله حسابی داده شده، داریم:

$$-4, -1, 2, 5, \dots \Rightarrow \begin{cases} a_1 = -4 \\ d = -1 - (-4) = 3 \end{cases}$$

$$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d)$$

$$S_{100} = \frac{100}{2}(2(-4) + (100-1)(3))$$

$$= 50(-8 + 297) = 14450$$

(حسابان ۱- مشابه مثال صفحه ۳)

۷۳- گزینه «۴»

(احسان غنی زاده)

طبق رابطه $S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1}$ ، داریم:

$$\begin{cases} S_6 = a_1 \times \frac{q^6 - 1}{q - 1} = 20 \\ a_7 = a_1 + 10 \Rightarrow a_1 q^6 = a_1 + 10 \Rightarrow a_1 q^6 - a_1 = 10 \\ \Rightarrow a_1(q^6 - 1) = 10 \end{cases}$$

$$\frac{a_1(q^6 - 1) = 10}{a_1(q^6 - 1) = 20} \Rightarrow \frac{10}{20} = \frac{q^6 - 1}{q - 1} \Rightarrow q - 1 = \frac{1}{2} \Rightarrow q = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a_6 = a_1 q^5 \Rightarrow \frac{a_6}{a_7} = \frac{a_1 q^5}{a_1 q} = q^4 = \left(\frac{3}{2}\right)^4 = \frac{81}{16} \\ a_7 = a_1 q \end{cases}$$

(حسابان ۱- صفحه های ۴ تا ۶)

۷۴- گزینه «۴»

(معمرمصطفی ابراهیمی)

یک دنباله هندسی با جمله اول x و قدرنسبت x^2 داریم. تعداد جملات این دنباله، برابر $8 = \frac{15-1}{2} + 1$ است، حالا مجموع این ۸ جمله را به دست می آوریم:

$$S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q} \Rightarrow S_8 = \frac{a_1(1-q^8)}{1-q}$$

$$= \frac{x(1-(x^2)^8)}{1-x^2} = \frac{x(1-x^{16})}{1-x^2} \xrightarrow{x=\sqrt{2}} \frac{\sqrt{2}(1-(\sqrt{2})^{16})}{1-2}$$

$$= \frac{\sqrt{2}(1-2^8)}{-1} = \frac{\sqrt{2}(1-256)}{-1} = 255\sqrt{2}$$

(حسابان ۱- صفحه های ۴ تا ۶)

۷۵- گزینه «۲»

(احسان غنی زاده)

ابتدا معادله مفروض را تجزیه می کنیم و ریشه های آن را به دست می آوریم:

$$5x^4 - 42x^2 - 27 = 0 \Rightarrow (5x^2 + 3)(x^2 - 9) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 - 9 = 0 \Rightarrow x^2 = 9 \Rightarrow x = \pm 3 \\ 5x^2 + 3 = 0 \Rightarrow x^2 = -\frac{3}{5} \end{cases}$$

بنابراین معادله جدید، باید ریشه هایی با مقادیرهای

$$\frac{1}{2}(-3) + 1 = -\frac{1}{2}, \frac{1}{2}(3) + 1 = \frac{5}{2}$$

$$S = \frac{5}{2} - \frac{1}{2} = \frac{4}{2} = 2, P = \left(\frac{5}{2}\right)\left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{-5}{4} \Rightarrow x^2 - Sx + P = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x - \frac{5}{4} = 0 \xrightarrow{\times 4} 4x^2 - 8x - 5 = 0 \Rightarrow 4x^2 - 8x = 5$$

(حسابان ۱- صفحه های ۷ تا ۹ و ۱۱)

۷۶- گزینه «۲»

(معمری ملارمشانی)

با توجه به معادله داده شده، داریم:

$$\sqrt{2x+3} = x+2 \xrightarrow{\text{توان}} 2x+3 = x^2+4x+4$$

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

$x=-1$ در معادله داده شده، صدق می کند.

(حسابان ۱- مشابه مثال صفحه ۲۱)



جهت راه رفتن شخص
 $\leftarrow$ $2 - x$ = سرعت حرکت شخص هنگام رفت
 جهت حرکت تسمه
 $\leftarrow$ $2 + x$ = سرعت حرکت شخص هنگام برگشت
 جهت حرکت تسمه

$$x = vt \Rightarrow t = \frac{x}{v} \rightarrow \frac{x_{\text{رفت}}}{v_{\text{رفت}}} = \frac{x_{\text{برگشت}}}{v_{\text{برگشت}}} + 60$$

$$\Rightarrow \frac{90}{2-x} = \frac{90}{2+x} + 60$$

$$\xrightarrow{+30} \frac{3}{2-x} = \frac{3}{2+x} + 2$$

$$\xrightarrow{\times(2-x)(2+x)} 3(2+x) = 3(2-x) + 2(4-x^2)$$

$$\Rightarrow 6 + 3x = 6 - 3x + 8 - 2x^2$$

$$2x^2 + 6x - 8 = 0 \Rightarrow x^2 + 3x - 4 = 0 \Rightarrow (x-1)(x+4) = 0$$

$$\begin{cases} x = 1 \\ x = -4 \text{ غق ق} \end{cases}$$

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(عادل حسینی)

۸۰- گزینه «۲»

با اضافه و کم کردن $4x^2$ به ضابطه $f(x)$ ، داریم:

$$f(x) = x^4 - 4x^3 + 4x^2 - 4x^2 + x^2 + 6x + 2$$

$$= (x^2 - 2x)^2 - 3x^2 + 6x + 2$$

مشاهده می‌کنیم که در قسمت دوم ضابطه، می‌توانیم $x^2 - 2x$ را ایجاد

$$f(x) = (x^2 - 2x)^2 - 3(x^2 - 2x) + 2 \quad \text{کنیم، داریم:}$$

برای حل معادله $f(x) = 0$ ، قرار می‌دهیم:

$$t = x^2 - 2x \Rightarrow t^2 - 3t + 2 = 0 \Rightarrow t = 1 \text{ یا } t = 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 1 \Rightarrow x^2 - 2x - 1 = 0 \Rightarrow \\ \text{مجموع مجذورهای صفرها} = S^2 - 2P = 4 + 2 = 6 \\ t = 2 \Rightarrow x^2 - 2x - 2 = 0 \Rightarrow \\ \text{مجموع مجذورهای صفرها} = S^2 - 2P = 4 + 4 = 8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع مجذورهای صفرهای تابع} = 6 + 8 = 14$$

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

(همید علیزاده)

۷۷- گزینه «۱»

با توجه به شکل، عرض از مبدأ سهمی -1 است؛ یعنی $c = -1$ است.

چون تابع بر محور x ها مماس است، پس $\Delta = 0$ است.

$$y = -9x^2 + bx - 1 \Rightarrow \Delta = b^2 - 36 = 0 \Rightarrow \begin{cases} b = 6 \\ b = -6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b = 6 \Rightarrow y = -9x^2 + 6x - 1 = -(3x-1)^2 = 0 \\ \Rightarrow x_S = \frac{1}{3} \text{ غق ق} \\ b = -6 \Rightarrow y = -9x^2 - 6x - 1 = -(3x+1)^2 = 0 \\ \Rightarrow x_S = -\frac{1}{3} \text{ قق} \end{cases}$$

$$b = -6, c = -1 \Rightarrow b - c = -5$$

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

(مهمر همیری)

۷۸- گزینه «۲»

$$\frac{m-3}{x} = \frac{x-4}{x(x+3)} \xrightarrow{x \neq 0} m-3 = \frac{x-4}{x+3}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} \xrightarrow{x \neq -3} (m-3)x + 3m - 9 = x - 4$$

$$\Rightarrow (m-4)x = 5 - 3m \Rightarrow x = \frac{5-3m}{m-4}$$

پس به ازای $m = 4$ ، معادله، فاقد جواب است، همچنین اگر جواب به‌دست آمده، برابر ریشه‌های مخرج؛ یعنی صفر و (-3) شود، غیرقابل قبول خواهد بود.

$$x = \frac{5-3m}{m-4} = 0 \Rightarrow m = \frac{5}{3}$$

$$x = \frac{5-3m}{m-4} = -3 \Rightarrow 5-3m = -3m+12 \Rightarrow 5=12 \quad \times$$

پس معادله به ازای دو مقدار $m = 4$ و $m = \frac{5}{3}$ ، فاقد جواب است.

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(همید علیزاده)

۷۹- گزینه «۲»

سرعت حرکت تسمه x

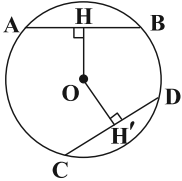
$$\frac{m}{s} = 2 \text{ سرعت راه رفتن شخص}$$



۸۴- گزینه «۲»

(فرشاد خرامری)

هر چه فاصله وتر تا مرکز دایره بیشتر باشد، اندازه وتر کمتر است.



$$OH < OH' \Rightarrow AB > CD \Rightarrow 2x - 1 > 3 - x$$

$$\Rightarrow 3x > 4 \Rightarrow x > \frac{4}{3}$$

از طرفی، طول هر وتر مقداری مثبت است.

$$2x - 1 > 0 \Rightarrow x > \frac{1}{2}$$

$$3 - x > 0 \Rightarrow x < 3$$

از اشتراک هر سه شرط داریم: $\frac{4}{3} < x < 3$ ؛ که تنها مقدار صحیح در این بازه، $x = 2$ می باشد.

(هنر سه ۲- مشابه تمرین ۸ صفحه ۱۷)

۸۵- گزینه «۳»

(مهم پور احمدی)

زاویه MAX، زاویه ظلی و اندازه آن برابر با نصف کمان روبه رو به آن است. پس:

$$\widehat{AM} = 88^\circ$$

$$\widehat{CM} = 188^\circ - 88^\circ$$

از طرفی AC قطر دایره است. داریم:

$$\widehat{CM} = 92^\circ$$

در نتیجه:

زاویه B محاطی و اندازه آن برابر با نصف کمان مقابل آن است. پس:

$$\hat{B} = \frac{\widehat{CM}}{2} = \frac{92^\circ}{2} = 46^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۸۶- گزینه «۴»

(مهم فخران)

$$\widehat{CD} + \widehat{EF} = 80^\circ + 70^\circ = 150^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{EAC} + \widehat{FBD} = 360^\circ - 150^\circ = 210^\circ$$

$$\left. \begin{aligned} \hat{A} &= \frac{\widehat{FBD}}{2} \\ \hat{B} &= \frac{\widehat{EAC}}{2} \end{aligned} \right\} \text{ (زاویه محاطی)}$$

$$\Rightarrow \hat{A} + \hat{B} = \frac{\widehat{FBD} + \widehat{EAC}}{2} = \frac{210^\circ}{2} = 105^\circ$$

هندسه (۲) - نگاه به آینده

۸۱- گزینه «۴»

(محبوبه بهادری)

$$\begin{cases} \widehat{O_1} = \widehat{AB} \text{ (زاویه مرکزی)} \\ \widehat{C} = \frac{\widehat{AB}}{2} \text{ (زاویه محاطی)} \end{cases}$$

$$\hat{O}_1 = 2\hat{C} \Rightarrow 3x + 5 = 2(4x - 25) \Rightarrow 3x + 5 = 8x - 50$$

$$\Rightarrow 5x = 55 \Rightarrow x = 11^\circ$$

$$\hat{O}_1 = (3x + 5)^\circ \xrightarrow{x=11^\circ} \hat{O}_1 = (3 \times 11 + 5)^\circ = 38^\circ \Rightarrow \alpha = 38^\circ$$

$$\widehat{AB} \text{ طول} = \frac{\pi r \alpha}{180} = \frac{\pi \times 3 \times 38}{180} = \frac{38\pi}{60} = \frac{19\pi}{30}$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۲ تا ۱۴)

۸۲- گزینه «۴»

(علیرضا نصرالهی)

زاویه حاصل از برخورد مماس ها برابر با نصف تفاضل دو کمان محصور بین آنهاست. بنابراین:

$$\hat{M} = \frac{\widehat{ACB} - \widehat{AB}}{2} \Rightarrow 20^\circ = \frac{\widehat{ACB} - \widehat{AB}}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \widehat{ACB} - \widehat{AB} = 40^\circ \\ \widehat{ACB} + \widehat{AB} = 360^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \widehat{ACB} = 200^\circ \\ \widehat{AB} = 160^\circ \end{cases}$$

$$\frac{\text{کمان کوچکتر}}{\text{کمان بزرگتر}} = \frac{\widehat{AB}}{\widehat{ACB}} = \frac{160^\circ}{200^\circ} = \frac{16}{20} = \frac{4}{5} = 0.8$$

(هنر سه ۲- مشابه تمرین ۱ صفحه ۱۶)

۸۳- گزینه «۲»

(رمیم مشتاق نظم)

می دانیم رابطه زیر برقرار است:

$$\frac{\widehat{AB} \text{ اندازه کمان}}{360^\circ} = \frac{\widehat{AB} \text{ طول کمان}}{\text{محیط دایره}}$$

$$\text{پس: } \frac{60^\circ}{360^\circ} = \frac{4}{2\pi R} \quad \text{لذا: } 2\pi R = 24 \text{ و در نتیجه: } R = \frac{12}{\pi}$$

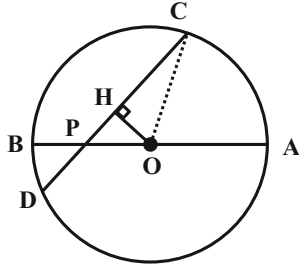
(هنر سه ۲- مشابه سوال کار در کلاس صفحه ۱۲)



۸۹- گزینه «۳»

(سیرمحمدرضا حسینی فردر)

از مرکز دایره، عمود OH را بر وتر CD رسم می‌کنیم.



نقطه H وسط CD قرار دارد. از طرفی $\widehat{OPH} = 45^\circ$ است، بنابراین مثلث OHP، مثلث قائم‌الزاویه متساوی الساقین است، یعنی $OH = PH$ داریم:

$$CD = PC + PD = 7 + 1 = 8 \Rightarrow CH = DH = 4$$

$$\Rightarrow OH = PH = DH - PD = 4 - 1 = 3$$

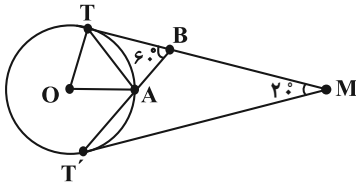
$$\Delta OHC: OC^2 = OH^2 + CH^2 = 3^2 + 4^2 = 25$$

$$\Rightarrow R = OC = 5$$

(هنر سه ۲- صفحه ۱۳)

۹۰- گزینه «۳»

(علیرضا اهری)



در مثلث BMT' ، زاویه TBT' زاویه خارجی است، بنابراین داریم:

$$\widehat{BT'M} = \widehat{TBT'} - \widehat{BMT'} = 60^\circ - 20^\circ = 40^\circ$$

زاویه $BT'M$ ، زاویه ظلی بوده و برابر نصف کمان AT' است و از آنجا

که A وسط $\widehat{TT'}$ است، داریم:

$$\widehat{AT} = \widehat{AT'} = 2 \times 40^\circ = 80^\circ$$

پس نسبت مساحت قطاع AOT به مساحت دایره برابر $\frac{80}{360}$ است. پس

مساحت قطاع AOT برابر است با:

$$\frac{80}{360} \times \pi r^2 = \frac{4\pi r^2}{18} = \frac{2\pi}{9} r^2$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵)

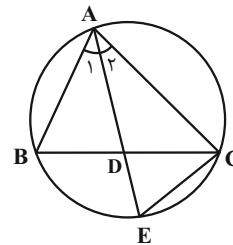
می‌دانیم مجموع زوایای هر چهارضلعی 360° است، بنابراین در چهارضلعی AMBN داریم:

$$x + y = 360^\circ - (\hat{A} + \hat{B}) = 360^\circ - 105^\circ = 255^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۸۷- گزینه «۴»

(سرژ یقیا زاریان تبریزی)



$$\left. \begin{aligned} \hat{A}_1 &= \hat{A}_2 \\ \hat{A}_1 &= \widehat{BCE} = \frac{\widehat{BE}}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{A}_2 = \widehat{BCE} = \frac{\widehat{BE}}{2}$$

$$\left. \begin{aligned} \hat{A}_2 &= \widehat{BCE} \\ \hat{E} &= \hat{E} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{تساوی دو زاویه}} \Delta AEC \sim \Delta DEC$$

$$\Rightarrow \frac{DE}{CE} = \frac{CE}{AE} \Rightarrow AE \times DE = CE^2$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۲۵)

۸۸- گزینه «۴»

(هسین فایلو)

فرض کنید $\hat{E} = \alpha$ باشد. در این صورت داریم:

$$\hat{E} = \frac{\widehat{MF}}{2} = \alpha \Rightarrow \widehat{MF} = 2\alpha$$

$$\hat{A} = \frac{\widehat{NE} - \widehat{MF}}{2} \Rightarrow 5\alpha = \frac{\widehat{NE} - 2\alpha}{2} \Rightarrow \widehat{NE} = 12\alpha$$

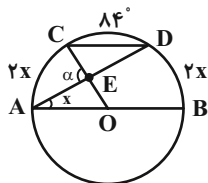
اندازه کمان‌های $\widehat{MN}$ ، $\widehat{NE}$ و $\widehat{EF}$ برابر یکدیگر است، بنابراین داریم:

$$\widehat{MN} + \widehat{NE} + \widehat{EF} + \widehat{MF} = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 12\alpha + 12\alpha + 12\alpha + 2\alpha = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 38\alpha = 360^\circ \Rightarrow \alpha = \frac{180}{19}$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)



$$2x + 84^\circ + 2x = 180^\circ \Rightarrow x = \frac{96^\circ}{4} = 24^\circ$$

زاویه α ، زاویه خارجی مثلث AEO است و با توجه به اینکه زاویه مرکزی $\widehat{COA}$ برابر $2x$ است، داریم:

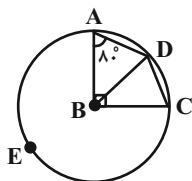
$$\alpha = \widehat{A} + \widehat{COA} = x + 2x = 3x = 3 \times 24^\circ = 72^\circ$$

(هندسه ۲ - صفحه ۱۷)

۹۴ - گزینه «۳»

(کتاب اول)

چون $AB = BD = BC = 2$ است، پس نتیجه می‌گیریم نقاط D, A, C و B بر روی دایره‌ای به مرکز B و شعاع ۲ قرار گرفته‌اند. مطابق شکل برای زاویه $\widehat{D}$ داریم:



$$\widehat{D} = \frac{\widehat{AEC}}{2} = \frac{360^\circ - \widehat{ADC}}{2} = \frac{270^\circ}{2} = 135^\circ$$

با توجه به مجموع زوایای چهارضلعی ABCD داریم:

$$\begin{aligned} \widehat{C} &= 360^\circ - (\widehat{A} + \widehat{B} + \widehat{D}) \\ &= 360^\circ - (80^\circ + 90^\circ + 135^\circ) = 55^\circ \end{aligned}$$

(هندسه ۲ - صفحه‌های ۱۱ و ۱۳)

۹۵ - گزینه «۳»

(کتاب اول)

فرض کنید، $\widehat{AC} = y$ و $\widehat{DB} = x$ است، پس داریم:

$$\left. \begin{aligned} 20^\circ &= \frac{x-y}{2} \\ 80^\circ &= \frac{x+y}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow x = \widehat{DB} = 100^\circ, y = \widehat{AC} = 60^\circ$$

در زاویه محاطی $\widehat{ADC} = \alpha$ داریم:

$$\widehat{ADC} = \alpha = \frac{\widehat{AC}}{2} = \frac{60^\circ}{2} = 30^\circ$$

(هندسه ۲ - صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

هندسه (۲) - سوالات آشنا

۹۱ - گزینه «۱»

(کتاب اول)

با توجه به اینکه $AB \parallel DE$ است، نتیجه می‌گیریم $\widehat{AE} = \widehat{DB} = 11^\circ$ است، از طرفی AD قطر و کمان AD ، پس داریم:

$$\widehat{AD} = \widehat{DB} + \widehat{AB} \Rightarrow 18^\circ = 11^\circ + \widehat{AB} \Rightarrow \widehat{AB} = 7^\circ$$

در زاویه ظلّی $\widehat{BAC}$ داریم:

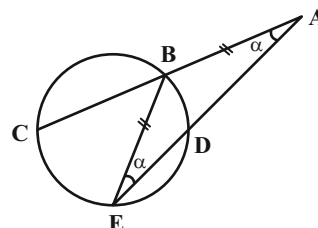
$$\widehat{BAC} = \frac{\widehat{AB}}{2} = \frac{7^\circ}{2} = 3.5^\circ$$

(هندسه ۲ - صفحه‌های ۱۱ و ۱۳)

۹۲ - گزینه «۲»

(کتاب اول)

در مثلث EBA ، $AB = BE$ است. پس این مثلث متساوی‌الساقین است و $\widehat{BED} = \widehat{A} = \alpha$ می‌باشد، با توجه به رابطه زاویه محاطی و زاویه حاصل از امتداد دو وتر غیرموازی داریم:



$$\widehat{BED} = \frac{\widehat{BD}}{2} = \alpha \quad \left\{ \begin{aligned} \widehat{BED} &= \frac{\widehat{BD}}{2} = \alpha \end{aligned} \right.$$

$$\widehat{A} = \frac{\widehat{CE} - \widehat{BD}}{2} = \alpha$$

$$\Rightarrow \widehat{BD} = 2\alpha, \widehat{CE} = 4\alpha \Rightarrow \frac{\widehat{CE}}{\widehat{BD}} = \frac{4\alpha}{2\alpha} = 2$$

(هندسه ۲ - صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۹۳ - گزینه «۲»

(کتاب اول)

اگر $\widehat{DAB} = x$ فرض کنیم، آن گاه کمان روبه‌رو به آن یعنی $\widehat{DB}$ برابر $2x$ خواهد بود و با توجه به اینکه $AB \parallel CD$ است، نتیجه می‌گیریم $\widehat{AC} = \widehat{DB} = 2x$ است، پس برای زاویه α داریم:



۹۶- گزینه ۲»

(کتاب اول)

با توجه به اینکه $\hat{M} = \frac{\widehat{AD} - \widehat{BC}}{2}$ و $\hat{N} = \frac{\widehat{AB} - \widehat{CD}}{2}$ است، داریم:

$$x = \frac{\widehat{AB} + \widehat{AD}}{2}, \quad \hat{M} + \hat{N} = 45^\circ = \frac{\widehat{AB} + \widehat{AD} - (\widehat{BC} + \widehat{CD})}{2}$$

$$\begin{cases} \widehat{AB} + \widehat{AD} - (\widehat{BC} + \widehat{CD}) = 90^\circ \\ \widehat{AB} + \widehat{AD} + (\widehat{BC} + \widehat{CD}) = 360^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \widehat{AB} + \widehat{AD} = 225^\circ \Rightarrow x = \frac{225^\circ}{2} = 112.5^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

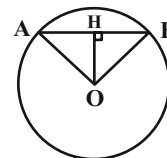
۹۷- گزینه ۱»

(کتاب اول)

مطابق شکل فاصله O از AB را OH می‌نامیم، با توجه به

اینکه $OA = OB$ و $\angle AOB = 60^\circ$ است، نتیجه می‌گیریم مثلث OAB

متساوی‌الاضلاع است و OH میانه و نیمساز نیز می‌باشد، پس داریم:



$$AH = HB = \frac{AB}{2} = \sqrt{3}$$

$$\triangle OHB: OH = \cot\left(\frac{60^\circ}{2}\right) \times HB = \cot 30^\circ \times \sqrt{3} = \sqrt{3} \times \sqrt{3} = 3$$

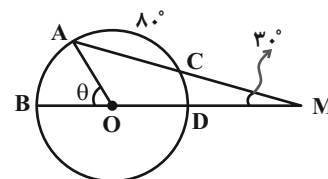
(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۹۸- گزینه ۴»

(کتاب اول)

با توجه به اینکه $\hat{M} = \frac{\widehat{AB} - \widehat{CD}}{2}$ است و مجموع کمان‌های

نیم‌دایره 180° است، داریم:



$$\left. \begin{aligned} \widehat{AB} + 80^\circ + \widehat{CD} &= 180^\circ \\ \hat{M} &= \frac{\widehat{AB} - \widehat{CD}}{2} = 30^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} \widehat{AB} + \widehat{CD} = 100^\circ \\ \widehat{AB} - \widehat{CD} = 60^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \widehat{AB} = 80^\circ, \widehat{CD} = 20^\circ$$

با توجه به شکل $\theta = \widehat{AB} = 80^\circ$ است، پس برای کمان AB داریم:

$$\widehat{AB} \text{ طول کمان } = \frac{\pi \times R \times \theta}{180^\circ} = \frac{\pi \times 3 \times 80^\circ}{180^\circ} = \frac{4\pi}{3}$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۹۹- گزینه ۱»

(کتاب اول)

با توجه به اینکه مجموع کمان‌های $\widehat{APB}$ و $\widehat{ANB}$ ، 360° است، داریم:

$$\left. \begin{aligned} \widehat{APB} &= \frac{7}{5} \widehat{ANB} \\ \widehat{APB} + \widehat{ANB} &= 360^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \widehat{APB} = 210^\circ, \widehat{ANB} = 150^\circ$$

برای زاویه M داریم:

$$\hat{M} = \frac{\widehat{APB} - \widehat{ANB}}{2} = \frac{210^\circ - 150^\circ}{2} = 30^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه ۱۶)

۱۰۰- گزینه ۲»

(کتاب اول)

با توجه به اینکه AB قطر است، داریم:

$$\left. \begin{aligned} \hat{M} &= \frac{\widehat{BT} - \widehat{AT}}{2} = 24^\circ \\ \widehat{BT} + \widehat{AT} &= 180^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \widehat{BT} = 114^\circ, \widehat{AT} = 66^\circ$$

$$\hat{B} = \frac{\widehat{AT}}{2} = \frac{66^\circ}{2} = 33^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۵ و ۱۷)



فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۱۰۱- گزینه «۳»

(علیرضا کونه)

هنگامی که دو جسم یکدیگر را دفع می کنند، قطعاً باردار و دارای بار هم نام هستند، اما هنگامی که دو جسم یکدیگر را جذب می کنند، یک جسم باردار و جسم دیگر می تواند خنثی یا دارای بار ناهم نام باشد. بنابراین A و B الزاماً باردار و دارای بارهای هم نام هستند و C ممکن است خنثی یا دارای بار ناهم نام با A و B باشد.

(فیزیک ۲- صفحه های ۲ و ۳)

۱۰۲- گزینه «۲»

(کیانوش شهریار)

می دانیم که بارهای الکتریکی پروتون و الکترون هم اندازه اند، پس ابتدا باید بدانیم که $16\mu C$ معادل بار چه تعداد پروتون است. طبق رابطه $q = ne$ داریم:

$$n = \frac{q}{e} = \frac{16 \times 10^{-6} C}{1.6 \times 10^{-19} C} = 10^{14} \text{ پروتون}$$

حال باید محاسبه کنیم که این تعداد پروتون معادل چه تعداد هسته اتم منگنز با عدد اتمی ۲۵ است:

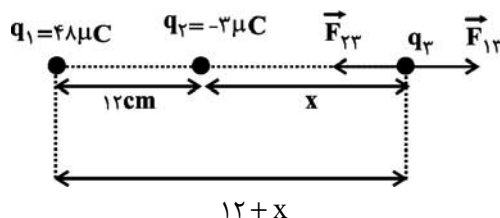
$$n' = \frac{n}{25} = \frac{10^{14}}{25} = 4 \times 10^{12} \text{ اتم منگنز}$$

(فیزیک ۲- صفحه های ۳ و ۵)

۱۰۳- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

می دانیم اندازه و نوع بار q_3 در تعادل آن بی تاثیر است. بنابراین با فرض این که بار q_3 مثبت باشد، ابتدا مکانی که بر این دو بار آن صفر می شود را می یابیم. چون بارهای q_1 و q_2 ناهم نام اند، برای این که در حال تعادل باشد، باید خارج خط واصل دو بار و نزدیک به بار با اندازه کوچکتر یعنی q_2 باشد. به همین منظور اندازه نیروهایی که بارهای q_1 و q_2 بر بار q_3 وارد می کنند را مساوی هم قرار می دهیم.



$$F_{13} = F_{23} = k \frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = k \frac{|q_1||q_3|}{r_{23}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{48}{(12+x)^2} = \frac{3}{x^2} \Rightarrow \frac{16}{(12+x)^2} = \frac{1}{x^2} \xrightarrow{\text{جذر}}$$

$$\frac{4}{12+x} = \frac{1}{x} \Rightarrow 4x = 12+x \Rightarrow 3x = 12 \Rightarrow x = 4 \text{ cm}$$

بار q_3 که ابتدا در فاصله ۱۸ سانتی متری بار q_2 قرار داشته است، باید در

فاصله ۴ سانتی متری آن قرار گیرد تا بر ایند نیروهای وارد بر آن صفر شود.

یعنی باید $d = 18 - 4 = 14 \text{ cm}$ به سمت چپ جابه جا شود.

(فیزیک ۲- صفحه های ۵ و ۱۰)

۱۰۴- گزینه «۴»

(معمد علی راست پیمان)

پس از تماس دو کره رسانا، بار کره ها برابر است با:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

با توجه به رابطه قانون کولن $F = k \frac{|q_1||q_2|}{d^2}$ ، داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{d}{d'}\right)^2 = \frac{F'}{F} = \frac{25}{12}$$

$$\frac{25}{12} = \frac{\left(\frac{q_1 + q_2}{2}\right)^2}{q_1 \times q_2} \times \left(\frac{d}{d'}\right)^2 \Rightarrow \frac{25}{12} = \frac{(q_1 + q_2)^2}{4q_1q_2} \times \frac{25}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{(q_1 + q_2)^2}{4q_1q_2}$$

$$16q_1q_2 = (q_1^2 + q_2^2 + 2q_1q_2) \times 3$$

$$\Rightarrow 3q_1^2 + 3q_2^2 - 10q_1q_2 = 0$$

$$\xrightarrow{\div q_2^2} \frac{3q_1^2}{q_2^2} + \frac{3q_2^2}{q_2^2} - \frac{10q_1q_2}{q_2^2} = 0$$

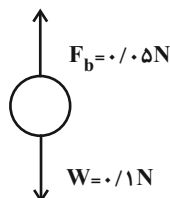


۱۰۷- گزینه «۱»

(سینا صالحی)

ابتدا اندازه نیروی وزن وارد بر بادکنک را می‌یابیم:

$$W = mg = 10 \times 10^{-3} \times 10 = 0.1 \text{ N}$$



با توجه به شکل بالا، برای اینکه بادکنک معلق بماند باید نیروی الکتریکی رو به بالا بر آن وارد شود. چون بادکنک دارای بار منفی است، بنابراین میدان الکتریکی باید رو به پایین بوده تا نیروی الکتریکی وارد بر بادکنک رو به بالا باشد.

همچنین با توجه با قانون اول نیوتون داریم:

$$F_b + F_E = W \Rightarrow 0.5 + E|q| = 0.1$$

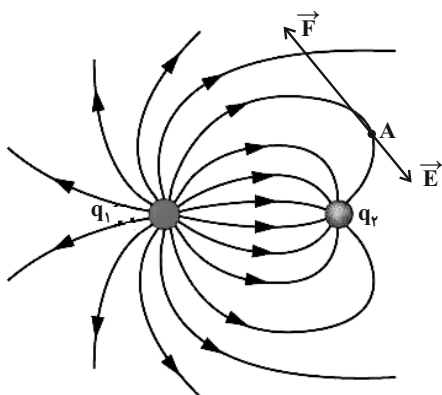
$$\Rightarrow E = \frac{0.5 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-7}} = 2.5 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک ۲- تمرین ۱-۷- صفحه ۲۱)

۱۰۸- گزینه «۲»

(مهمربفر مفتاح)

با توجه به شکل زیر، نیروی وارد بر بار منفی در میدان الکتریکی در خلاف جهت خطوط میدان است، پس نتیجه می‌گیریم که در نقطه A جهت بردار میدان ($\vec{E}$) مطابق شکل است. حال با توجه جهت خطوط میدان، نتیجه می‌گیریم که خطوط میدان از بار q_1 خارج و به بار q_2 وارد شده است، پس بار q_1 مثبت و بار q_2 منفی است. از طرفی چون تراکم خطوط میدان در اطراف بار q_1 بیشتر از بار q_2 است، در نتیجه اندازه بار q_1 بزرگتر از بار q_2 می‌باشد.



(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

$$\begin{aligned} \frac{q_1}{q_2} &= x \\ \Rightarrow 3\left(\frac{q_1}{q_2}\right)^2 + 3 - 10\left(\frac{q_1}{q_2}\right) &= 0 \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = x \\ 3x^2 - 10x + 3 &= 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = \frac{1}{3} \end{cases} \xrightarrow{q_1 > q_2} \frac{q_1}{q_2} = 3 \end{aligned}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۸)

۱۰۵- گزینه «۴»

(سینا صالحی)

با توجه به ناهم‌نام بودن دو بار، میدان الکتریکی حاصل از آن‌ها در نقطه O در یک جهت بوده و تنها کافی است اندازه میدان الکتریکی حاصل از آن‌ها را در نقطه O به‌دست آورده و با یکدیگر جمع کنیم:

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\Rightarrow E_T = E_1 + E_2 = 4 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک ۲- تمرین ۱-۵- صفحه ۱۶)

۱۰۶- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

الف) طبق رابطه $E = k \frac{|q|}{r^2}$ ، میدان الکتریکی در هر نقطه متناسب با اندازه بار الکتریکی‌ای است که میدان الکتریکی را ایجاد می‌کند. (نادرست)
ب) طبق رابطه $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$ ، میدان الکتریکی کمیتی برداری است و یکای آن $\frac{\text{N}}{\text{C}}$ است. (درست)

پ) طبق رابطه $E = k \frac{|q|}{r^2}$ ، اندازه میدان الکتریکی در هر نقطه با مربع فاصله آن نقطه از بار نسبت وارون دارد. (نادرست)
ت) طبق رابطه $\vec{E} = \left(\frac{1}{q_0}\right)\vec{F}$ ، جهت میدان الکتریکی در هر نقطه در جهت نیروی وارد بر بار نقطه‌ای مثبت واقع در آن نقطه است. (درست)

بنابراین، از چهار عبارت داده شده، دو عبارت (ب) و (ت) درست‌اند.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

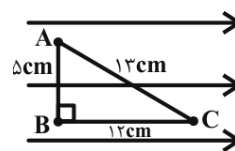


۱۰۹- گزینه «۴»

(سیر علمی میرنوری)

در مسیر AB چون عمود بر خط‌های میدان الکتریکی حرکت کرده‌ایم، انرژی پتانسیل الکتریکی بار تغییری نمی‌کند. در مسیر BC در حرکت به سمت خطوط میدان الکتریکی، جابه‌جایی ذره با نیروی وارد بر ذره هم‌جهت بوده و بنابراین کار نیروی الکتریکی مثبت است. چون تغییر انرژی پتانسیل قرینه کار نیروی الکتریکی است، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره (با بار مثبت) کاهش می‌یابد. بنابراین داریم:

$$\Delta U_E = -E|q|d = -1.5 \times 10^{-6} \times 12 \times 10^{-2} = -0.06 \text{ J}$$



(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۱۱۰- گزینه «۱»

(سینا صالحی)

با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی می‌توان نوشت:

$$\Delta K = -\Delta U \xrightarrow{\Delta U = -W_E} \Delta K = W_E = E|q|d \cos \theta$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m_p (v_f^2 - v_i^2) = E|q|d \cos \theta$$

$$\xrightarrow{E = 2 \times 10^3 \text{ N/C}, \theta = 18^\circ, d = 1 \text{ cm} = 0.01 \text{ m}, v_i = 0}$$

$$\xrightarrow{q = e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, m_p = 1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}}$$

$$\frac{1}{2} \times 1.6 \times 10^{-27} \times (-v_f^2) = 2 \times 10^3 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 0.01 \times (-1)$$

$$\Rightarrow v_f^2 = 4 \times 10^{10} \Rightarrow v = 2 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۲- مثال ۱-۱۰- صفحه ۲۳)

فیزیک (۲) - سوالات آشنا

۱۱۱- گزینه «۲»

(کتاب اول)

در سری الکتریسیته مالشی (تریبولاتریک)، مواد پایین‌تر الکتران خواهی بیشتری دارند؛ یعنی اگر دو ماده در این جدول در تماس با یکدیگر قرار گیرند، الکتران‌ها از ماده بالاتر جدول به ماده‌ای که پایین‌تر قرار دارد، منتقل شده و ماده بالاتر دارای بار مثبت و ماده پایین‌تر دارای بار منفی می‌شود.

با توجه به توضیحات بالا، داریم:

الف) نادرست است؛ چون در جدول پشم بالاتر از کهربا قرار دارد و در اثر مالش، پارچه پشمی دارای بار مثبت و یک تکه کهربا دارای بار منفی می‌شود.

ب) درست است؛ چون در جدول، موی انسان بالاتر از شیشه قرار دارد و در اثر مالش، موی انسان دارای بار مثبت و میله شیشه‌ای دارای بار منفی می‌شود.

پ) درست است؛ چون در جدول، ابریشم بالاتر از پلاستیک قرار دارد و در اثر مالش، پارچه ابریشمی دارای بار مثبت و میله پلاستیکی دارای بار منفی می‌شود.

ت) نادرست است؛ چون در جدول، چوب بالاتر از پارچه کتان قرار دارد و در اثر مالش، قطعه چوب دارای بار مثبت و پارچه کتان دارای بار منفی می‌شود.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۱۲- گزینه «۴»

(کتاب اول)

ابتدا تعداد الکترون‌های یون را محاسبه می‌کنیم:

$$|q_e| = 3 / 2 \times 10^{-18} \text{ C} \xrightarrow{q_e < 0} q_e = -3 / 2 \times 10^{-18} \text{ C}$$

$$q_e = -ne \xrightarrow{q_e = -3 / 2 \times 10^{-18} \text{ C}} \xrightarrow{e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}}$$

$$-3 / 2 \times 10^{-18} = -n \times (1.6 \times 10^{-19})$$

$$\Rightarrow n = \frac{-3 / 2 \times 10^{-18}}{-1.6 \times 10^{-19}} = 20$$

یعنی یون سه بار مثبت (X^{3+}) دارای ۲۰ الکترون است. از آنجایی که این یون، ۳ الکترون خود را از دست داده، تعداد الکترون‌های آن در حالت اتمی برابر با $20 + 3 = 23$ است که این عدد، همان تعداد پروتون‌های آن است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۱۳- گزینه «۳»

(کتاب اول)

اولاً می‌دانیم نیرویی که دو ذره نااهم‌نام بر یکدیگر وارد می‌کنند، از نوع جاذبه است. [رد گزینه‌های «۲» و «۴»]
ثانیاً با استفاده از رابطه قانون کولن، داریم:



$$\Rightarrow E = 9 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۱۱۶- گزینه «۱»

(کتاب اول)

اگر رابطه محاسبه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار را به فرم مقایسه‌ای به کار ببریم، داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{q, k \text{ ثابت}} \frac{E'}{E} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\frac{E' = E - \frac{19}{100}E = \frac{81}{100}E}{\frac{81}{100}E} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{r}{r'}\right)^2 = \frac{81}{100}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{r}{r'} = \frac{9}{10} \Rightarrow r' = \frac{10}{9}r$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۱۱۷- گزینه «۲»

(کتاب اول)

اطلاعات روی نمودار را در فرم مقایسه‌ای رابطه محاسبه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار قرار می‌دهیم؛ داریم:

$$E = \frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{q, k \text{ ثابت}} \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\frac{E_2 = E_1 - 500 \left(\frac{N}{C}\right)}{r_1 = 6 \text{ cm}, r_2 = 9 \text{ cm}} \rightarrow$$

$$\frac{E_1 - 500}{E_1} = \left(\frac{6}{9}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_1 - 500}{E_1} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 \Rightarrow$$

$$\frac{E_1 - 500}{E_1} = \frac{4}{9} \Rightarrow 9E_1 - 4500 = 4E_1 \Rightarrow 5E_1 = 4500$$

$$\Rightarrow E_1 = 900 \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}$$

$$\frac{q_1 = -2 \mu C = -2 \times 10^{-6} C, q_2 = +4 \mu C = +4 \times 10^{-6} C}{k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}, r = 6 \text{ cm} = 6 \times 10^{-2} m}$$

$$F = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 20 N$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۸)

۱۱۴- گزینه «۳»

(کتاب اول)

اولاً نیرویی که q_2 به q_1 وارد می‌کند ($\vec{F}_{21}$) و نیرویی که q_1 به q_2 وارد می‌کند ($\vec{F}_{12}$)، کنش و واکنش هستند که طبق قانون سوم نیوتون، این نیروها، هم‌اندازه، هم‌راستا و در خلاف جهت همدیگرند؛ یعنی:

$$\vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12} \Rightarrow F_{21} = F_{12} \Rightarrow \frac{F_{21}}{F_{12}} = 1$$

[رد گزینه‌های «۱» و «۲»]

ثانیاً اگر قانون دوم نیوتون را به صورت مقایسه‌ای به کار ببریم، می‌توان نوشت:

$$F = ma \Rightarrow \frac{F_{12}}{F_{21}} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{a_2}{a_1} \xrightarrow{\frac{F_{12}}{F_{21}} = 1} \frac{m_1 = m, m_2 = 3m}{m_1 = m, m_2 = 3m}$$

$$1 = \frac{3m}{m} \times \frac{a_2}{a_1} \Rightarrow \frac{a_2}{a_1} = \frac{1}{3}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۸)

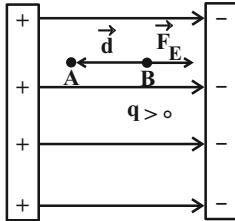
۱۱۵- گزینه «۴»

(کتاب اول)

با استفاده از رابطه محاسبه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار، داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{q = 4 \mu C = 4 \times 10^{-6} C} \frac{q = 4 \mu C = 4 \times 10^{-6} C}{k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}, r = 2 \text{ cm} = 0.02 m}$$

$$E = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{(0.02)^2}$$



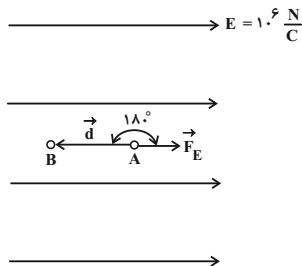
علاوه بر این می‌دانیم که $\Delta U_E = -W_E$ است، لذا چون $W_E < 0$ می‌باشد، $\Delta U_E > 0$ خواهد بود؛ یعنی انرژی پتانسیل بار افزایش پیدا می‌کند.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۱۲۰- گزینه «۱»

(کتاب اول)

چون نیروی الکتریکی وارد بر بار مثبت، در جهت میدان الکتریکی است، زاویه بین نیروی $\vec{F}_E$ و جابه‌جایی $\vec{d}$ یعنی θ برابر با 180° است.



با استفاده از قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_E = K_B - K_A$$

$$\Rightarrow |q| E d \cos \theta = \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2$$

$$q = +2 \mu C = 2 \times 10^{-6} C, E = 10^6 \frac{N}{C}, \theta = 180^\circ \Rightarrow \cos \theta = -1$$

$$m = 20 mg = 20 \times 10^{-3} g = 20 \times 10^{-6} kg, v_B = 0, v_A = 100 \frac{m}{s}$$

$$2 \times 10^{-6} \times 10^6 \times d \times (-1) = 0 - \frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-6} \times (100)^2$$

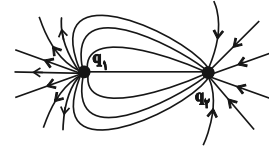
$$\Rightarrow d = 0.5 m = 50 cm$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۱۱۸- گزینه «۳»

(کتاب اول)

طبق شکل داده شده در صورت سؤال (شکل زیر):



اولاً چون خطوط میدان از بار q_1 شروع و به بار q_2 ختم شده‌اند؛ $q_1 > 0$ و $q_2 < 0$ است.

ثانیاً چون تراکم خطوط میدان در اطراف بار q_1 بیشتر از بار q_2 است، پس اندازه آن بزرگ‌تر از اندازه بار q_2 می‌باشد؛ یعنی $|q_1| > |q_2|$.

اگر دو بار را با یکدیگر تماس دهیم، طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، بار

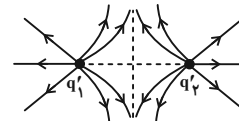
$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

هر یک از آن‌ها برابر می‌شود با:

چون $|q_1| > |q_2|$ و بار q_2 منفی است، حاصل $\frac{q_1 + q_2}{2}$ مثبت خواهد

بود. یعنی بعد از تماس، ۲ بار مثبت هم‌اندازه داریم که خطوط میدان

الکتریکی در اطراف آن‌ها به صورت زیر خواهد بود:



در شکل بالا، چون هر دو بار مثبت‌اند، جهت خطوط میدان به سمت خارج آن‌هاست. در ضمن به دلیل یکسان بودن اندازه بارها، شکل متقارن بوده و تراکم خطوط میدان در اطراف دو بار، یکسان است.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

۱۱۹- گزینه «۳»

(کتاب اول)

طبق شکل زیر و با توجه به رابطه $W_E = |q| E d \cos \theta$ ، چون θ

یعنی زاویه بین نیروی $\vec{F}_E$ و جابه‌جایی $\vec{d}$ برابر با 180° است،

$\cos \theta = -1$ شده و در نتیجه $W_E < 0$ است؛ یعنی کار نیروی میدان

روی بار منفی است.



شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۲۱- گزینه «۳»

(ایمان حسین نژاد)

مقایسه درست میزان تولید یا مصرف نسبی این مواد به صورت «مواد معدنی < سوخت‌های فسیلی < فلزها» است.

(شیمی ۲- فور را بیازمایید- صفحه‌های ۳ و ۴)

۱۲۲- گزینه «۲»

(شهرزاد حسین زاده)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: پراکندگی و توزیع منابع یکنواخت و یکسان نیست.

گزینه «۳»: شیشه از شن و ماسه به دست می‌آید.

گزینه «۴»: در کودهای گیاهان، عناصر مختلفی از جمله O ، C و ... نیز یافت می‌شود، اما این سه عنصر برای رشد و ... گیاهان مفیدترند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲ تا ۵)

۱۲۳- گزینه «۱»

(مهدی رضا یوسفی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): عنصر مورد نظر قلع است که دارای ویژگی‌های ذکر شده است.

گزینه (۲): عنصر مورد نظر گوگرد است که رسانایی الکتریکی ندارد.

گزینه (۳): عنصر مورد نظر سرب است که در اثر ضربه خرد نمی‌شود و شکل پذیر است.

گزینه (۴): عنصر مورد نظر سدیم است که رسانایی الکتریکی بالایی دارد.

(شیمی ۲- با هم بیندیشیم- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۱۲۴- گزینه «۲»

(عباس هنریو)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فسفر در واکنش با کلر الکترون‌های ظرفیتی خود را به اشتراک می‌گذارد.

گزینه «۲»: چهار عنصر اول شامل سدیم، منیزیم و آلومینیم (فلز) و سیلیسیم (شبه فلز) است که هر چهار عنصر رسانایی الکتریکی دارند.

گزینه «۳»: سیلیسیم در دوره سوم بر اثر ضربه خرد می‌شود اما سطح درخشان دارد.

گزینه «۴»: در یک دوره از چپ به راست با افزایش شمار الکترون‌های ظرفیتی، خاصیت فلزی کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۱۲۵- گزینه «۴»

(عباس هنریو)

در یک دوره از جدول دوره‌ای از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ همچنین بار یون پایدار آن‌ها ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. (به جز گروه ۱۴ و ۱۸ جدول تناوبی)

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۱۴)

۱۲۶- گزینه «۴»

(مرتضی حسن زاده)

زیرلایه‌های $2p^5$ ، $3p^5$ و $3p^3$ به ترتیب مربوط به عناصر فلور، کلر و فسفر است و مقایسه صحیح خلعت نافذی آن‌ها به صورت $3p^3 < 2p^5 < 3p^5$ است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۹)



۱۲۷- گزینه «۱»

(ارسلان عزیززاده)

گزینه «۲»: هر چه شدت یا آهنگ گاز آزاد شده بیشتر باشد، واکنش دهنده‌ها فعالیت شیمیایی بیشتری دارند.

گزینه «۳»: مقایسه « $K > Sr$ » طبق با هم بیاندیشیم صفحه ۱۲ کتاب درسی درست است.

گزینه «۴»: هالوژن دوره پنجم I_7 است که در دماهای بالاتر از $40^\circ C$ یعنی بالاتر از $673 K$ با هیدروژن واکنش می‌دهد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۲۸- گزینه «۲»

(عباس هنریو)

دوره سوم و سه لایه دارد. $D^+ \rightarrow 2p^6 \Rightarrow D \rightarrow 2p^6 3s^1$

دوره چهارم و چهار لایه دارد. $C^{2+} \rightarrow 2p^6 \Rightarrow C \rightarrow 2p^6 4s^2$

دوره دوم و دو لایه دارد. $B^{2-} \rightarrow 2p^6 \Rightarrow B \rightarrow 2p^4$

دوره سوم و سه لایه دارد. $A^- \rightarrow 3p^6 \Rightarrow A \rightarrow 3p^5$

پس C شعاع بزرگتری دارد و از میان A و D که متعلق به یک دوره هستند، D شعاع بزرگتری دارد؛ زیرا از چپ به راست در یک دوره شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ و ۱۰ تا ۱۴)

۱۲۹- گزینه «۳»

(ایمان حسین‌نژاد)

نور گسیل شده در واکنش‌های I ، II و III به ترتیب قرمز، زرد و بنفش است و مقایسه طول موج آن‌ها به صورت $III < II < I$ است. مقایسه

واکنش‌پذیری این سه فلز به صورت مقابل است: $Li < Na < K$

پس: واکنش $(III) \leftarrow K$ ، واکنش $(II) \leftarrow Na$ و واکنش $(I) \leftarrow Li$

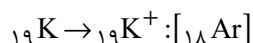
است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): هر یک از فلزات گروه یک، فعال‌ترین فلز اصلی در دوره خود هستند، پس فلز K ، فعال‌ترین فلز دوره چهارم جدول تناوبی است.

عبارت (ب): واکنش (II) ، واکنش بین فلز Na با گاز Cl_2 است که با نور زرد رنگ همراه است و محصول این واکنش نمک سفید رنگ $NaCl$ یا همان نمک خوراکی است.

عبارت (ج): در واکنش (III) فلز K با گاز Cl_2 واکنش می‌دهد.



عبارت (د): نور حاصل از واکنش لیتیم با کلر، قرمز رنگ و نور حاصل از واکنش پتاسیم با کلر بنفش رنگ است.

(شیمی ۲- با هم بیندیشیم- صفحه ۱۲)

۱۳۰- گزینه «۳»

(محمدرضا یوسفی)

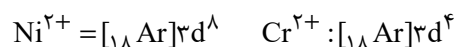
همه فلزها در حالت جامد چکش‌خوارند و قابلیت ورقه شدن دارند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: آهن (Fe) همانند وانادیم (سومین عنصر واسطه) می‌تواند یون سه بار مثبت تشکیل دهد.

گزینه «۲»: در آرایش الکترونی یون دو بار مثبت (X^{2+})

عنصرهای Ni و Cr ، ۲۴، شمار الکترون‌های با $l=2$ ، عددی زوج است:



گزینه «۴»: Mn و V هر دو می‌توانند یون‌های پایدار $2+$ و $3+$

داشته باشند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)



دفترچه پاسخ

**آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۱۷ مرداد**

**تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ گویی: ۳۰ دقیقه**

گروه فنی تولید

حمید لنجان زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف چینی و صفحه آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ



استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه ۳

(مادر کریمی)

عبارت «سرخورده شدن» حرف اضافه «از» می گیرد. «پرداختن» نیز «به» می گیرد:

در نیمه دوم قرن دوازدهم در اصفهان و بعدها در سایر نقاط ایران، گروه هایی از شاعران از پیچ و خم ها و تلاش های مضمون یابی سبک هندی سرخورده و ملول، به سبک های گذشته بازگشت نمودند و به تتبع در سبک های کهن برای برداشتن گامی به جلو و ارائه سروده های منطبق با زبان و فرهنگ خویش پرداختند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۲

(مادر کریمی)

متن از یادگیری معلم و نیز نگاه آموزش سنتی به خطای دانش آموز، سخنی نگفته است. علاوه بر این، نمی گوید که نظام های جدید آموزشی نقش معلم را در آموزش کمرنگ تر می کند، یا دانش آموزان را به حال خود رها می کند. بلکه می گوید هدف این نظام ها تقویت مهارت های حل مسئله، تفکر انتقادی و توانایی یادگیری مستقل است، یعنی این موارد، مهارت هایی تغییر پذیرند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۳

(مادر کریمی)

متن به صراحت می گوید زمان روانی «با معنا، هیجان و توجه» در آمیخته است. یعنی آنچه انسان تجربه می کند، تابع احساس و موقعیت است، نه صرفاً عدد.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۲

(مادر کریمی)

نویسنده با مثال متن، می خواهد نشان دهد ادراک زمانی بسته به کیفیت تجربه تغییر می کند. درسی که جذاب باشد، زمانش کوتاه حس می شود؛ این دقیقاً هدف نویسنده از مثال بوده است.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۱

(مادر کریمی)

به جز گزینه ۱، سه واژه ی همه ی گزینه ها مترادف اند. در گزینه ۱، «اکراه» و «انزجار» مترادفند و «رغبت» متضاد آن هاست.

(انساب اریه، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه ۳

(عمیر کنی)

وقتی برخی الف ها ب نیستند، یعنی بخش هایی باید در نمودار باشد که الف هست ولی ب نیست. یعنی الف نباید تماماً درون ب باشد. همچنین این دو دسته کاملاً از هم جدا نیز نیستند، چرا که برخی الف ها ب هستند. معلوم است که گزینه های ۱ و ۴ نادرست است. همچنین ما از وجود ب که الف نباشد، خبری نداریم. پس دو حالت گزینه ۳ هر دو ممکن است.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه ۳

(انساب اریه، هوش کلامی)

نه همه میوه ها شیرین است و نه همه شیرین ها میوه اند. اما برخی میوه ها شیرین اند. همچنین سیب ها همه میوه اند ولی همه میوه ها سیب نیستند. پس تا این جا تکلیف دسته های الف، ب و ج معلوم است. اما بخش مشترک سه دسته الف، ب، ج، می شود سیب های شیرین.

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۱

(عمیر اصفهانی)

اطلاعات را در جدول می نویسیم:

دهه	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰
نام	مانی / مینا (۳)	نیم (۳)	مانی / مینا (۳)	مونا (۱)
آجیل	بادام / پسته (۷)	تخمه (۲)	بادام / پسته (۸)	پسته (۱) / فندق (۶)
موسیقی	پاپ (۲) / مکر (۴) / راک (۵)	رپ (۲)		
ساز	عود / تار (۸)	سنتور (۸)	عود / تار (۷)	سنتور (۴) / سه تار (۸)

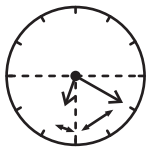
۱) مونا از همه کوچک تر است و پسته دوست ندارد.
۲) متولد دهه شصت تخمه و رپ دوست دارد و از آن که پاپ دوست دارد بزرگ تر است.
۳) مینا تخمه دوست ندارد، پس متولد دهه شصت نیست، مانی هم بادام دوست دارد، پس او هم متولد دهه شصت نیست. مونا هم متولد دهه هشتاد



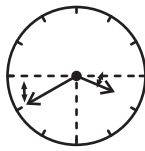
۲۶۲- گزینه «۳»

(ظافمه راسخ)

هر دو عدد روی ساعت، $\frac{360}{12} = 30^\circ$ فاصله دارند. دقت کنید عقربه ساعت‌شمار در هر یک از ساعت‌های صورت سؤال، به‌طور دقیق روی عدد یادشده نیست و از آن فاصله گرفته است.



۱۸:۲۰



۱۵:۴۰

$$2 \times 30^\circ = 60^\circ$$

$$1 \times 30^\circ = 30^\circ$$

$$\frac{20^\circ}{60^\circ} \times 30^\circ = 10^\circ$$

$$\frac{40^\circ}{60^\circ} \times 30^\circ = 20^\circ$$

زاویه عقربه‌ها از مبدأ:

$$60^\circ + 10^\circ = 70^\circ$$

$$180^\circ - (20^\circ + 30^\circ) = 130^\circ$$

کل فاصله:

$$130^\circ - 70^\circ = 60^\circ$$

اختلاف خواسته‌شده:

(ساعت، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۳- گزینه «۴»

(ممیر کنی)

پنج ساعت و شش دقیقه قبل از ساعت شانزده و چهل دقیقه و پنج ثانیه:

$$16:40:05''$$

$$- 5:06:00$$

$$11:34:05''$$

هفده ساعت و بیست و چهار دقیقه و پانزده ثانیه بعد:

$$11:34:05''$$

$$+ 17:24:15''$$

$$28:58:20'' \xrightarrow{-24} 4:58:20''$$

(ساعت، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینه «۲»

(ممیر کنی)

بین روز نخست ماه اردیبهشت و روز سی مهر، ۱۸۴ روز فاصله است:

$$30 + (4 \times 31) + 30 = 184$$

ماه مهر چهار ماه سی و یک روزه باقی اردیبهشت

$$184 = (26 \times 7) + 2$$

این ۱۸۴ روز، ۲۶ هفته و ۲ روز است:

پس اگر یک اردیبهشت شنبه باشد، سی مهر دوشنبه است.

(تقریب، هوش منطقی ریاضی)

است، پس متولد دهه شصت نیماست. پس مانی و مینا متولدین دهه‌های ۵۰ و ۷۰ هستند.

(۴) آن که متال دوست دارد بزرگ‌ترین نیست. آن‌که سنتور دوست دارد، کوچک‌ترین نیست.

(۵) متولد دهه پنجاه رپ دوست ندارد، متال و پاپ را هم همین‌طور. پس او راک دوست دارد.

(۶) مانی بادام دوست دارد و نیما تخمه. مونا پسته دوست ندارد، پس فندق دوست دارد و پسته به مینا می‌رسد.

(۷) مانی عود و بادام دارد و مینا پسته و تار، این موارد را به جدول اضافه می‌کنیم.

(۸) مونا سنتور نمی‌نوازد، عود و تار هم نمی‌نوازد. پس سه‌تار می‌نوازد. هم به همین استدلال سنتور می‌نوازد.

جدول را با حذف اضافه‌ها ساده‌تر می‌کنیم:

دهه	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰
نام	مانی / مینا	نیما	مانی / مینا	مونا
آجیل	بادام / پسته	تخمه	بادام / پسته	فندق
موسیقی	راک	رپ		
ساز	عود / تار	سنتور	عود / تار	سه‌تار

و اطلاعات دیگری نداریم. طبق جدول بالا، متولد دهه ۵۰ است که راک دوست دارد.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینه «۱»

(ممیر اصفهانی)

طبق جدول بالا مونا قطعاً سه‌تار دارد.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۱»

(ممیر اصفهانی)

طبق جدول بالا متولد دهه شصت نیماست.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۲»

(ممیر اصفهانی)

آجیل مونا، فندق است.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۱»

(غریزاد شیرممنزل)

در چهار سال متوالی، یکی از سال‌ها کیسه است. پس کل روزها،
 $1461 = 1 + (4 \times 365)$ روز است که ۲۰۸ هفته و ۵ روز است:

$$1461 = (208 \times 7) + 5$$

پس حداقل تعداد جمعه‌ها ۲۰۸ و حداکثر آن ۲۰۹ است.

(تقویم، هوش منطقی ریاضی)

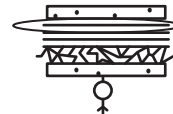
۲۶۶- گزینه «۳»

قسمت‌های متفاوت دیگر گزینه‌ها:



گزینه «۲»

گزینه «۱»



گزینه «۴»

(دوران، هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه «۲»

(فاطمه راسخ)

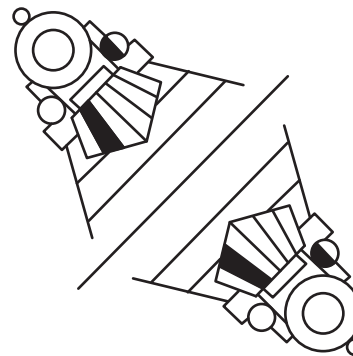
همه شکل‌ها از دوران هم به دست می‌آیند، جز این که در گزینه «۲» دو خط
 جابه‌جا رسم شده‌اند:



(شکل متفاوت، هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه «۳»

تقارن مدنظر:



(قرینه یابی، هوش غیرکلامی)

(ممیرکنبی)

۲۶۹- گزینه «۳»

تعداد بخش‌های رنگی در شکل‌ها از چپ به راست یکی یکی بیش‌تر می‌شود.

(الگوی فطری، هوش غیرکلامی)

(غریزاد شیرممنزل)

۲۷۰- گزینه «۱»

مجموع قسمت‌های رنگی هر دایره در هر ردیف، یک دایره رنگی کامل،

تشکیل می‌دهد.

همچنین در هر ستون، هر یک از دندان‌های پایین شکل، دقیقاً دو بار آمده

است.

(ماتریس، هوش غیرکلامی)