konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

دفترچهٔ سؤال

سال یازدهم ریاضی

۱۷ مرداد ۱۴۰۴

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۷۰ سؤال نگاه به گذشته (اجباری) + ۶۰ سؤال نگاه به آینده (انتخابی)

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۹۵ دقیقه سؤالات نگاه به گذشته (اجباری) + ۸۵ دقیقه سؤالات نگاه به آینده (انتخابی)

عنوان	نام درس		تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال	شمارهٔ صفحه (دفترچهٔ 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)	طراحی	۱۰	۳۱-۴۰	۹-۱۳	۳۰
		آشنا	۱۰	۴۱-۵۰		
	شیمی (۱)		۲۰	۵۱-۷۰	۱۴-۱۸	۲۰
مجموع			**۷۰**	**۱-۷۰**	**۳-۱۸**	**۹۵**
نگاه به آینده (انتخابی)	حسابان (۱)		۱۰	۷۱-۸۰	۱۹-۲۰	۱۵
	هندسه (۲)	طراحی	۱۰	۸۱-۹۰	۲۱-۲۵	۳۰
		آشنا	۱۰	۹۱-۱۰۰		
	فیزیک (۲)	طراحی	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۲۶-۲۹	۳۰
		آشنا	۱۰	۱۱۱-۱۲۰		
	شیمی (۲)		۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۳۰-۳۱	۱۰
مجموع			**۶۰**	**۷۱-۱۳۰**	**۱۹-۳۱**	**۸۵**
جمع کل			**۱۳۰**	**۱-۱۳۰**	**۳-۳۱**	**۱۸۰**

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

ریاضی (۱)– نگاه به گذشته

۳۰ دقیقه

ریاضی (۱)
مثلثات
(دایرهٔ مثلثاتی- روابط بین نسبت‌های مثلثاتی)
توان‌های گویا و عبارت‌های جبری
صفحه‌های ۳۶ تا ۶۸

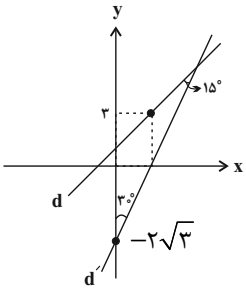
۱- در کدام گزینه، برای هر سه زاویه، $\tan\theta < ۰$ و $\sin\theta > ۰$ است؟

۱) ۹۱° ، -۲۸۲° ، ۱۶۵°
۲) -۴۵° ، -۲۸۵° ، ۲۳۱°
۳) ۱۲۰° ، -۱۸۱° ، -۲۱۰°
۴) -۳۲° ، ۲۵۲° ، ۹۵°

۲- قدرمطلق تفاضل بیشترین مقدار عبارت $A = \frac{۱-۲\sin x}{۳}$ از کم‌ترین مقدار این عبارت، کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۴}$
۲) $\frac{۴}{۳}$
۳) $\frac{۲}{۳}$
۴) $\frac{۳}{۲}$

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



۱) $y = x + ۱$
۲) $y = \frac{\sqrt{۲}}{۲}x + ۱$
۳) $y = x + ۲$
۴) $y = \sqrt{۳}x + \frac{۱}{۲}$

۴- اگر انتهای کمان مربوط به زاویهٔ α در ربع چهارم دایرهٔ مثلثاتی باشد و $\sin\alpha = -\frac{۲}{۵}$، آنگاه حاصل $\cos\alpha \times \cot\alpha$ کدام است؟

۱) $-۲/۱$
۲) $-\frac{۲}{۵}$
۳) $\frac{\sqrt{۲۱}}{۵}$
۴) $-\frac{\sqrt{۲}}{۵}$

۵- اگر $۳\sin\alpha - ۲\cos\beta = -۵$ ، آنگاه حاصل $۲\sin\beta + ۳\cos\alpha$ کدام است؟

۱) ۵
۲) ۱
۳) ۱-
۴) صفر

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶- اگر $\sin\alpha > ۰$ و $\cos^۲\alpha - ۲\cos\alpha > ۰$ باشد، آنگاه انتهای کمان زاویهٔ α، در کدام ربع دایرهٔ مثلثاتی قرار دارد؟

۱) چهارم
۲) سوم
۳) دوم
۴) اول

۷- اگر خط $y = (m-۱)x + n - ۵$، با جهت مثبت محور xها زاویهٔ ۴۵° بسازد و از نقطهٔ $(۱,۳)$ عبور کند، در این صورت $m+n$ کدام است؟

۱) ۶
۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۲} + ۵$
۳) ۹
۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۲} - ۸$

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

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

۲) $\frac{۱+\tan x}{۱+\cot x} = \tan x$

۳) $\sin^۴ x - \cos^۴ x = \sin^۲ x - \cos^۲ x$

۴) $\frac{۱-\tan x}{\cot x} = \tan^۲ x - \tan x$

۹- اگر $\tan\alpha = ۳$ باشد، حاصل عبارت $\frac{\frac{۱}{\sin\alpha} + \frac{۱}{۲\cos\alpha}}{\frac{۱}{\cos^۳\alpha}}$ کدام است؟

۱) $\frac{۶}{۵}$
۲) $\frac{۲}{۱۵}$
۳) $\frac{۱}{۱۲}$
۴) $\frac{۱}{۶}$

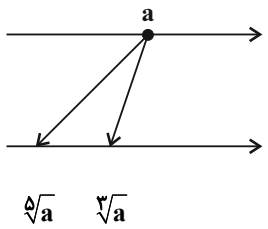
۱۰- اگر $\cos\alpha = -\frac{۵}{۱۳}$ و انتهای کمان زاویهٔ α در ربع دوم باشد، حاصل $\frac{۶}{\sin\alpha} - \tan\alpha$ کدام است؟

۱) ۴/۱
۲) ۸/۹
۳) ۳/۹-
۴) ۷/۲

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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



۱) $a^4 > a^2$

۲) $a^2 > a^4$

۳) $a^3 > a^4$

۴) هیچ‌کدام

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

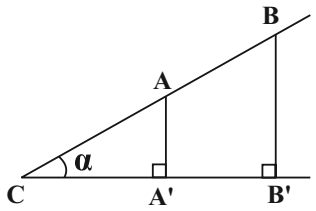
۱) ۴,۳

۲) ۵,۴

۳) ۶,۵

۴) ۷,۶

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؟

۱) $(\sqrt[3]{9}-\sqrt[3]{3}+1)$

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

۳) $(\sqrt[3]{9}+\sqrt[3]{3}+1)$

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

۱۵- اگر $\sqrt[7]{x} > \sqrt[3]{x}$ باشد، چند مورد از عبارت‌های زیر، حتماً تعریف شده و همواره درست هستند؟

الف) $x^5 > x^7$ ب) $\sqrt[6]{x} > \sqrt{x}$ پ) $x^6 > x^{11}$

۱) ۳

۲) ۲

۳) ۱

۴) صفر

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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

۱) ۲۴
۲) ۱۲
۳) ۸
۴) ۱۶

۱۷- تجزیهٔ کدام عبارت، نادرست است؟

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

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

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

۴) $27y^3-1=(3y-1)(9y^2+3y+1)$

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

۱) $\frac{55}{24}$
۲) $\frac{77}{36}$
۳) $\frac{77}{108}$
۴) $\frac{55}{72}$

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

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

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

۱) ۵
۲) $10+10\sqrt[3]{5}$
۳) ۱۰
۴) ۱۵

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

هندسه (۱) – نگاه به گذشته

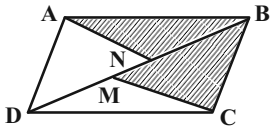
۱۵ دقیقه

هندسه (۱)
قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن
(نسبت و تناسب در هندسه، قضیهٔ 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؟

۱) هیچ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۲- در متوازی‌الاضلاع ABCD، اگر $3DM = 4MN = 2BN$ باشد، مساحت قسمت رنگی چه کسری از مساحت متوازی‌الاضلاع است؟

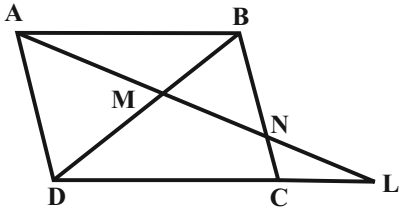


۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{15}{26}$ ۳) $\frac{9}{16}$ ۴) $\frac{6}{13}$

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

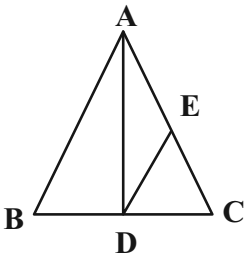
۱) $\frac{1}{5}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{1}{3}$ ۴) $\frac{2}{5}$

۲۴- در شکل زیر ABCD متوازی‌الاضلاع است. اگر $AM = 8$ و $NL = 12$ باشد، طول MN کدام است؟



۱) ۴
۲) ۸
۳) ۶
۴) $2\sqrt{2}$

۲۵- در شکل زیر $AB = 20$ و $AC = 25$ است. اگر AD نیمساز زاویهٔ A و $DE \parallel AB$ باشد، طول CE کدام است؟



۱) ۱۵
۲) ۱۲/۵
۳) $\frac{125}{9}$
۴) $\frac{50}{3}$

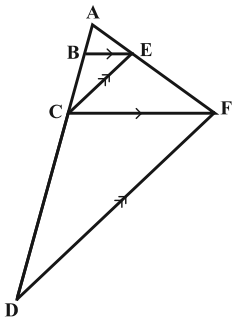
محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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

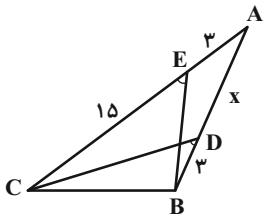
۱) ۷۰
۲) ۷۲
۳) ۷۵
۴) ۸۰

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



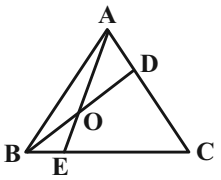
۱) ۱۰
۲) ۱۲
۳) ۱۴
۴) ۱۶

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



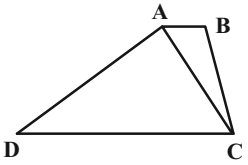
۱) ۵
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۹

۲۹- در شکل زیر اگر $\frac{AD}{AC} = \frac{BE}{CE} = \frac{۱}{۴}$ باشد، حاصل $\frac{OE}{OA}$ کدام است؟



۱) $\frac{۳}{۵}$
۲) $\frac{۴}{۵}$
۳) $\frac{۳}{۴}$
۴) ۱

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



۱) ۱۶
۲) ۱۸
۳) ۲۰
۴) ۲۵

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

فیزیک (۱)– نگاه به گذشته

۳۰ دقیقه

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) فاصلهٔ بین ذرات جسم جامد در حدود یک نانومتر است.

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

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) صفر

۳۲- اگر جدارهٔ داخلی یک لولهٔ مویین 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 لولهٔ مویین دارای ... خواهد بود و نسبت به سطح آب درون ظرف ... است.

۱) فرورفتگی، بالاتر ۲) برآمدگی، پایین‌تر

۳) فرورفتگی، پایین‌تر ۴) برآمدگی، بالاتر

۳۳- اگر مکعب فلزی توپری به ابعاد $۱۲cm \times ۴cm \times ۵cm$ و چگالی $۲۰\frac{g}{cm^۳}$ از طرف یکی از وجه‌هایش روی سطحی افقی قرار گیرد، کمترین فشاری که مکعب می‌تواند بر سطح افقی وارد کند، چند پاسکال است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

۱) ۵×۱۰^۳ ۲) $۱۰^۴$

۳) ۸×۱۰^۳ ۴) ۲۴×۱۰^۳

۳۴- اگر فشار هوا در قلهٔ کوه هزار واقع در استان کرمان، ۳۶ kPa کم‌تر از فشار هوا در ساحل دریای عمان باشد، ارتفاع این کوه از سطح آب‌های آزاد چند متر است؟ ($g = ۱۰\frac{N}{kg}$ و متوسط چگالی هوا برابر با $۰/۸\frac{mg}{cm^۳}$ است.)

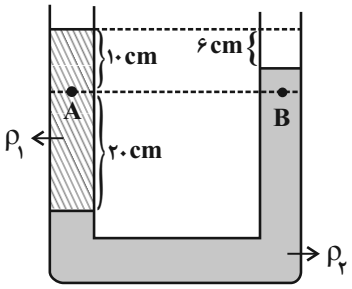
۱) ۳۵۰۰ ۲) ۴۰۰۰

۳) ۴۵۰۰ ۴) ۳۰۰۰

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۳۵- در شکل زیر، دو مایع مخلوط نشدنی داخل لولهٔ U شکل، در حال تعادل قرار دارند. اگر اندازهٔ اختلاف فشار دو نقطهٔ A و B برابر ۴۰۰Pa باشد، ρ_1 چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$



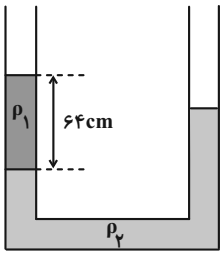
۱) ۰/۸

۲) ۱

۳) ۱/۲

۴) ۱/۴

۳۶- در لولهٔ U شکل زیر، دو مایع مخلوط نشدنی ρ_1 و ρ_2 در تعادل هستند. اگر در شاخهٔ سمت راست مقداری مایع با چگالی $\rho_3 = 0/8\frac{g}{cm^3}$ بریزیم، سطح آزاد مایع‌های ρ_1 و ρ_3 در دو طرف لوله برابر می‌شود. در این‌صورت ارتفاع مایع ρ_2 در شاخهٔ سمت راست چند سانتی‌متر تغییر می‌کند؟ ($\rho_2 = 1/6\frac{g}{cm^3}$، $\rho_1 = 1\frac{g}{cm^3}$ و سطح مقطع لوله در دو طرف یکسان است.)



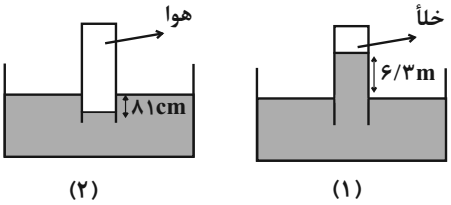
۱) ۱۶

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 $1/5\frac{g}{cm^3}$ در حالت تعادل قرار دارد. فشار هوای داخل لولهٔ آزمایش در شکل (۲)، چند سانتی‌متر جیوه است؟ $(\rho_{Hg} = 13/5\frac{g}{cm^3})$



۱) ۷۹

۲) ۶۱

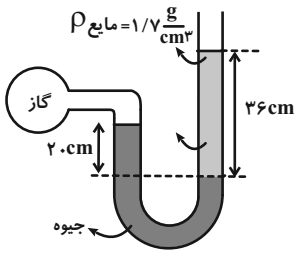
۳) ۸۲

۴) ۸۶

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۳۸- در شکل زیر مجموعه در حال تعادل است. فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶ \frac{g}{cm^۳})$



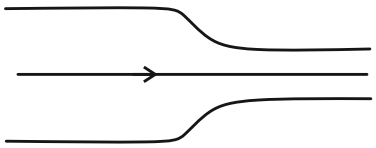
۱) $+۴/۵$

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 $۲۷/۲\,cm$ و تندی شارش آب از این مقطع $۲ \frac{m}{s}$ است. اگر شعاع مقطع کوچک $۱/۷\,cm$ باشد، تندی شارش آب در خروج از این مقطع چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۳۲

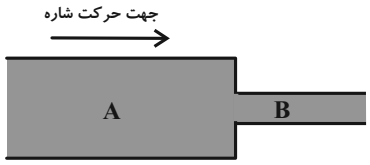
۲) ۶۴

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)– سؤالات آشنا

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

۱) منظم مولکول‌های آب

۲) منظم ذرات نمک و جوهر

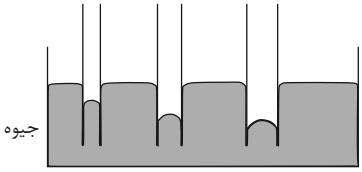
۳) کاتوره‌ای مولکول‌های آب

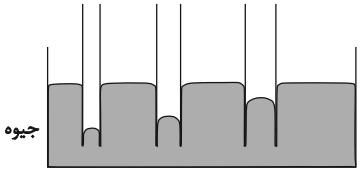
۴) کاتوره‌ای ذرات نمک و جوهر

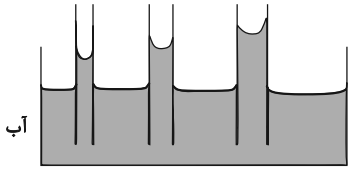
محل انجام محاسبات

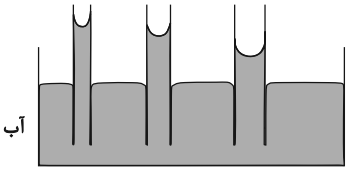
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۴۲- کدام‌یک از شکل‌های زیر، خاصیت مویینگی در لوله‌های مویین شیشه‌ای را به درستی نشان داده است؟

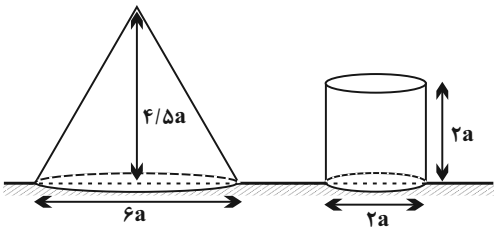
۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

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



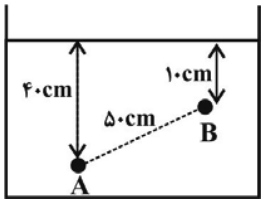
۱) $\frac{۱}{۴}$

۲) ۴

۳) $\frac{۴}{۳}$

۴) $\frac{۳}{۴}$

۴۴- در شکل زیر، آب داخل ظرف در حال تعادل است. اندازهٔ اختلاف فشار بین دو نقطهٔ A و B چند کیلوپاسکال است؟ ($g = ۱۰\frac{N}{kg}$ و $\rho_{\text{آب}} = ۱\frac{g}{cm^۳}$)



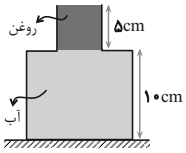
۱) ۳

۲) ۳۰۰۰

۳) ۵

۴) ۵۰۰۰

۴۵- در شکل زیر، ظرف از دو قسمت استوانه‌ای تشکیل شده است که سطح مقطع استوانه‌ها $۱۰cm^۲$ و $۵۰cm^۲$ است. اندازهٔ نیرویی که از طرف مایع‌ها بر کف ظرف وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ و چگالی روغن و آب به‌ترتیب $۰/۸\frac{g}{cm^۳}$ و $۱\frac{g}{cm^۳}$ است.)



۱) ۵/۴

۲) ۶/۶

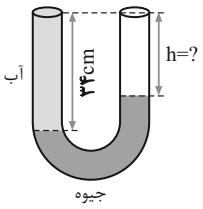
۳) ۶

۴) ۷

محل انجام محاسبات

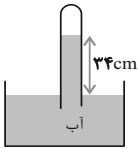
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۴۶- در شکل زیر، آب و جیوه در حال تعادل‌اند. **h** چند سانتی‌متر است؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}, \rho_{\text{آب}} = ۱\frac{g}{cm^۳})$



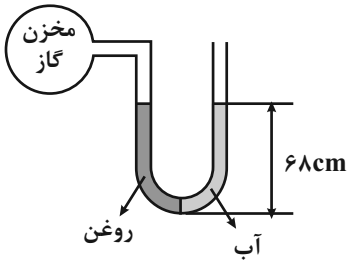
۱) ۲۷/۵
۲) ۲۹
۳) ۳۰
۴) ۳۱/۵

۴۷- در شکل زیر، فشار گاز جمع شده در انتهای لوله، ۷۲ سانتی‌متر جیوه است. چگالی آب $۱\frac{g}{cm^۳}$ و چگالی جیوه $۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}$ است. اگر اختلاف سطح آب در لوله و ظرف ۳۴cm باشد، فشار هوا چند سانتی‌متر جیوه است؟



۱) ۷۶
۲) ۷۴/۵
۳) ۶۹/۵
۴) ۶۸

۴۸- مطابق شکل زیر، درون لولهٔ 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 میلی‌متر جیوه است؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}$ ، $\rho_{\text{روغن}} = ۰/۸\rho_{\text{آب}} = ۰/۸\frac{g}{cm^۳}$ و $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ و از حجم لولهٔ رابط میان دو سمت صرف‌نظر شود.)

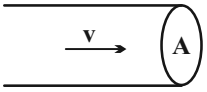


۱) ۱
۲) ۵
۳) ۱۰
۴) صفر

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 ـ بیشتر
۲) بیشتر ـ کمتر
۳) کمتر ـ کمتر
۴) بیشتر ـ 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 ببندیم تا تندی خروج آب از لوله ۲۵ درصد افزایش یابد؟



۱) ۲۰
۲) ۲۵
۳) ۷۵
۴) ۸۰

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۰ دقیقه

شیمی (۱)
کیهان زادگاه عناصر
(از ابتدای ساختار اتم تا انتهای فصل)
صفحه‌های ۲۴ تا ۴۶

شیمی (۱)– نگاه به گذشته

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 هستهٔ هر اتم، ویژهٔ همان اتم بوده و به شمار ذره‌های باردار درون هسته آن وابسته است.

۳) الکترون در برخی محدوده‌های یک لایهٔ 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 لایهٔ 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، جملهٔ 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 لایهٔ اول، نور با طول موج بلندتری نشر می‌شود.

۱) (الف) و (ج)

۲) (الف) و (د)

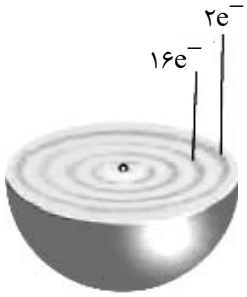
۳) (ب) و (ج)

۴) (ب) و (د)

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۵۵- هرگاه دایره‌های تیره‌رنگ در شکل زیر، نشان‌دهندهٔ 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 عنصرِ جدول دوره‌ای است؟



۱) ۲/۴

۲) ۱/۸

۳) ۲

۴) ۱/۶

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

۱) $5s^2 5p^4$

۲) $4s^2 4p^4$

۳) $5s^2 5p^2$

۴) $4s^2 4p^2$

۵۷- اگر در گونهٔ $^{65}X^{2+}$ اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۹ باشد، مجموع عدد کوانتومی فرعی الکترون‌های لایهٔ 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.)

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

۱) آرایش الکترونی فشرده عنصر D مطابق قاعدهٔ آفبا به صورت $[_{18}Ar]3d^{10}4s^1$ 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 فشردهٔ ۲۱ عنصر کاربرد دارد.

۴) تعداد الکترون‌های ظرفیتی هشتمین عنصر دستهٔ 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 گزینهٔ زیر نادرست است؟

۱) در جدول تناوبی، شمارهٔ گروه عنصر X ، ۳ برابر شمارهٔ دورهٔ عنصر M است.

۲) مجموع شمار زیرلایه‌های نیمه پُر در عناصر X و M با اندازهٔ 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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶۰- کدام گزینه در مورد عناصر $_{۲۰}X$ و $_{۲۹}Y$ 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 $X^{۲+}$ و Y^{+} هر دو به آرایش گاز نجیب دورهٔ قبل از خود می‌رسند.

۴) اختلاف شمار الکترون‌های دارای $l=۰$ در اتم‌های این ۲ عنصر برابر با ۱ است.

۶۱- با توجه به این که عنصر X با عناصر $_{۱۷}Cl$ و $_{۲۴}Cr$ به ترتیب هم گروه و هم دوره است، کدام گزینه نادرست است؟

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

۲) اگر عدد جرمی آن ۸۰ باشد، دارای ۴۵ ذرهٔ زیر اتمی خنثی می‌باشد.

۳) تفاوت شمار الکترون‌های با $l=۱$ آن با شمار الکترون‌های با $l=۲$ 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 جملهٔ زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«عنصر X در دورهٔ 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.»

۱) $X^{۳+}$,۱۵,$\cdot\ddot{X}\cdot$، بعد

۲) $X^{۲+}$,۱۶,$:\ddot{\underset{\cdot}{X}}:$، قبل

۳) $X^{۳+}$,۱۳,$\cdot\dot{X}\cdot$، قبل

۴) $X^{۴-}$,۱۴,$\cdot\dot{X}\cdot$، بعد

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

																E	
												D					
				B									F		M		
A																	

۱) تعداد الکترون‌های با n+l=۴ در اتم M، ۴ برابر الکترون‌های ظرفیتی عنصر B است.

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

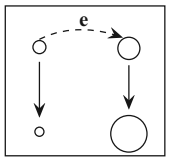
۳) عنصر E در دمای اتاق گازی دو اتمی است و با عنصر A ترکیب یونی AE تولید می‌کند.

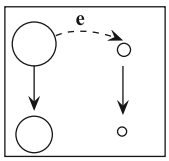
۴) یون پایدار عنصر هم‌گروهی که در دورهٔ بعدی عنصر D قرار دارد، به آرایش گاز نجیب هم دورهٔ خود نمی‌رسد.

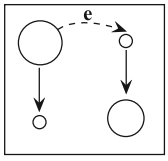
محل انجام محاسبات

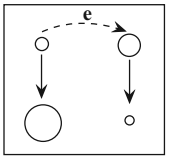
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶۴- کدام‌یک از شکل‌های زیر نشان‌دهندهٔ واکنش $۲M + X_۲ \rightarrow ۲MX$ است؟ (M و X نمادهای فرضی‌اند و هر دو در دورهٔ سوم جدول دوره‌ای قرار دارند؛ واکنش در شرایط اتاق انجام می‌شود. شکل‌ها به‌صورت تقریبی رسم شده‌اند.)

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

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 خانهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی باشد، کدام یک از گزینه‌ها درست می‌باشد؟ (A و B نمادهای فرضی‌اند.)

۱) عنصر B در واکنش با عنصری که در خانهٔ 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 دورهٔ دوم جدول تناوبی یک الکترون مبادله می‌کند.

۴) نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در ترکیب حاصل از دو عنصر A و B برابر $\frac{۲}{۳}$ است.

۶۶- کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

الف) نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در آلومینیم سولفید، با نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در منیزیم نیترید 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 ترکیب های شیمیایی، در ساختار خود هیچ یونی ندارند و ذره‌های سازندهٔ آن‌ها مولکول هستند.

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

۶۷- اگر X عنصری از دورهٔ چهارم جدول تناوبی باشد و نسبت تعداد الکترون‌های ظرفیتی به تعداد الکترون‌های سومین لایهٔ آن $\frac{۱}{۶}$ باشد، کدام گزینه درست است؟

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

۲) مجموع شمارهٔ 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 زیرلایهٔ 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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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

۱) ۸ – کووالانسی - $AX_۲$

۲) ۸ – یونی – $A_۲X$

۳) ۱۷ – کووالانسی – $A_۲X$

۴) ۱۷ – یونی – $AX_۲$

۶۹- درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟ (به‌ترتیب 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 لایهٔ چهارم ($n = ۴$) برابر با تعداد عنصرهای دورهٔ ششم جدول تناوبی است.

ج) دو عنصر در دورهٔ چهارم جدول تناوبی دارای ۱۸ الکترون در لایهٔ سوم خود هستند.

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

۱) درست – نادرست – درست – نادرست

۲) نادرست – درست – نادرست – درست

۳) نادرست – نادرست – درست – درست

۴) نادرست – درست – نادرست – نادرست

۷۰- اگر شمار الکترون‌های مبادله شده بین عنصرهای پتاسیم و نیتروژن در طی تشکیل ۶/۵۵ گرم پتاسیم نیترید با شمار اتم‌ها در ۳/۲۴ گرم از ترکیب $XF_۴$ برابر باشد، باتوجه به جرم‌های مولی داده شده، کدام ویژگی را می‌توان به عنصر X نسبت داد؟

$(K = ۳۹, Cl = ۳۵/۵, S = ۳۲, F = ۱۹, O = ۱۶, N = ۱۴, C = ۱۲ : g.mol^{-۱})$

۱) با عنصر $_{۳۴}Se$ هم‌گروه بوده و فراوان‌ترین نافلز زمین محسوب می‌شود.

۲) مجموع مقدار $n + l$ برای الکترون‌های آخرین زیرلایهٔ آن، با تعداد پروتون‌هایش برابر است.

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

۴) در دورهٔ سوم جدول تناوبی جای داشته و می‌تواند ترکیباتی با فرمول شیمیایی CaX و $H_۳X$ تشکیل دهد.

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

حسابان (۱)– نگاه به آینده

۱۵ دقیقه

حسابان (۱)
جبر و معادله
(درس‌های ۱، ۲ و ۳)
صفحه‌های ۱ تا ۲۲

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

۱) ۴
۲) ۱-
۳) ۴-
۴) ۳

۷۲- مجموع صد جملهٔ اول دنبالهٔ حسابی $-4,-1,2,5,\ldots$ کدام است؟

۱) ۱۲۴۵۰
۲) ۱۴۵۰۰
۳) ۱۲۴۰۰
۴) ۱۴۴۵۰

۷۳- در یک دنبالهٔ هندسی، مجموع شش جملهٔ اول برابر ۲۰ و جملهٔ هفتم از جملهٔ اول ۱۰ واحد بیشتر است. جملهٔ ششم این دنباله، چند برابر جملهٔ دوم است؟

۱) $\frac{243}{16}$
۲) $\frac{16}{81}$
۳) $\frac{27}{8}$
۴) $\frac{81}{16}$

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

۱) $512\sqrt{2}$
۲) $511\sqrt{2}$
۳) $256\sqrt{2}$
۴) $255\sqrt{2}$

۷۵- اگر جواب‌های حقیقی معادلهٔ $5x^4-42x^2=27$، برابر x_1 و x_2 باشند، مجموعهٔ جواب‌های کدام معادله به‌صورت $\left\{\frac{1}{2}x_1+1,\frac{1}{2}x_2+1\right\}$ است؟

۱) $2x^2-4x=3$
۲) $4x^2-8x=5$
۳) $4x^2+8x=5$
۴) $2x^2+4x=7$

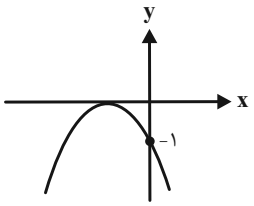
محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) بی‌شمار

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



۱) -5
۲) -7
۳) ۵
۴) ۷

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

۱) ۳
۲) ۲
۳) ۱
۴) هیچ مقدار m

۷۹- سرعت راه رفتن شخصی بر روی یک سطح افقی $2\frac{m}{s}$ 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؟

۱) $\frac{1}{2}$
۲) ۱
۳) ۲
۴) $\frac{5}{2}$

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

۱) ۱۶
۲) ۱۴
۳) ۱۲
۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

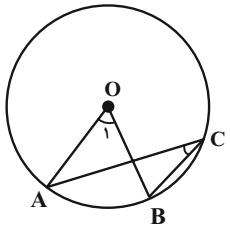
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

هندسه (۲) – نگاه به آینده

۳۰ دقیقه

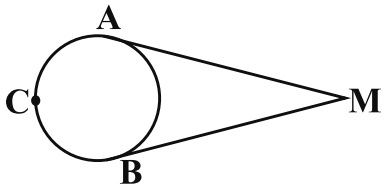
هندسه (۲)
دایره
(درس اول)
صفحه‌های ۹ تا ۱۷

۸۱- در دایرهٔ $C(O,۳)$، اگر $\hat{O}_۱=(۳x+۵)^\circ$ و $\hat{C}=(۴x-۲۵)^\circ$ باشد، طول کمان AB کدام است؟



۱) $\frac{۷\pi}{۱۰}$
۲) $\frac{۷\pi}{۱۵}$
۳) $\frac{۲\pi}{۳}$
۴) $\frac{۱۹\pi}{۳۰}$

۸۲- مطابق شکل از نقطهٔ M، دو مماس MA و MB را بر دایره رسم نموده‌ایم. اگر $\widehat{M}=۲۰^\circ$ باشد، نسبت کمان کوچک‌تر AB به کمان بزرگ‌تر AB تشکیل شده در دایره کدام است؟



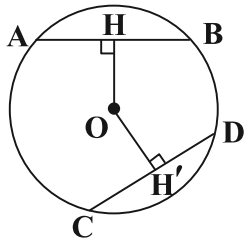
۱) ۰/۵
۲) ۰/۶
۳) ۰/۷
۴) ۰/۸

۸۳- در یک دایره طول کمان AB برابر ۴ واحد و اندازهٔ کمان AB برابر ۶۰° است. در این صورت طول شعاع دایره کدام است؟

۱) ۱۲π
۲) $\frac{۱۲}{\pi}$
۳) ۲۴
۴) ۲۴π

۸۴- در دایرهٔ زیر، $OH<OH'$ و برای طول وترها داریم $AB=۲x-۱$ و $CD=۳-x$. مقدار x چند عدد صحیح مختلف می‌تواند باشد؟

(O مرکز دایره است.)

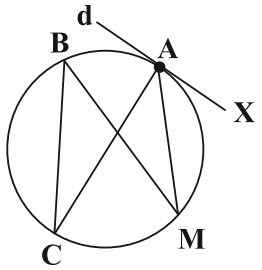


۱) هیچ
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

محل انجام محاسبات

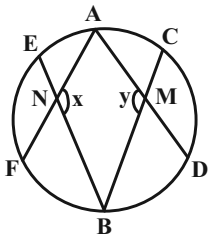
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۸۵- در شکل زیر، خط d در نقطهٔ A بر دایره‌ای به قطر AC مماس است. اگر زاویهٔ MAX برابر ۴۴ درجه باشد، اندازهٔ زاویهٔ MBC کدام است؟



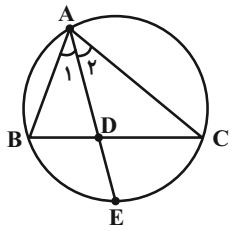
۱) ۴۲°
۲) ۴۴°
۳) ۴۶°
۴) ۴۸°

۸۶- در شکل زیر، اگر $\overset{\frown}{CD} = ۸۰^\circ$ و $\overset{\frown}{EF} = ۷۰^\circ$ باشد، حاصل $x + y$ چند درجه است؟



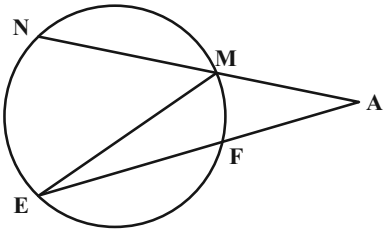
۱) ۲۲۵
۲) ۲۳۵
۳) ۲۴۵
۴) ۲۵۵

۸۷- در شکل روبه‌رو $\hat{A}_۱ = \hat{A}_۲$ می‌باشد، حاصل $AE \times DE$ برابر کدام است؟



۱) $BD^۲$
۲) $AB^۲$
۳) $CD^۲$
۴) $CE^۲$

۸۸- در شکل زیر، کمان‌های $\overset{\frown}{MN}$، $\overset{\frown}{NE}$ و $\overset{\frown}{EF}$ هم‌اندازه‌اند. اگر $\hat{A} = ۵\hat{E}$ باشد، اندازهٔ زاویهٔ $\hat{E}$ چند برابر ۱۸۰° است؟

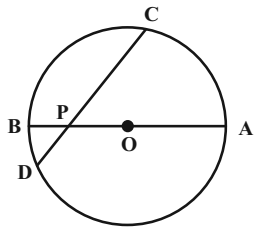


۱) $\frac{۱}{۱۵}$
۲) $\frac{۱}{۱۷}$
۳) $\frac{۱}{۱۸}$
۴) $\frac{۱}{۱۹}$

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۸۹- در شکل زیر، وتر CD و قطر AB در نقطهٔ P با یکدیگر زاویهٔ ۴۵° می‌سازند. اگر $PC = ۷$ و $PD = ۱$ باشد، شعاع دایره کدام است؟ (O مرکز دایره است.)



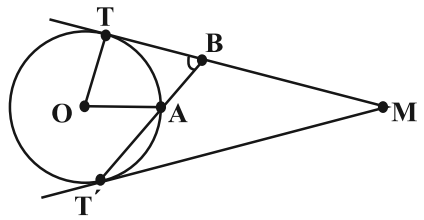
۱) $۲\sqrt{۵}$

۲) $۲\sqrt{۶}$

۳) ۵

۴) ۶

۹۰- مطابق شکل زیر، از نقطهٔ M دو مماس MT و MT' را بر دایرهٔ C رسم کرده و از T' به وسط کمان کوچک‌تر TT' (نقطهٔ A) وصل کرده و امتداد می‌دهیم تا پاره‌خط MT را در نقطهٔ B قطع کند. اگر $\widehat{M} = ۲۰^\circ$ و $T\hat{B}T' = ۶۰^\circ$ باشد، مساحت قطاع AOT چند برابر مجذور شعاع دایره است؟ (O مرکز دایره است.)



۱) $\frac{\pi}{۹}$

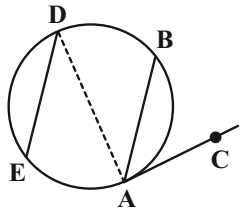
۲) $\frac{\pi}{۶}$

۳) $\frac{۲\pi}{۹}$

۴) $\frac{۵\pi}{۱۸}$

هندسه (۲)– سؤالات آشنا

۹۱- در شکل زیر، $AB \parallel DE$، AC مماس بر دایره و $\widehat{AE} = ۱۱۰^\circ$ می‌باشد، در این صورت اندازهٔ زاویهٔ BAC کدام است؟ (AD قطر دایره است.)



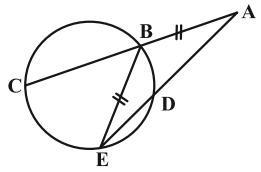
۱) ۳۵°

۲) ۷۰°

۳) ۴۰°

۴) ۴۵°

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



۱) ۱

۲) ۲

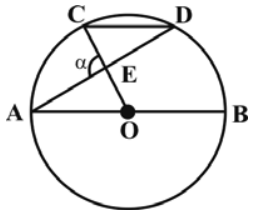
۳) ۳

۴) ۴

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۹۳- در شکل زیر، اگر $AB \parallel CD$ و $\widehat{CD} = ۸۴^\circ$ باشد، اندازهٔ زاویهٔ α چند درجه است؟ (O مرکز دایره است.)



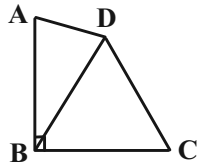
۱) ۶۹

۲) ۷۲

۳) ۷۵

۴) ۷۸

۹۴- در چهارضلعی زیر، طول اضلاع AB و BC و BD برابر ۲ است. اگر $\hat{A} = ۸۰^\circ$ و $\hat{B} = ۹۰^\circ$ باشد، اندازهٔ زاویهٔ C چند درجه است؟



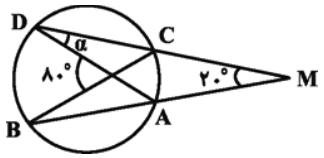
۱) ۴۵

۲) ۵۰

۳) ۵۵

۴) ۶۰

۹۵- با توجه به شکل، اندازهٔ زاویهٔ α چند درجه است؟



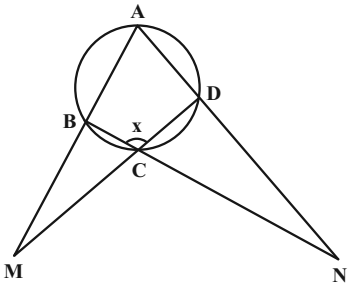
۱) ۶۰

۲) ۵۰

۳) ۳۰

۴) ۲۵

۹۶- در شکل زیر اگر $\hat{M} = ۲۰^\circ$ و $\hat{N} = ۲۵^\circ$ باشد، اندازهٔ x کدام است؟



۱) ۱۰۵°

۲) $۱۱۲/۵^\circ$

۳) ۱۲۰°

۴) $۱۲۷/۵^\circ$

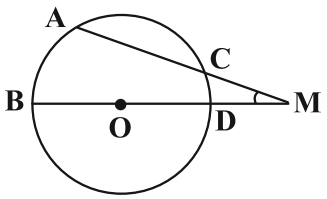
محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۹۷- در دایرهٔ $C(O, R)$، اندازهٔ کمان AB برابر ۶۰° و طول وتر AB برابر $۲\sqrt{۳}$ است. فاصلهٔ نقطهٔ O از وتر AB کدام است؟

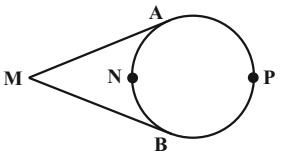
۱) ۳
۲) $۳\sqrt{۲}$
۳) $۲\sqrt{۲}$
۴) ۲

۹۸- مطابق شکل، در دایرهٔ $C(O, ۳)$ امتداد وتر AC و قطر BD در نقطهٔ M متقاطع‌اند. اگر $\hat{M} = ۳۰^\circ$ و $\widehat{AC} = ۸۰^\circ$ باشد، طول کمان AB کدام است؟



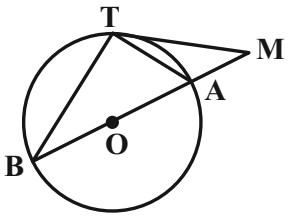
۱) ۳π
۲) ۴π
۳) π
۴) $\frac{۴\pi}{۳}$

۹۹- مطابق شکل از نقطهٔ M، دو مماس MA و MB بر دایره رسم شده است. اگر $\widehat{APB} = \frac{۷}{۵}\widehat{ANB}$ باشد، آن‌گاه اندازهٔ زاویهٔ M کدام است؟



۱) ۳۰°
۲) ۳۵°
۳) ۴۰°
۴) ۴۵°

۱۰۰- در شکل مقابل، اگر $\hat{M} = ۲۴^\circ$ باشد، اندازهٔ زاویهٔ B چند درجه است؟ (O مرکز دایره و MT بر دایره مماس است.)



۱) ۳۰
۲) ۳۳
۳) ۳۶
۴) ۴۰

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

فیزیک (۲)– نگاه به آینده

۳۰ دقیقه

فیزیک (۲)
الکتریسیتهٔ ساکن
(از ابتدای فصل تا انتهای انرژی پتانسیل الکتریکی)
صفحه‌های ۱ تا ۲۳

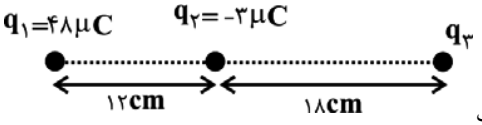
۱۰۱- هنگامی‌که دو جسم A و B را به یکدیگر نزدیک می‌کنیم، یکدیگر را دفع می‌کنند و هنگامی‌که دو جسم B و C را به یکدیگر نزدیک می‌کنیم، یکدیگر را جذب می‌کنند. کدام‌یک از گزینه‌های زیر الزاماً نمی‌تواند درست باشد؟ (تنها نیروی مؤثر بین اجسام، نیروی الکتریکی است.)

۱) A و C یکدیگر را جذب می‌کنند.
۲) A و B باردار هستند.
۳) B و C حتماً هر دو باردار هستند.
۴) A و B دارای بارهای هم‌نام هستند.

۱۰۲- مجموع بار الکتریکی چه تعداد هستهٔ اتم منگنز با عدد اتمی ۲۵، برابر با $۱۶\mu C$ است؟ $(e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) ۲×۱۰^{۱۲}
۲) ۴×۱۰^{۱۲}
۳) ۴×۱۰^{۱۴}
۴) ۲×۱۰^{۱۴}

۱۰۳- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای بر روی یک خط راست قرار دارند. بار الکتریکی $q_۳$ را چند سانتی‌متر و به کدام سمت جابه‌جا کنیم تا برایند نیروهای الکتریکی وارد بر آن صفر شود؟

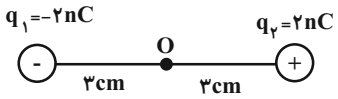


۱) ۱۴، چپ
۲) ۱۴، راست
۳) ۴، راست
۴) ۴، چپ

۱۰۴- دو کرهٔ رسانای کوچک و مشابه به‌ترتیب دارای بارهای مثبت $q_۱$ و $q_۲$، $(q_۱ > q_۲)$ می‌باشند که در فاصلهٔ d از هم قرار دارند و اندازهٔ نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، برابر با F است. دو کرهٔ رسانا را به هم تماس داده و فاصلهٔ آن‌ها را ۲۰ درصد کاهش می‌دهیم. در این حالت، نیروی الکتریکی بین کره‌ها برابر با $F' = \frac{۲۵}{۱۲}F$ می‌شود. نسبت $\frac{q_۱}{q_۲}$ برابر با چند است؟ (فاصلهٔ بین کره‌ها d، بسیار بیشتر از شعاع دو کره است.)

۱) ۲
۲) ۹
۳) ۴
۴) ۳

۱۰۵- شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای هم‌اندازه و غیرهمنام (دو قطبی الکتریکی) را نشان می‌دهد که در آن فاصلهٔ دو بار از هم ۶cm است. میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ O، برابر با چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = ۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^۲}{C^۲})$



۱) صفر
۲) ۲×۱۰^{۴}
۳) ۸×۱۰^{۴}
۴) ۴×۱۰^{۴}

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۰۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) میدان الکتریکی در هر نقطه از فضا، متناسب با اندازهٔ 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) اندازهٔ 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.

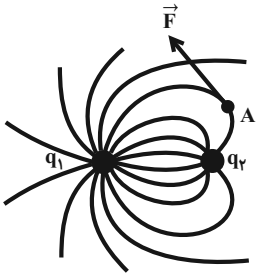
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۷- روی سطح بادکنکی به جرم $10g$، بار الکتریکی $-200nC$ ایجاد می‌کنیم و آن را در یک میدان الکتریکی قرار می‌دهیم. اگر نیروی شناوری وارد بر بادکنک $0/05N$ روبه‌بالا باشد و بادکنک در این میدان معلق بماند، جهت و اندازهٔ میدان الکتریکی برحسب $\frac{N}{C}$، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

۱) به طرف پایین، $2/5\times10^5$ ۲) به طرف بالا، $7/5\times10^5$

۳) به طرف بالا، $2/5\times10^5$ ۴) به طرف پایین، $7/5\times10^5$

۱۰۸- خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو کرهٔ رسانای باردار کوچک، در شکل زیر نشان داده شده است. اگر جهت نیروی الکتریکی وارد بر بار $-1\mu C$ واقع در نقطهٔ A مطابق شکل زیر باشد، نوع بار کره‌ها و مقایسهٔ بزرگی بارهای آن‌ها در کدام گزینه به درستی انجام شده است؟



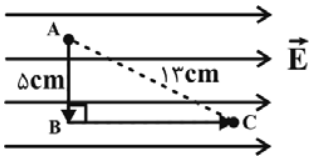
۱) $q_1<|q_2|, q_2<0, q_1>0$

۲) $q_1>|q_2|, q_2<0, q_1>0$

۳) $|q_1|<q_2, q_2>0, q_1<0$

۴) $|q_1|>q_2, q_2>0, q_1<0$

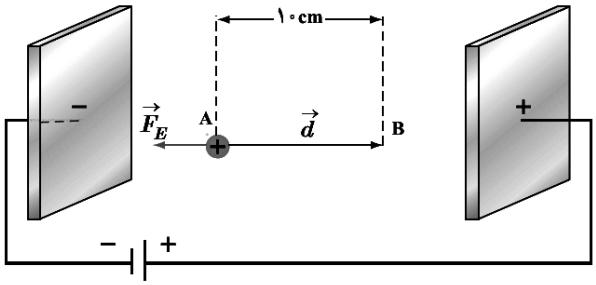
۱۰۹- مطابق شکل زیر، ذرهٔ بارداری با بار $+5\mu C$ در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $E=10^5\frac{N}{C}$، از نقطهٔ A تا نقطهٔ B و سپس تا نقطهٔ C جابه‌جا می‌شود. انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره در این جابه‌جایی چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ۰/۰۵ ژول کاهش می‌یابد. ۲) ۰/۰۵ژول افزایش می‌یابد.

۳) ۰/۰۶ ژول افزایش می‌یابد. ۴) ۰/۰۶ ژول کاهش می‌یابد.

۱۱۰- مطابق شکل زیر، در یک میدان الکتریکی یکنواخت، با اندازهٔ $E=2\times10^3\frac{N}{C}$ پروتونی با تندی v از نقطهٔ A پرتاب شده و سرانجام در نقطهٔ B متوقف شده است. تندی اولیه پروتون (v)، چند متر بر ثانیه است؟ $(e=1/6\times10^{-19}C$، $m_p=1/6\times10^{-27}kg$ 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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

فیزیک (۲)– سؤالات آشنا

۱۱۱- هر جفت اجسامی که در عبارت‌های زیر آورده شده‌اند، به هم مالش می‌دهیم. به کمک جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی (تریبوالکتریک) تعیین کنید نوع بار چند جفت از اجسام به درستی تعیین شده است؟

الف) یک تکه کهربا (مثبت) – پارچهٔ پشمی (منفی)

ب) میلهٔ شیشه‌ای (منفی) – موی انسان (مثبت)

پ) پارچهٔ ابریشمی (مثبت) – میلهٔ پلاستیکی (منفی)

ت) قطعه چوب (منفی) – پارچهٔ کتان (مثبت)

سری الکتریسیتهٔ مالشی
انتهای مثبت سری
موی انسان
شیشه
پشم
ابریشم
چوب
پارچهٔ کتان
کهربا
پلاستیک
انتهای منفی سری

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۲- در یک یون سه بار مثبت (X^{+3})، اندازهٔ بار الکتریکی الکترون‌های آن برابر با $3/2\times10^{-18}C$ می‌باشد. تعداد پروتون‌های این یون کدام است؟

$(e=1/6\times10^{-19}C)$

۱) ۲۰ ۲) ۱۷

۳) ۱۵ ۴) ۲۳

۱۱۳- دو ذره با بارهای الکتریکی $q_1=-2\mu C$ و $q_2=4\mu C$، در فاصلهٔ ۶ سانتی‌متری از یکدیگر ثابت شده‌اند. نوع و بزرگی نیرویی که دو ذره به یکدیگر بر حسب نیوتون وارد می‌کنند، کدام است؟ $(k=9\times10^{9}\frac{N.m^2}{C^2})$

۱) جاذبه، ۰/۲ ۲) دافعه، ۰/۲

۳) جاذبه، ۲۰ ۴) دافعه، ۲۰

۱۱۴- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1=2q$ و $q_2=5q$، به‌ترتیب با جرم‌های m و $3m$ را روی یک خط راست در فاصلهٔ 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 اندازهٔ شتاب بار q_2، به اندازهٔ شتاب بار q_1 کدام است؟ (از نیروی اصطکاک و نیروی وزن صرف‌نظر کنید.)

۱) ۵ ، $\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{1}{5}$ ، $\frac{1}{3}$

۳) ۱ ، $\frac{1}{3}$ ۴) ۱ ، ۵

۱۱۵- بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای $q=4\mu C$ در فاصلهٔ $20cm$ از آن، چند نیوتون بر کولن است؟ $(k=9\times10^{9}\frac{N.m^2}{C^2})$

۱) 9×10^{4} ۲) $2/7\times10^{5}$

۳) $2/7\times10^{6}$ ۴) 9×10^{5}

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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

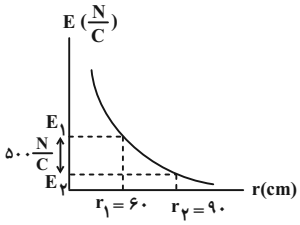
۱) $\frac{۱۰}{۹}r$

۲) $\frac{۱۰}{\sqrt{۱۹}}r$

۳) $\frac{\sqrt{۱۹}}{۱۰}r$

۴) $\frac{۹}{۱۰}r$

۱۱۷- نمودار بزرگی میدان الکتریکی ناشی از بار الکتریکی نقطه‌ای q برحسب فاصله از آن، مطابق شکل زیر است. اندازهٔ $E_۱$ چند نیوتون بر کولن است؟



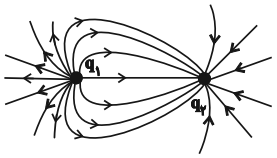
۱) ۴۰۰

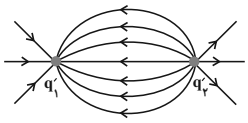
۲) ۹۰۰

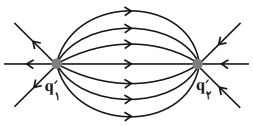
۳) ۱۶۰۰

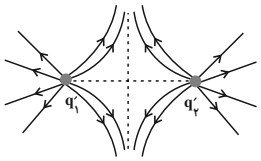
۴) ۱۸۰۰

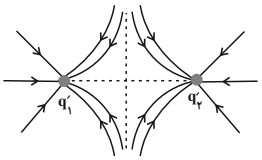
۱۱۸- شکل زیر خطوط میدان الکتریکی را اطراف دو بار نقطه‌ای نشان می‌دهد. اگر دو بار را با یکدیگر تماس دهیم و به فاصله قبلی برگردانیم، در این‌صورت خطوط میدان اطراف دو بار چگونه خواهد بود؟



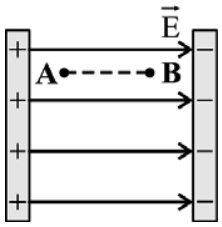
۱)


۲)


۳)


۴)


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



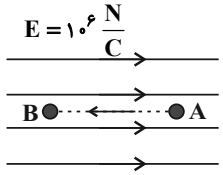
۱) مثبت – افزایش

۲) مثبت – کاهش

۳) منفی – افزایش

۴) منفی – کاهش

۱۲۰- در شکل زیر، ذرهٔ بارداری به جرم $۲۰mg$ و بار الکتریکی $q = +۲\mu C$، از نقطهٔ A با تندی $v = ۱۰۰\frac{m}{s}$ در جهت نشان داده شده به‌طرف نقطهٔ B پرتاب شده و در نقطهٔ B متوقف می‌شود. فاصلهٔ $\overline{AB}$ چند سانتی‌متر است؟ (از نیروی گرانشی و کلیهٔ انواع اتلاف انرژی صرف‌نظر شود.)



۱) ۵

۲) ۲۵

۳) ۲/۵

۴) ۵۰

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

شیمی (۲)– نگاه به آینده

۱۰ دقیقه

شیمی (۲)
قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای فصل تا انتهای دنیایی رنگی با عنصرهای دستهٔ d)
صفحه‌های ۱ تا ۱۷

۱۲۱-کدام گزینه نادرست است؟

۱) از فراوری نفت خام، محصولی تهیه می‌شود که در تولید دوچرخه کاربرد دارد.

۲) همهٔ مواد طبیعی و مصنوعی از کرهٔ زمین به‌دست می‌آیند و به تقریب جرم کل مواد در کرهٔ زمین ثابت می‌ماند.

۳) مقایسهٔ 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 مراحلی 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 جملهٔ 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) دورهٔ سوم جدول تناوبی عناصر با ۶ الکترون در لایهٔ 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 دورهٔ 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) دورهٔ دوم- خصلت نافلزی- واکنش‌پذیری فلزها

۲) گروه هفدهم- شعاع اتمی- واکنش‌پذیری

۳) گروه اول- شعاع اتمی- خصلت نافلزی

۴) دورهٔ سوم- شعاع اتمی- اندازهٔ بار یون پایدار آن‌ها

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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

۱) خصلت فلزی: $3s^1 > 3s^2 > 3p^1$

۲) رسانایی: $5p^2 > 3p^2 > 4p^5$

۳) خصلت فلزی: $4p^1 > 3p^1 > 3p^4$

۴) خصلت نافلزی: $3p^3 > 3p^5 > 2p^5$

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) مقایسهٔ شعاع اتمی دو عنصر پتاسیم و استرانسیم به‌صورت « $_{38}Sr > _{19}K$ » است، زیرا تعداد لایه‌های استرانسیم از پتاسیم بیشتر است.

۴) هالوژن دورهٔ پنجم جدول تناوبی در دمای $473\,K$ با هیدروژن واکنش می‌دهد.

۱۲۸- آرایش الکترونی یون‌های D^+, C^{2+}, B^{2-}, A^- به‌ترتیب به $2p^6, 3p^6, 2p^6, 3p^6$ ختم شده است. کدام گزینه مقایسهٔ شعاع اتمی عنصرها را به‌درستی نشان می‌دهد؟ (نماد عنصرها فرضی است.)

۱) $A > B > C > D$

۲) $B < A < D < C$

۳) $D > B > C > A$

۴) $A < C < D < B$

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 به‌صوت $III < II < I$ می‌باشد.)

(I) (II) (III)

الف) فلز موجود در واکنش (III) فعال‌ترین فلز دورهٔ 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.

۱) (الف) و (ب)

۲) (الف) و (ج)

۳) (ب) و (د)

۴) (ج) و (د)

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

« عنصر . . . . ، . . . . عنصر . . . . ، . . . . .»

۱) آهن – برخلاف سومین– واسطهٔ جدول تناوبی – می‌تواند یون سه بار مثبت تشکیل دهد.

۲) $_{28}Ni$ – همانند – $_{24}Cr$ – در ساختار یون دو بار مثبت خود، شمار الکترون‌های با $l = 2$ آن، عددی فرد است.

۳) طلا – همانند – تیتانیم – چکش‌خوار بوده و قابلیت ورقه‌شدن دارد.

۴) بیست و پنجم جدول تناوبی عناصر – برخلاف – وانادیم – می‌تواند دو یون پایدار دو بار مثبت و سه‌بار مثبت تشکیل دهد.

محل انجام محاسبات

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد

(دورهٔ دوم)

۱۷ مرداد

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

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

برای مشاهدهٔ پاسخ‌ها، به صفحهٔ شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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

۲۵۱- در نیمهٔ 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 . . . تتبّع در سبک‌های کهن برای برداشتن گامی به جلو و ارائهٔ سروده‌های منطبق با زبان و فرهنگ خویش پرداختند.

۲۵۲- در بسیاری از نظام‌های آموزشی پیشرفته، محوریت یادگیری از معلّم به دانش‌آموز منتقل شده است که در این رویکرد به جای تأکید بر اطّلاعات انباشته‌شده، تلاش می‌شود فراگیران به مهارت‌هایی چون حلّ مسئله، تفکّر انتقادی و توانایی یادگیری مستقل دست یابند. البتّه معلم همچنان نقش مهمّی در این مسیر دارد، امّا 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 نشانهٔ ناتوانی. پس نظام‌های آموزشی پیشرفته . . .

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

زمان، در نگاه نخست، پدیده‌ای یکنواخت و همگن می‌نماید که برای همه یکسان می‌گذرد؛ امّا تجربهٔ انسانی از زمان، همواره ذهنی، متغیّر و وابسته به زمینه بوده است. زمانی که فرد در انتظار وقوع رخدادی اضطراب‌آور است، لحظات کش می‌آیند و زمان طولانی‌تر حس‌می‌شود؛ امّا هنگامِ غرق‌شدن در کاری مطلوب، گویی ساعت‌ها در چند دقیقه خلاصه می‌شوند این ویژگی انعطاف‌پذیرِ ادراک زمان، یکی از پیچیده‌ترین و در عین حال عمیق‌ترین ابعادِ روان‌شناختی و فلسفیِ حیاتِ انسانی است. برخلاف زمان فیزیکی که اندازه‌گیری‌شونده و بی‌تفاوت به محتوای رویدادهاست، زمان روانی همواره با معنا، هیجان و توجّه درهم‌تنیده است. به همین دلیل، نمی‌توان تجربهٔ 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 لذّت سپری می‌شود. بنابراین، کیفیت ادراک زمان تابع کیفیت تجربه است، نه صرفاً تابع ساعت مکانیکی. آموزش موفّق، 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؟

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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

۱) تأکید بر اهمّیّت تجربه‌ی دانش‌آموز خارج از کلاس درس

۲) تأکید بر تأثیر کیفیت تجربه بر درک زمان

۳) نقد استفاده از زمان‌بندی‌های کلاسیک در مدارس

۴) تمجید از دانش‌آموزان با انگیزه

۲۵۵- نسبت بین واژه‌های کدام گزینه متفاوت است؟

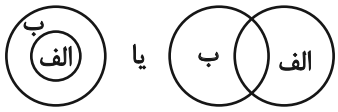
۱) اکراه ـ انزجار ـ رغبت

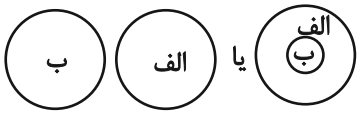
۲) مباهات ـ فخر ـ نازش

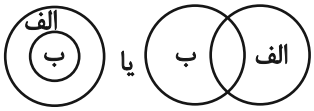
۳) تعمّق ـ تفحّص ـ کاوش

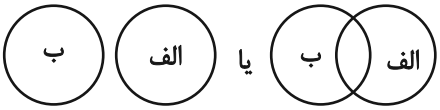
۴) ثمر ـ میوه ـ نتیجه

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

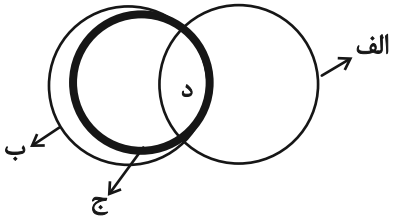
۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۲۵۷- در نمودار زیر به‌ترتیب «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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

*** مونا و مانی و نیما 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.

هـ) 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- آن‌که راک دوست دارد، متولد کدام دهه است؟

۱) ۵۰
۲) ۶۰
۳) ۷۰
۴) ۸۰

۲۵۹- مونا قطعاً .....

۱) ساز سه‌تار دارد.
۲) فندق دوست ندارد.
۳) ساز سنتور دارد.
۴) پاپ دوست ندارد.

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

۱) نیما است.
۲) از آن که پسته دوست دارد بزرگ‌تر است.
۳) مینا یا مانی است.
۴) از آن که پسته دوست دارد کوچک‌تر است.

۲۶۱- کدام مورد به‌طور قطعی معلوم است؟

۱) ساز متولد دههٔ هفتاد
۲) آجیل مونا
۳) نام فرد علاقه‌مند به راک
۴) نام متولد دههٔ هفتاد

۲۶۲- حداقل زاویهٔ بین عقربه‌های ساعت‌شمار و دقیقه‌شمار در ساعت $18:20'$ چند درجه کم‌تر از حداقل زاویهٔ بین این دو عقربه در ساعت $15:40'$ است؟

۱) 30°
۲) 45°
۳) 60°
۴) 75°

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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

۱) ۳:۴۸′:۳۰″
۲) ۳:۴۸′:۲۰″
۳) ۴:۵۸′:۳۰″
۴) ۴:۵۸′:۲۰″

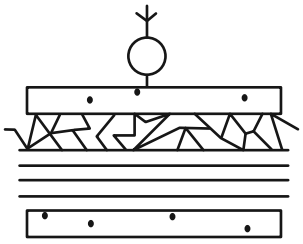
۲۶۴- اگر روز نخست ماه اردیبهشت سالی شنبه باشد، روز پایانیِ مهرماه آن سال چندشنبه خواهد بود؟

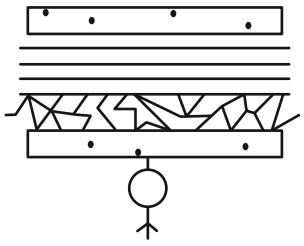
۱) یکشنبه
۲) دوشنبه
۳) سه‌شنبه
۴) چهارشنبه

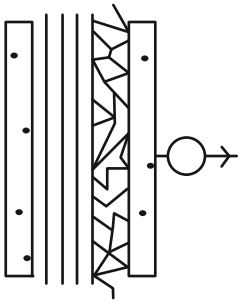
۲۶۵- طی چهار سال متوالی حداکثر چند جمعه وجود دارد؟

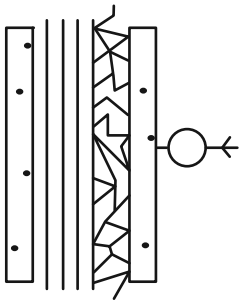
۱) ۲۰۹
۲) ۲۰۸
۳) ۲۰۷
۴) ۲۰۶

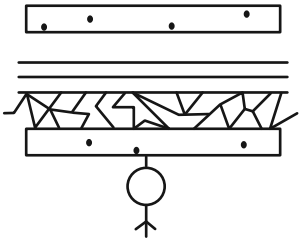
۲۶۶- کدام شکل دوران یافتهٔ شکل زیر است؟



۱)


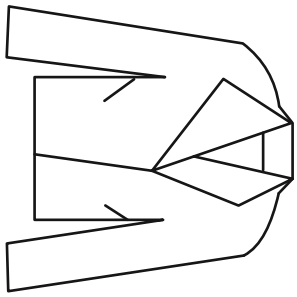
۲)


۳)


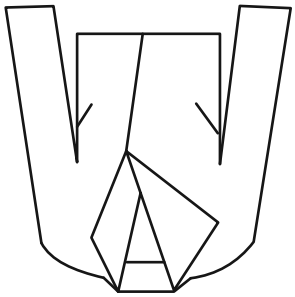
۴)


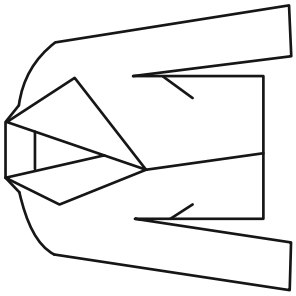
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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

۱) 

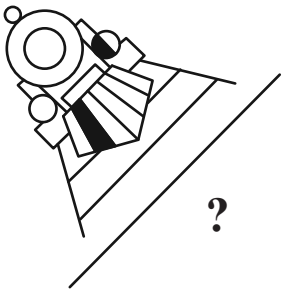
۲)

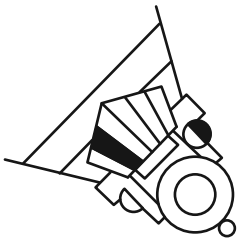
۳) 

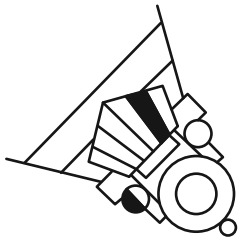
۴) 

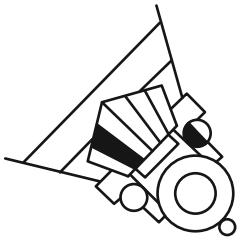
* در سه پرسش بعدی، شکل جایگزین علامت سؤال الگو را تعیین کنید.

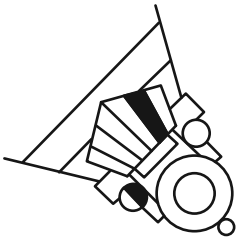
۲۶۸-



۱) 

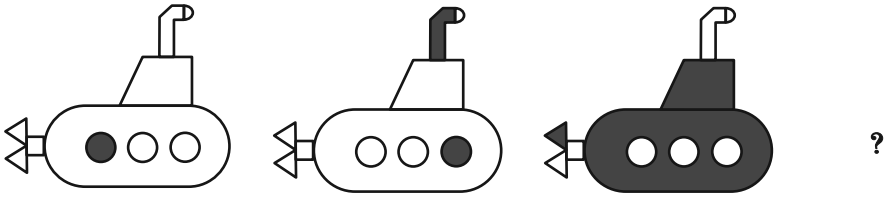
۲) 

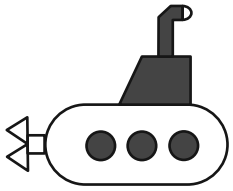
۳) 

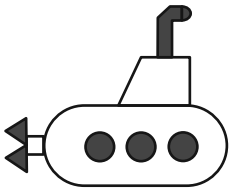
۴) 

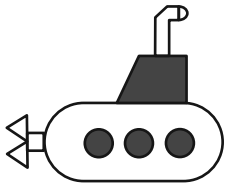
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

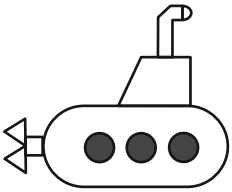
-۲۶۹



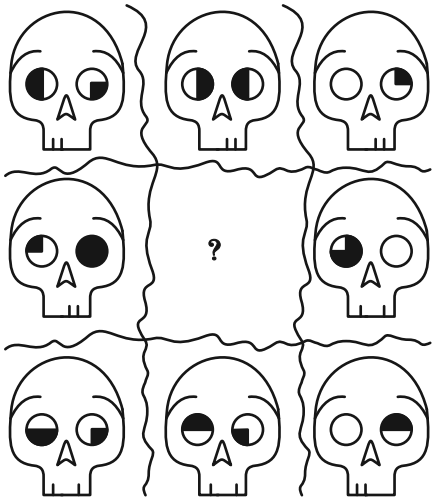
۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

-۲۷۰



۱)

۲)

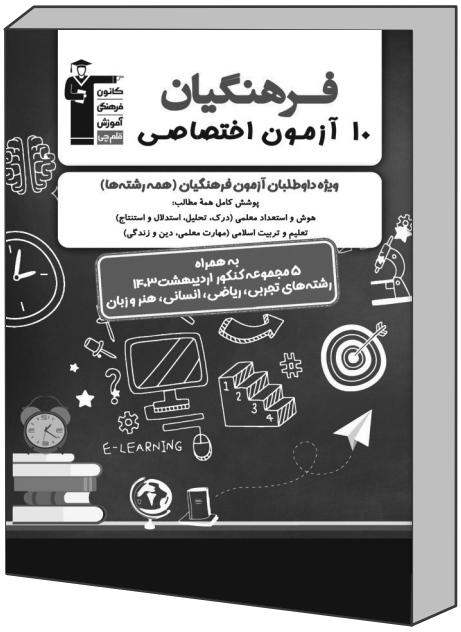
۳)

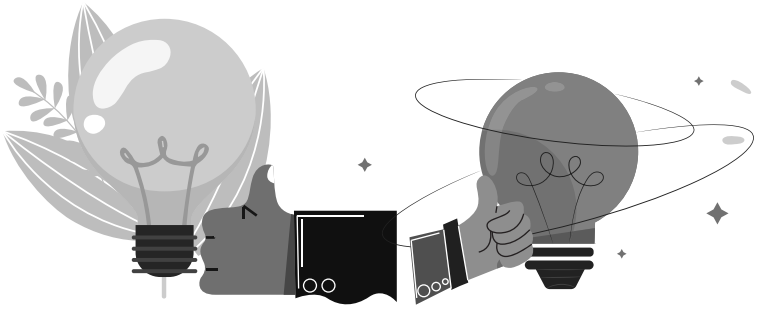
۴)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

منابع مناسب هوش و استعداد

دوره دوم





konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

پدید آورندگان آزمون ۱۷ مرداد

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	سهیل حسن‌خان‌پور- مهران حسینی- ایمان نخستین- سیدمهدی خیرالامور- امیر محمودیان- زهره رامشینی- عاطفه خان‌محمدی- سعید آذرحزین- محمد بحیرایی- میلاد منصوری- مهدی ملارمضانی- ایمان اردستانی- حمید علیزاده- سرژ یقیازاریان تبریزی- احسان غنی‌زاده- محمدمصطفی ابراهیمی- محمد حمیدی- عادل حسینی
هندسه (۱) و (۲)	امیرحسین ابومحبوب- احمدرضا فلاح- فرهاد وفایی- سرژ یقیازاریان تبریزی- افشین خاصه‌خان- محمد بحیرایی- رضا عباسی‌اصل- فرزانه خاکپاش- محبوبه بهادری- علیرضا نصرالهی- رحیم مشتاق‌نظم- فرشاد فرامرزی- محمد پوراحمدی- محمد خندان- حسین حاجیلو- سیدمحمدرضا حسینی‌فرد- علیرضا احدی
فیزیک (۱) و (۲)	شهرام آموزگار- محمد قدس- محمد گودرزی- محمدجعفر مفتاح- زهره آقامحمدی- عبداله فقه‌زاده- زهره آقامحمدی- مسعود قره‌خانی- سیده‌ملیحه میرصالحی- مصطفی واثقی- علیرضا گونه- کیانوش شهریاری- مصطفی کیانی- محمدعلی راست‌پیمان- سینا صالحی- سیدعلی میرنوری
شیمی (۱) و (۲)	میثم کیانی- هادی عبادی- محمد عظیمیان‌زواره- فاضل قهرمانی‌فرد- علی مؤیدی- امین دارابی- فرزین بوستانی- عارف صادقی- سجاد ططری فر- امین نوروزی- آرمان اکبری- بهزاد تقی‌زاده- امین قاسمی- علی فرزادتبار- آرش رمضانیان- مهران رنجبر- رضا سلاجقه مدروان- ایمان حسین‌نژاد- علیرضا بیانی- مسعود جعفری- شهرزاد حسین‌زاده- محمدرضا یوسفی- عباس هنرجو- مرتضی حسن‌زاده- ارسلان عزیززاده

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی	سپهر متولیان- احسان غنی‌زاده- مهدی بحرکاظمی گروه مستندسازی: معصومه صنعت‌کار- سیداحسان میرزینلی- سجاد سلیمی	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیرمحمد کریمی	مهدی بحرکاظمی- سپهر متولیان- محمدحسام رجبی- سجاد محمدنژاد گروه مستندسازی: معصومه صنعت‌کار- مهسا محمدنیا- سیداحسان میرزینلی	سجاد سلیمی
فیزیک (۱) و (۲)	سینا صالحی	حسین بصیرترکمبور- بابک اسلامی گروه مستندسازی: سیدکیان مکی- ابراهیم نوری	علیرضا همایون‌خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین‌نژاد	پویا رستگاری- احسان پنجه‌شاهی- امیررضا حکمت‌نیا- سیدعلی موسوی‌فرد گروه مستندسازی: محسن دستجردی- عرفان قره‌مشک	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
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	فاطمه علی‌یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

ریاضی (۱) – نگاه به گذشته

۱– گزینهٔ «۳» *(سهیل حسن‌خان‌پور)*

زمانی $\tan\theta < ۰$ و $\sin\theta > ۰$ می‌شود که انتهای کمان زاویهٔ θ ، در ناحیهٔ دوم دایرهٔ مثلثاتی باشد.

انتهای کمان زوایای -۲۸۲° و -۲۸۵° در ناحیهٔ اول و انتهای کمان زوایای ۹۱°، ۱۶۵°، ۱۲۰°، -۱۸۱°، -۲۱۰° و ۹۵° در ناحیهٔ دوم قرار دارند.

انتهای کمان زوایای ۲۳۱° و ۲۵۲° در ناحیهٔ سوم و انتهای کمان زوایای -۴۵° و -۳۲° در ناحیهٔ چهارم قرار دارند.

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

۲– گزینهٔ «۲» *(مهران حسینی)*

برای هر زاویهٔ دلخواه **x**، داریم:

$$-۱ \le \sin x \le ۱$$

$$\Rightarrow -۲ \le -۲\sin x \le ۲ \Rightarrow -۱ \le ۱-۲\sin x \le ۳$$

$$\Rightarrow -\frac{۱}{۳} \le \frac{۱-۲\sin x}{۳} \le ۱ \Rightarrow -\frac{۱}{۳} \le A \le ۱$$

$$\Rightarrow \begin{cases} = ۱ \text{ بیشترین مقدار} \\ = -\frac{۱}{۳} \text{ کمترین مقدار} \end{cases} \Rightarrow |۱-(-\frac{۱}{۳})| = \frac{۴}{۳}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

۳– گزینهٔ «۱» *(ایمان نفستین)*

در مثلث تشکیل شدهٔ حاصل از برخورد خط d' با محورها، داریم:

$$\tan ۳۰^\circ = \frac{\sqrt{۳}}{۳} = \frac{x}{۲\sqrt{۳}} \Rightarrow x = ۲$$

پس خط d' در نقطهٔ $(۲,۰)$، محور **x**ها را قطع می‌کند.

بنابراین نقطهٔ $(۲,۳)$ روی خط **d** قرار دارد.

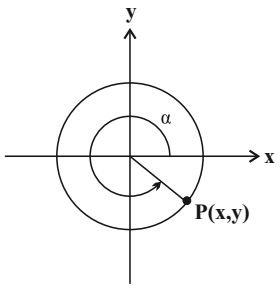
با توجه به مثلث تشکیل شدهٔ حاصل از برخورد دو خط d و d' با محور **x**ها، زاویهٔ خط **d** با جهت مثبت محور **x**ها، برابر ۴۵° است، پس:

$$\text{معادلهٔ خط } d: y = mx + h \xrightarrow{m=\tan ۴۵^\circ = ۱} y = x + h$$

$$\xrightarrow{(۲,۳)} h = ۱ \Rightarrow y = x + ۱$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

۴– گزینهٔ «۱» *(سیدمهدی خیرالامور)*



$$y = \sin\alpha = -\frac{۲}{۵} \quad , \quad x = \cos\alpha$$

$$\Rightarrow x^۲ + y^۲ = ۱ \Rightarrow x^۲ = ۱ - y^۲ = ۱ - \frac{۴}{۲۵} = \frac{۲۱}{۲۵}$$

$$\xrightarrow{x>۰} \cos\alpha = \frac{\sqrt{۲۱}}{۵}$$

$$\cot\alpha = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha} = \frac{\frac{\sqrt{۲۱}}{۵}}{-\frac{۲}{۵}} = -\frac{\sqrt{۲۱}}{۲}$$

$$\cos\alpha \times \cot\alpha = \frac{\sqrt{۲۱}}{۵} \times (-\frac{\sqrt{۲۱}}{۲}) = -\frac{۲۱}{۱۰} = -۲/۱$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۶)

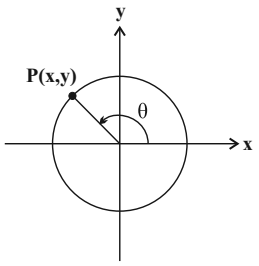
۵– گزینهٔ «۴» *(امیر محمودیان)*

می‌دانیم همواره $-۱ \le \sin\alpha \le ۱$ و $-۱ \le \cos\beta \le ۱$ ، بنابراین:

$$\left.\begin{array}{l} -۳ \le ۳\sin\alpha \le ۳ \\ -۲ \le -۲\cos\beta \le ۲ \end{array}\right\} \xrightarrow{+} -۵ \le ۳\sin\alpha - ۲\cos\beta \le ۵$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

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:

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

پس: $2\sin\beta + 3\cos\alpha = 0$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

۶- گزینهٔ «۳» *(زهره رامشینی)*

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

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

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

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

۷- گزینهٔ «۳» *(عاطفه خان‌محمدی)*

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

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

نقطهٔ $(1,3)$ روی خط قرار دارد. $\Rightarrow 3 = 1 + n - 5 \Rightarrow n = 7$

$$\Rightarrow m + n = 9$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

۸- گزینهٔ «۴» *(سعید آذرمزین)*

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

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

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

$$3)\ \sin^4 x - \cos^4 x = (\sin^2 x - \cos^2 x)\underbrace{(\sin^2 x + \cos^2 x)}_{1}$$

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

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

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۹- گزینهٔ «۳» *(سعید آذرمزین)*

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

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

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۰- گزینهٔ «۲» *(محمد بحیرایی)*

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

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

$$\tan\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}=\frac{\frac{۱۲}{۱۳}}{-\frac{۵}{۱۳}}=-\frac{۱۲}{۵}$$

$$\Rightarrow\frac{۶}{\sin\alpha}-\tan\alpha=\frac{۶}{\frac{۱۲}{۱۳}}-\left(-\frac{۱۲}{۵}\right)=۸/۹$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۶)

۱۱- گزینهٔ «۳» *(امیر محمودیان)*

زمانی ریشهٔ سوم **a** از ریشهٔ پنجم **a** بزرگ‌تر است که یا $a>۱$ یا $-۱<a<۰$ باشد، اگر $a>۱$ باشد، $a^۴>a^۳, a^۴>a^۲$.

اگر $-۱<a<۰$ باشد، $a^۴>a^۳$ و $a^۲>a^۴$.

در نتیجه عبارت سوم، نادرست می‌شود.

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

۱۲- گزینهٔ «۲» *(امیر محمودیان)*

$$\sqrt{۱۶}<\sqrt{۲۰}<\sqrt{۲۵}\Rightarrow ۴<\sqrt{۲۰}<۵ \quad (۱)$$

$$\sqrt{۲۵}<\sqrt{۳۰}<\sqrt{۳۶}\Rightarrow ۵<\sqrt{۳۰}<۶\xRightarrow{\times ۳}۱۵<۳\sqrt{۳۰}<۱۸ \quad (۲)$$

$$\xrightarrow{(۱),(۲)}۱۹<\sqrt{۲۰}+۳\sqrt{۳۰}<۲۳$$

$$\Rightarrow ۱۶<\sqrt{۲۰}+۳\sqrt{۳۰}<۲۵\Rightarrow ۴<\sqrt{\sqrt{۲۰}+۳\sqrt{۳۰}}<۵$$

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

۱۳- گزینهٔ «۲» *(میلاد منصوری)*

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

$$\frac{BB'}{AA'}=\frac{CB'}{CA'}=\frac{CB}{CA}=۳, CB'=۲CA$$

$$\Rightarrow\cos\alpha=\frac{CA'}{CA}=\frac{CA'}{\frac{۱}{۲}CB'}=\frac{۲}{۳}$$

$$\sin^۲\alpha=۱-\cos^۲\alpha=۱-\frac{۴}{۹}=\frac{۵}{۹}\xrightarrow{\alpha\text{ حاده است}}$$

$$\sin\alpha=\frac{\sqrt{۵}}{۳}$$

$$\Rightarrow\sin\alpha+\cos\alpha=\frac{۲+\sqrt{۵}}{۳}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۴- گزینهٔ «۴» *(مهدی ملارمضانی)*

با توجه به کسر داده شده، داریم:

$$\frac{۱}{\sqrt[۳]{۳}-۱}\times\frac{(\sqrt[۳]{۳^۲}+\sqrt[۳]{۳}+۱)}{(\sqrt[۳]{۳^۲}+\sqrt[۳]{۳}+۱)}=\frac{\sqrt[۳]{۳^۲}+\sqrt[۳]{۳}+۱}{۳-۱}$$

$$=\frac{۱}{۲}(\sqrt[۳]{۹}+\sqrt[۳]{۳}+۱)$$

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

۱۵- گزینهٔ «۲» *(عاطفه خان‌محمدی)*

از $\sqrt[۷]{x}>\sqrt[۳]{x}$؛ می‌توان نتیجه گرفت که $x<-۱$ یا $۰<x<۱$ است.

$$x^۵>x^۷\Rightarrow\begin{cases}x<-۱ & \text{درست}\\ ۰<x<۱ & \text{درست}\end{cases}$$

$$\sqrt[۶]{x}>\sqrt{x}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}x<-۱\Rightarrow & \text{برای } x\text{های منفی ریشهٔ زوج، تعریف نمی‌شود.}\\ ۰<x<۱ & \text{درست}\end{cases}$$

$$x^۶>x^{۱۱}\Rightarrow\begin{cases}x<-۱ & \text{درست}\\ ۰<x<۱ & \text{درست}\end{cases}$$

بنابراین عبارت‌های الف و پ، همواره درست هستند.

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۶- گزینهٔ «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- گزینهٔ «۲» *(عاطفه خان‌محمدی)*

بررسی مورد نادرست:

$$x^4y+xy^4+x^3y+xy^3-x^2y^2$$
$$=xy(x^3+y^3)+xy(x^2+y^2-xy)$$
$$=xy(x+y)(x^2+y^2-xy)+xy(x^2+y^2-xy)$$
$$=xy(x^2+y^2-xy)(x+y+1)$$

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

۱۸- گزینهٔ «۳» *(محمد بحیرایی)*

$$\sqrt[3]{(27)^2\times\sqrt[4]{3\sqrt[3]{9}}}=\sqrt[3]{3^6\times\sqrt[4]{\sqrt[3]{3^3\times 3^2}}}=$$

$$\sqrt[3]{3^6\times\sqrt[12]{3^5}}=\sqrt[3]{3^6\times 3^{\frac{5}{12}}}=3^{\frac{77}{36}}=27^n=3^{3n}$$

$$\Rightarrow 3n=\frac{77}{36}\Rightarrow n=\frac{77}{108}$$

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

۱۹- گزینهٔ «۱» *(حمید 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- گزینهٔ «۴» *(سرژ یقیازاریان 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)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

هندسه (۱) – نگاه به گذشته

۲۱– گزینهٔ «۴» *(امیرحسین ابومحبوب)*

اگر هر بار طول یکی از این پاره‌خط‌ها را به‌عنوان میانگین هندسی طول‌های دو پاره‌خط دیگر در نظر بگیریم، آنگاه داریم:

$$۱)\ x^۲ = ۲\times ۳ = ۶ \Rightarrow x = \sqrt{۶} \rightarrow \text{طول پاره‌خط‌ها}: ۲, \sqrt{۶}, ۳$$

$$۲)\ ۲^۲ = ۳x \Rightarrow x = \frac{۴}{۳} \rightarrow \text{طول پاره‌خط‌ها}: \frac{۴}{۳}, ۲, ۳$$

$$۳)\ ۳^۲ = ۲x \Rightarrow x = \frac{۹}{۲} \rightarrow \text{طول پاره‌خط‌ها}: ۲, ۳, \frac{۹}{۲}$$

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– قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن– صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۲۲– گزینهٔ «۲» *(احمدرضا فلاح)*

فرض کنید $۳DM = ۴MN = ۲BN = ۱۲k$ باشد. در این‌صورت داریم:

$$DM = ۴k\ ,\ MN = ۳k\ ,\ BN = ۶k$$

ارتفاع رسم شده از رأس C در دو مثلث BMC و DMC یکسان است، بنابراین با فرض $S_{DMC} = S$ داریم:

$$\frac{S_{\overset{\Delta}{BMC}}}{S_{\overset{\Delta}{DMC}}} = \frac{BM}{DM} = \frac{۹k}{۴k} \Rightarrow S_{\overset{\Delta}{BMC}} = \frac{۹}{۴}S \quad (۱)$$

از طرفی ارتفاع وارد بر ضلع BN در مثلث ANB و ارتفاع وارد بر ضلع DM در مثلث DMC برابر یکدیگرند، بنابراین داریم:

$$\frac{S_{\overset{\Delta}{ANB}}}{S_{\overset{\Delta}{DMC}}} = \frac{BN}{DM} = \frac{۶k}{۴k} = \frac{۳}{۲} \Rightarrow S_{\overset{\Delta}{ANB}} = \frac{۳}{۲}S \quad (۲)$$

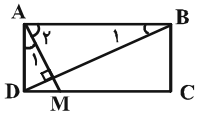
$$S_{\overset{\Delta}{BCD}} = S_{\overset{\Delta}{DMC}} + S_{\overset{\Delta}{BMC}} = S + \frac{۹}{۴}S = \frac{۱۳}{۴}S$$

$$\Rightarrow S_{ABCD} = ۲S_{\overset{\Delta}{BCD}} = \frac{۱۳}{۲}S \quad (۳)$$

$$(۱),(۲),(۳) \Rightarrow \frac{S_{\text{رنگی}}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{۹}{۴}S + \frac{۳}{۲}S}{\frac{۱۳}{۲}S} = \frac{\frac{۱۵}{۴}S}{\frac{۱۳}{۲}S} = \frac{۱۵}{۲۶}$$

(هندسه ۱– قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن– صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۲۳– گزینهٔ «۳» *(فرهاد وفایی)*



$$\begin{cases} \hat{A}_۱ + \hat{A}_۲ = ۹۰^\circ \\ \hat{A}_۲ + \hat{B}_۱ = ۹۰^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{A}_۱ = \hat{B}_۱$$

$$\left.\begin{matrix} \hat{A}_۱ = \hat{B}_۱ \\ \hat{A} = \hat{D} = ۹۰^\circ \end{matrix}\right\} \Rightarrow \overset{\Delta}{ADM} \sim \overset{\Delta}{ABD} \Rightarrow \frac{DM}{AD} = \frac{AD}{AB} = \frac{۱}{۲}$$

$$\xrightarrow{AB=۲AD} \frac{DM}{AB} = \frac{۱}{۴} \xrightarrow{DC=AB} \frac{DM}{DC} = \frac{۱}{۴}$$

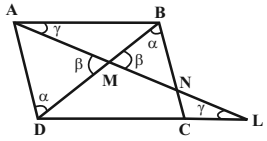
$$\xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{DM}{DC-DM} = \frac{۱}{۴-۱} \Rightarrow \frac{DM}{CM} = \frac{۱}{۳}$$

(هندسه ۱– قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن– صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۴- گزینهٔ «۱» *(سرژ یقیازاریان تبریزی)*

مثلث‌های DAM و BNM و مثلث‌های MAB و MLD به دلیل موازی بودن AD و BC متشابه‌اند و داریم:



$$\overset{\Delta}{DAM} \sim \overset{\Delta}{BNM} \Rightarrow \frac{AM}{MN} = \frac{DM}{BM} \qquad (۱)$$

$$\overset{\Delta}{MLD} \sim \overset{\Delta}{MAB} \Rightarrow \frac{ML}{AM} = \frac{DM}{BM} \qquad (۲)$$

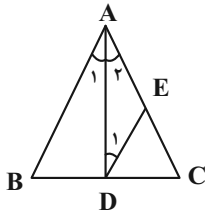
$$(۱),(۲) \Rightarrow \frac{AM}{MN} = \frac{ML}{AM} \Rightarrow AM^۲ = ML \times MN$$

$$\Rightarrow ۸^۲ = MN(MN+۱۲) \Rightarrow MN^۲ + ۱۲MN - ۶۴ = ۰$$

$$\Rightarrow (MN+۱۶)(MN-۴) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} MN = -۱۶ \text{ غ.ق.ق} \\ MN = ۴ \end{cases}$$

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

۲۵- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین ابومحبوب)*



$$AB \parallel DE \text{ , مورب } AD \Rightarrow \hat{A}_۱ = \hat{D}_۱ \xrightarrow{\hat{A}_۱ = \hat{A}_۲}$$

$$\hat{A}_۲ = \hat{D}_۱ \Rightarrow \overset{\Delta}{ADE} \text{ متساوی‌الساقین است} \Rightarrow AE = DE \qquad (۱)$$

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

$$\xrightarrow{(۱)} \frac{AE}{AB} = \frac{CE}{AC} \Rightarrow \frac{CE}{AE} = \frac{AC}{AB}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{CE}{AC} = \frac{AC}{AC+AB} \Rightarrow \frac{CE}{۲۵} = \frac{۲۵}{۴۵}$$

$$\Rightarrow CE = \frac{۲۵ \times ۲۵}{۴۵} = \frac{۱۲۵}{۹}$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۲۶- گزینهٔ «۴» *(افشین خاصه‌خان)*

چون تفاضل طول قاعده‌ها، ساق کوچک‌تر و ساق بزرگ‌تر در رابطه فیثاغورس صدق می‌کنند پس ذوزنقه 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:

$$\frac{MA}{MD} = \frac{AB}{CD} \Rightarrow \frac{MA}{MD} = \frac{۶}{۹}$$

$$\xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{MA}{AD} = \frac{۶}{۳} = ۲$$

$$\frac{S_{MAB}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{۱}{۲} MA \times AB}{\frac{۱}{۲} AD(AB+CD)} = \frac{MA}{AD} \times \frac{AB}{AB+CD}$$

$$= ۲ \times \frac{۶}{۶+۹} = \frac{۱۲}{۱۵} = ۰/۸$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۴)

۲۷- گزینهٔ «۱» *(محمد بحیرایی)*

طبق قضیهٔ تالس داریم:

$$\left.\begin{array}{l} BE \parallel CF \Rightarrow \frac{AB}{BC} = \frac{AE}{EF} \\ CE \parallel DF \Rightarrow \frac{AC}{CD} = \frac{AE}{EF} \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{AB}{BC} = \frac{AC}{CD} \Rightarrow \frac{۲}{BC} = \frac{۲+BC}{۱۲}$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

$$\Rightarrow BC(BC+۲)=۲۴ \Rightarrow BC^۲+۲BC-۲۴=۰$$

$$\Rightarrow (BC+۶)(BC-۴)=۰ \Rightarrow \begin{cases} BC=-۶ \text{ غ.ق.ق} \\ BC=۴ \end{cases}$$

$$\frac{AB}{BC}=\frac{AE}{EF} \Rightarrow \frac{۲}{۴}=\frac{۳}{EF} \Rightarrow EF=\frac{۳\times ۴}{۲}=۶$$

$$BC+EF=۴+۶=۱۰$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن، مشابه تمرین ۵ صفحهٔ ۳۷)

۲۸- گزینهٔ «۲» *(رضا عباسی‌اصل)*

$$C\hat{E}B=C\hat{D}B \Rightarrow A\hat{E}B=A\hat{D}C$$

$$\left.\begin{matrix} A\hat{E}B=A\hat{D}C \\ \hat{A}=\hat{A} \end{matrix}\right\} \xrightarrow{\text{تساوی دو زاویه}} \overset{\Delta}{AEB} \sim \overset{\Delta}{ADC}$$

$$\Rightarrow \frac{AE}{AD}=\frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{۳}{x}=\frac{x+۳}{۱۸}$$

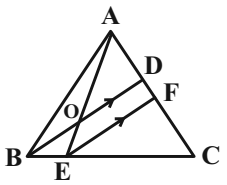
$$\Rightarrow x(x+۳)=۵۴ \Rightarrow x^۲+۳x-۵۴=۰$$

$$\Rightarrow (x+۹)(x-۶)=۰ \Rightarrow \begin{cases} x=-۹ \text{ غ‌ق‌ق} \\ x=۶ \end{cases}$$

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

۲۹- گزینهٔ «۱» *(احمدرضا فلاح)*

ابتدا پاره‌خط EF را موازی با BD رسم می‌کنیم.



$$\overset{\Delta}{CBD}: EF \parallel BD \xrightarrow{\text{قضیهٔ تالس}} \frac{CF}{DF}=\frac{CE}{BE}=۴$$

$$\Rightarrow CF=۴DF \quad (۱)$$

$$\frac{AD}{AC}=\frac{۱}{۴} \Rightarrow \frac{AD}{DC}=\frac{۱}{۳} \Rightarrow \frac{AD}{CF+DF}=\frac{۱}{۳}$$

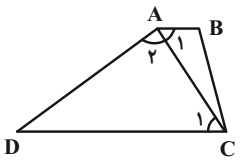
$$\xrightarrow{(۱)} \frac{AD}{۵DF}=\frac{۱}{۳} \Rightarrow \frac{AD}{DF}=\frac{۵}{۳}$$

$$\overset{\Delta}{AEF}: OD \parallel EF \xrightarrow{\text{قضیهٔ تالس}} \frac{AO}{OE}=\frac{AD}{DF}=\frac{۵}{۳}$$

$$\Rightarrow \frac{OE}{OA}=\frac{۳}{۵}$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۳۰- گزینهٔ «۴» *(فرزانه خاکپاش)*



$$AB \parallel CD, \text{ مورب } AC \Rightarrow \hat{A}_۱=\hat{C}_۱$$

$$\left.\begin{matrix} \hat{A}_۱=\hat{C}_۱ \\ \hat{B}=\hat{A}_۲ \end{matrix}\right\} \xrightarrow{\text{تساوی دو زاویه}} \overset{\Delta}{ABC} \sim \overset{\Delta}{CAD}$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{AC}=\frac{AC}{CD} \Rightarrow \frac{۴}{۱۰}=\frac{۱۰}{CD} \Rightarrow CD=۲۵$$

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

فیزیک (۱) – نگاه به گذشته

۳۱– گزینهٔ «۴» *(شهرام 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 در اطراف این مکان‌ها، نوسان‌های بسیار کوچکی دارند.

پ) فاصلهٔ 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)

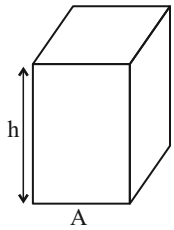
۳۲– گزینهٔ «۲» *(محمد قدس)*

با چرب کردن جدارهٔ داخلی لولهٔ مویین، 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 لولهٔ مویین پایین‌تر از سطح آزاد آب در ظرف قرار بگیرد و همچنین دارای برآمدگی باشد.

(فیزیک ۱– صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۳۳– گزینهٔ «۳» *(محمد گودرزی)*

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



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

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

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

$$P_{min}=\rho gh_{min}\Rightarrow P_{min}=۲۰\times۱۰^{۳}\times۱۰\times۴\times۱۰^{-۲}$$

$$\Rightarrow P_{min}=۸\times۱۰^{۳}\,Pa$$

(فیزیک ۱– صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۳۴– گزینهٔ «۳» *(محمدجعفر مفتاح)*

اگر از رابطهٔ محاسبهٔ اختلاف فشار، بین قلهٔ کوه و ساحل دریای عمان (سطح آب‌های آزاد) استفاده کنیم، داریم:

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

$$\xrightarrow[\rho=۰/۸\frac{mg}{cm^{۳}}\times\frac{۱۰^{-۳}g}{۱mg}\times\frac{۱kg}{۱۰^{۳}g}\times\frac{۱cm^{۳}}{(۱۰^{-۲})^{۳}m^{۳}}=۰/۸\frac{kg}{m^{۳}}}{\Delta P=۳۶kPa=۳۶۰۰۰Pa,\ g=۱۰\frac{N}{kg}}$$

$$۳۶۰۰۰=۰/۸\times۱۰\times\Delta h\Rightarrow\Delta h=۴۵۰۰m$$

(فیزیک ۱– صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

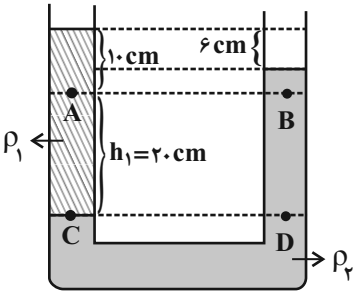
۳۵– گزینهٔ «۱» *(زهره آقامحمدی)*

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

$$P_C=P_D\Rightarrow P_A+\rho_۱gh_۱=P_B+\rho_۲gh_۱$$

$$\Rightarrow P_A-P_B=(\rho_۲-\rho_۱)gh_۱\Rightarrow ۴۰۰=(\rho_۲-\rho_۱)\times۱۰\times۰/۲$$

$$\Rightarrow\rho_۲-\rho_۱=۲۰۰\frac{kg}{m^{۳}}\qquad(۱)$$



konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

از طرفی در نقاط **C** و **D** همچنین می‌توان نوشت:

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

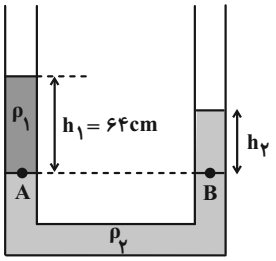
$$\Rightarrow \rho_2 = 1/25\rho_1$$

$$\xrightarrow{(1)} 0/25\rho_1 = 200 \Rightarrow \rho_1 = 800\frac{kg}{m^3} = 0/8\frac{g}{cm^3}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۳۶- گزینهٔ «۴» *(عبداله فقه‌زاده)*

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

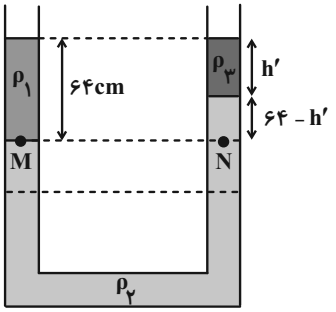


$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 g h_1 + P_0 = \rho_2 g h_2 + P_0 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

$$\xrightarrow[\rho_2 = 1/6\frac{g}{cm^3}]{\rho_1 = 1\frac{g}{cm^3}} 1 \times 64 = 1/6\, h_2$$

$$\Rightarrow h_2 = 40cm$$

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



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

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 + \rho_3 h_3 \xrightarrow{\rho_3 = 0/8\frac{g}{cm^3}}$$

$$1 \times 64 = 1/6 \times (64 - h') + 0/8h' \Rightarrow 80 = 2 \times (64 - h') + h'$$

$$\Rightarrow h' = 128 - 80 = 48cm$$

$\Rightarrow$ ارتفاع جدید مایع ρ_2 در شاخهٔ سمت راست $= 64 - 48 = 16cm$

می‌بینیم تفاوت ارتفاع مایع ρ_2 در شاخه‌های سمت راست و چپ که قبل از ریختن مایع ρ_3 برابر $40cm$ بوده است به $16cm$ رسیده است. یعنی $24cm$ کاهش یافته است. بنابراین، ارتفاع مایع ρ_2 از شاخهٔ سمت راست $12cm$ پایین آمده است و در طرف دیگر $12cm$ بالا رفته است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۳۷- گزینهٔ «۱» *(زهره آقامحمدی)*

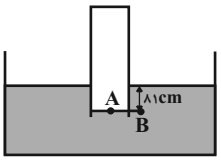
ابتدا با مساوی قرار دادن فشار در نقاط هم‌تراز در مایع ساکن شکل (۱)، فشار هوای محیط را محاسبه می‌کنیم. فشار هوای محیط در شکل (۱) معادل فشار ۶/۳ متر از این مایع است.

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

$$\Rightarrow P_0 = 70cmHg$$

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

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



که در آن $P_{مایع}$ برابر است با:

$$P_{مایع} = \frac{(\rho h)_{مایع}}{\rho_{جیوه}} = \frac{1/5 \times 81}{13/5} = 9cmHg$$

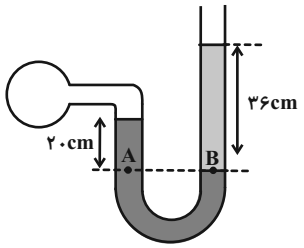
$$\Rightarrow P_{هوا} = 9 + 70 = 79cmHg$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۳۸- گزینهٔ «۴» *(مسعود قره‌قانی)*

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



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + (\rho gh)_{\text{جیوه}} = P_{\circ} + (\rho gh)_{\text{مایع}}$$

از آنجا که سؤال، فشار را برحسب سانتی‌متر جیوه خواسته، ابتدا باید فشار ستون مایع سمت راست را به cmHg تبدیل کنیم:

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

$$\Rightarrow ۱/۷ \times ۳۶ = ۱۳/۶ \times h \Rightarrow h = ۴/۵\,cm$$

پس می‌توان نوشت:

$$P_{\text{گاز}} + ۲۰\,cmHg = P_{\circ} + ۴/۵\,cmHg$$

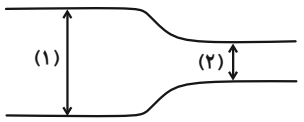
$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_{\circ} = ۴/۵\,cmHg - ۲۰\,cmHg$$

$$\Rightarrow P_g = -۱۵/۵\,cmHg$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۳۹- گزینهٔ «۳» *(سیده‌ملیحه میرصالحی)*

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



$$A_۱ v_۱ = A_۲ v_۲ \Rightarrow \frac{A_۱}{A_۲} = \frac{v_۲}{v_۱} \Rightarrow (\frac{d_۱}{d_۲})^۲ = (\frac{v_۲}{v_۱})$$

$$\xrightarrow[v_۱ = ۲\frac{m}{s}]{d_۱ = ۲۷/۲\,cm\ ,\ d_۲ = ۳/۴\,cm} (\frac{۲۷/۲}{۳/۴})^۲ = (\frac{v_۲}{۲})$$

$$\Rightarrow ۸^۲ = \frac{v_۲}{۲} \Rightarrow v_۲ = ۱۲۸\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

۴۰- گزینهٔ «۲» *(مصطفی واثقی)*

تندی حرکت شاره: هر چه سطح مقطع لوله کمتر باشد، تندی حرکت شاره بیشتر است، پس: $v_B > v_A$

فشار شاره: طبق اصل برنولی، هر چه تندی حرکت شاره بیشتر باشد، فشار شاره کمتر است، پس: $P_A > P_B$

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 ۴۳ تا ۴۷)

فیزیک (۱) - سؤالات آشنا

۴۱- گزینهٔ «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 سازندهٔ نمک و جوهر، این‌گونه مواد در آب پخش می‌شوند.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

۴۲- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

لوله‌های مویین هنگامی‌که درون ظرف محتوی جیوه قرار می‌گیرند، اولاً سطح جیوه در جدارهٔ لوله و بین لوله و دیوارهٔ داخلی ظرف به‌صورت محدب (برآمده) است.

ثانیاً سطح جیوه درون لوله پایین‌تر از سطح آزاد جیوه ظرف قرار می‌گیرد. ثالثاً هرچه قطر لولهٔ مویین بیش‌تر باشد، ارتفاع جیوه درون لوله بیش‌تر است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۴۳- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

اگر کمیت‌های مربوط به استوانهٔ فلزی را با اندیس (۱) و کمیت‌های مربوط به مخروط فلزی را با اندیس (۲) نشان دهیم، داریم:

$$P=\frac{F}{A}=\frac{mg}{A}=\frac{\rho Vg}{A}\Rightarrow\frac{P_۲}{P_۱}=\frac{\rho_۲}{\rho_۱}\times\frac{V_۲}{V_۱}\times\frac{A_۱}{A_۲}$$

$$\xrightarrow{V_۲=\frac{۱}{۳}A_۲h_۲,\ V_۱=A_۱h_۱}\frac{P_۲}{P_۱}=\frac{\rho_۲}{\rho_۱}\times\frac{\frac{۱}{۳}A_۲h_۲}{A_۱h_۱}\times\frac{A_۱}{A_۲}$$

$$\Rightarrow\frac{P_۲}{P_۱}=\frac{\rho_۲}{\rho_۱}\times\frac{۱}{۳}\times\frac{h_۲}{h_۱}\xrightarrow[h_۱=۲a,\ h_۲=۴/۵a]{\rho_۱=۳\rho_۲}$$

$$\frac{P_۲}{P_۱}=\frac{\rho_۲}{۳\rho_۲}\times\frac{۱}{۳}\times\frac{۴/۵a}{۲a}=\frac{۴/۵}{۱۸}=\frac{۱}{۴}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۴۴- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

کافیست اختلاف ارتفاع عمودی دو نقطهٔ A و B را در نظر بگیریم و اختلاف فشار این دو نقطه را محاسبه کنیم:

$$\Delta h=h_A-h_B=۴۰-۱۰=۳۰cm$$

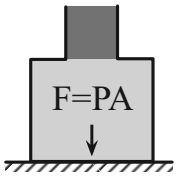
$$\Delta P=P_A-P_B=\rho g\Delta h=۱۰۰۰\times۱۰\times۰/۳$$

$$=۳۰۰۰Pa=۳kPa$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۴۵- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

اندازهٔ نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع‌ها از رابطهٔ $F=PA$ به‌دست می‌آید. در این‌جا فشار وارد بر کف ظرف، حاصل از دو مایع است، بنابراین داریم:



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

$$\xrightarrow[h_{روغن}=۰/۰۵m\ ,\ h_{آب}=۰/۱m]{\rho_{روغن}=۸۰۰\frac{kg}{m^۳}\ ,\ \rho_{آب}=۱۰۰۰\frac{kg}{m^۳}}$$

$$P=۸۰۰\times۱۰\times۰/۰۵+۱۰۰۰\times۱۰\times۰/۱=۴۰۰+۱۰۰۰=۱۴۰۰Pa$$

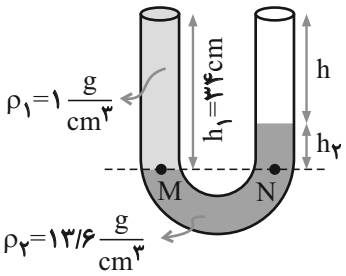
$$F=PA\xrightarrow{P=۱۴۰۰Pa,A=۵\times۱۰^{-۳}m^۲}$$

$$F=۱۴۰۰\times۵\times۱۰^{-۳}=۷N$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۴۶- گزینهٔ «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 نقطهٔ هم‌تراز N و M هم‌فشارند و داریم:

$$P_M=P_N\Rightarrow\rho_۱h_۱=\rho_۲h_۲$$

$$\xrightarrow{\rho_۱=۱g/cm^۳\ ,\ h_۱=۳۴cm\ ,\ \rho_۲=۱۳/۶g/cm^۳}۱\times۳۴=۱۳/۶h_۲$$

$$\Rightarrow h_۲=۲/۵cm$$

حال برای یافتن h از شکل کمک می‌گیریم:

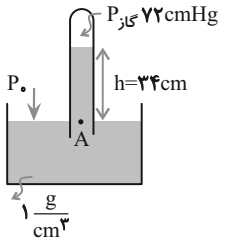
$$h+h_۲=۳۴\xrightarrow{h_۲=۲/۵cm}h=۳۱/۵cm$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۴۷- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

در این مسئله، بارومتری نشان داده شده است که فشار گاز بالای لوله ۷۲ cmHg است. می‌خواهیم فشار هوا را برحسب سانتی‌متر جیوه بیابیم. مطابق شکل، فشار نقطهٔ **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:

$$\rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} \xrightarrow[h_{\text{آب}}=۳۴\,cm]{\rho_{\text{جیوه}}=۱۳/۶\frac{g}{cm^۳},\ \rho_{\text{آب}}=۱\frac{g}{cm^۳}}$$

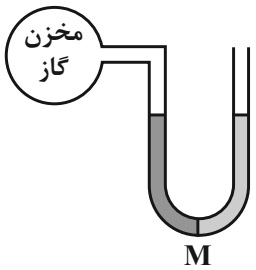
$$۱۳/۶\, h_{\text{جیوه}} = ۱\times ۳۴ \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = ۲/۵\,cmHg$$

حال داریم: $P_0 = P_{\text{گاز}} + P_h = ۷۲ + ۲/۵ = ۷۴/۵\,cmHg$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۴۸- گزینهٔ «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.



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

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

$$= ۱۰۰۰\times ۱۰\times ۰/۶۸ - ۸۰۰\times ۱۰\times ۰/۶۸ = ۱۳۶۰\,Pa$$

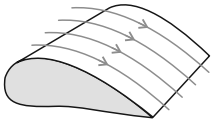
تبدیل به سانتی‌متر جیوه: $P = \rho g h \Rightarrow ۱۳۶۰ = ۱۳۶۰۰\times ۱۰\times h$

$$\Rightarrow h = ۰/۰۱m = ۱cmHg = ۱۰mmHg$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۴۹- گزینهٔ «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 ۴۳ تا ۴۷)

۵۰- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

طبق معادلهٔ پیوستگی داریم: $A_1 v_1 = A_2 v_2$

$$\xrightarrow{v_2 = ۱/۲۵ v_1} A_1 = ۱/۲۵ A_2 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{۱}{۱/۲۵} = ۰/۸$$

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

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

شیمی (۱) – نگاه به گذشته

۵۱– گزینهٔ «۱» *(میثم کیانی)*

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

(شیمی ۱– کیهان زادگاه عناصر– صفحهٔ ۲۴ تا ۲۷)

۵۲– گزینهٔ «۱» *(هادی عبادی)*

بررسی گزینه‌ها:

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

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

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

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

(شیمی ۱– کیهان زادگاه عناصر– صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۵۳– گزینهٔ «۲» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

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

(شیمی ۱– کیهان زادگاه عناصر– صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۵۴– گزینهٔ «۴» *(فاضل قهرمانی‌فرد)*

هرچه n بزرگتر باشد، هنگام برگشت الکترون از آن لایه به لایهٔ 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 زادگاه عناصر– صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰)

۵۵– گزینهٔ «۱» *(علی مؤیدی)*

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

$$A: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$$

درنتیجه در زیرلایهٔ p $(l=1)$ موجود، ۱۲ الکترون قرار دارد.

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

$$_{22}M: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$$

در آرایش الکترونی این اتم، چهار زیرلایهٔ دو الکترونی s و یک زیرلایهٔ دو الکترونی d مشاهده می‌شود:

$$\text{نسبت خواسته‌شده} = \frac{12}{5} = 2/4$$

(شیمی ۱– کیهان زادگاه عناصر– صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۵۶– گزینهٔ «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:

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

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

$$_{50}X: [_{36}Kr]4d^{10}\ \underbrace{5s^2 5p^2}_{\text{لایهٔ ظرفیت}}$$

(شیمی ۱– کیهان زادگاه عناصر– صفحه‌های ۵ و ۲۷ تا ۳۴)

۵۷– گزینهٔ «۱» *(فرزین بوستانی)*

با توجه به اطلاعات داده شده داریم:

$$\begin{cases} n - e = 9 \\ e = p - 2 \\ n + p = 65 \Rightarrow n = 36, p = 29 \end{cases}$$

آرایش الکترونی اتم X به صورت زیر است:

$$_{29}X = [_{18}Ar]3d^{10}4s^1$$

$$\text{مجموع عدد کوانتومی فرعی الکترون‌های لایهٔ ظرفیت} = (10 \times 2) + (1 \times 0) = 20$$

(شیمی ۱– کیهان زادگاه عناصر– صفحه‌های ۵ و ۲۷ تا ۳۴)

۵۸– گزینهٔ «۲» *(عارف صادقی)*

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

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: آرایش الکترونی $_{29}Cu$ از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند و مطابق

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

با داده‌های طیف‌سنجی به صورت $[_{18}Ar]3d^{10}4s^{1}$ است.

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

گزینهٔ «۳»: گاز نجیب **Xe** برای نوشتن آرایش الکترونی فشردهٔ عناصر دورهٔ ۶ جدول تناوبی (۳۲ عنصر) کاربرد دارد.

گزینهٔ «۴»: هشتمین عنصر دستهٔ **d** عنصر $_{28}Ni$ بوده که برخلاف $_{54}Xe$، دارای ۱۰ الکترون ظرفیتی است.

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

۵۹- گزینهٔ «۳» *(سپاد ططری فر)*

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

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

$$_{42}M: 1s^{2} / 2s^{2}2p^{6} / 3s^{2}3p^{6}3d^{10} / 4s^{2}4p^{6}4d^{5} / 5s^{1}$$

گزینهٔ «۱»: عنصر **X** در گروه ۱۵ و عنصر **M** در دورهٔ ۵ قرار دارد.

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

گزینهٔ «۳»: عنصر **X** دارای ۵ الکترون ظرفیتی و ۴ زیرلایهٔ کاملاً پر است.

گزینهٔ «۴»: عنصر **M** همانند کروم $(_{24}Cr)$ در گروه ۶ قرار دارد. عنصر **X** همانند نیتروژن $(_{7}N)$ در گروه ۱۵ قرار دارد و مدل فضاپرکن ترکیب هیدروژن‌دار آنها مشابه است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۲۷ تا ۴۱)

۶۰- گزینهٔ «۴» *(امین نوروزی)*

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

$$_{29}Y = {}_{29}Cu: 1s^{2} / 2s^{2}2p^{6} / 3s^{2}3p^{6}3d^{10} / 4s^{1}$$

بررسی گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «۲»: **Y** یا همان **Cu** دارای زیرلایهٔ $4s^{1}$ (نیمهٔ پر) است.

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

گزینهٔ «۴»: زیرلایه‌ای با $l=0$ یعنی زیرلایهٔ **s** که در عنصر **X** زیرلایه‌های 1s 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 زادگاه عناصر- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۹)

۶۱- گزینهٔ «۴» *(آرمان اکبری)*

بررسی گزینه‌ها:

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

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

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

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

$$_{35}X: 1s^{2} / 2s^{2}2p^{6} / 3s^{2}3p^{6}3d^{10} / 4s^{2}4p^{5}$$

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

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

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

۶۲- گزینهٔ «۳» *(بهزاد تقی‌زاده)*

بررسی گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «۲»: بر اساس آرایش الکترون ـ نقطه‌ای، این عنصر در لایهٔ 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.

گزینهٔ «۳»: براساس آرایش الکترون – نقطه‌ای، این عنصر در لایهٔ ظرفیت خود سه الکترون داشته و در گروه ۱۳ قرار دارد و می‌تواند یون پایدار X^{3+} ایجاد کند.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

گزینهٔ «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 زادگاه عناصر- صفحه‌های ۳۰ تا ۴۱)

۶۳- گزینهٔ «۱» *(امین قاسمی)*

گزینهٔ «۱»: عنصر **M**، $_{34}Se$ است و عنصر **B** همان $_{23}V$ است.

$$M: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$$

$$\Rightarrow n+l=4 \Rightarrow 3p^6, 4s^2 \rightarrow 8 \text{ الکترون}$$

$$B: [_{18}Ar]3d^3 4s^2 \rightarrow 5 \text{ الکترون ظرفیتی}$$

نسبت خواسته شده $\frac{8}{5}=1/6$ است.

گزینهٔ «۲»: عناصر تک‌حرفی دورهٔ چهارم جدول تناوبی، **K** و **V** هستند.

گزینهٔ «۳»: عنصر **E** همان فلوئور است و در دمای اتاق گازی دو اتمی است که با عنصر **A** (سزیم)، ترکیب یونی **(CsF)AE** تولید می‌کند.

گزینهٔ «۴»: عنصری که زیر عنصر **D** قرار دارد، $_{31}Ga$ است و $_{31}Ga^{3+}$ به آرایش گاز نجیب هم دوره خود نمی‌رسد.

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

۶۴- گزینهٔ «۳» *(علی فرزادتبار)*

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، اندازهٔ اتم سدیم کاهش و اندازهٔ اتم کلر افزایش می‌یابد؛ همچنین اندازهٔ اولیهٔ اتم سدیم، بزرگتر از اتم کلر است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحهٔ ۳۶)

۶۵- گزینهٔ «۴» *(آرش رمضانیان)*

عنصر **B** در دومین خانهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی قرار دارد که معادل $_{20}Ca$ است. بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: عنصری که در خانه چهارم جدول تناوبی قرار دارد $_4Be$ می‌باشد که با عنصر **B** ترکیب یونی تشکیل نمی‌دهد.

گزینهٔ «۲»: اگر این دو عنصر هم دوره نباشند، آن‌گاه عنصرها به صورت $_{20}B$ و $_7A$ یا $_{15}A$ می‌باشد و اختلاف عدد اتمی آن‌ها $20-7=13$ یا $20-15=5$ می‌باشد. عنصرها با اختلاف عدد اتمی ۱۱ با عنصر کلسیم، فلوئور $(_9F)$ و گالیم $(_{31}Ga)$ هستند.

گزینهٔ «۳»: هفتمین عنصر دورهٔ دوم فلوئور از گروه ۱۷ است و یون یک‌بار منفی (F^-) تولید می‌کند، پس برای تشکیل هر واحد فرمولی ترکیب یونی (CaF_2) ۲ الکترون مبادله می‌شود.

گزینهٔ «۴»:

زیروند کاتیون × بار کاتیون = تعداد الکترون مبادله شده

$\Rightarrow$ زیروند کاتیون $\times 2 = 6 \Rightarrow$ زیروند کاتیون $= 3$

در فرمول شیمیایی این ترکیب یونی، زیروند آنیون برابر با بار کاتیون و زیروند کاتیون برابر با اندازهٔ بار آنیون است؛ بنابراین در ترکیب یونی حاصل از B و A، شمار کاتیون طبق محاسبات بالا برابر با ۳ و شمار آنیون برابر با بار کاتیون و ۲ است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{شمار آنیون‌ها}}{\text{شمار کاتیون‌ها}} = \frac{2}{3}$$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۳۰ تا ۳۹)

۶۶- گزینهٔ «۲» *(مهران رنجبر)*

فقط عبارت (الف) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) $Al_2S_3 \rightarrow \frac{\text{آنیون}}{\text{کاتیون}} = \frac{3}{2}$ ، $Mg_3N_2 \rightarrow \frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}} = \frac{3}{2}$

ب) پتاسیم نیترید (K_3N) یک ترکیب یونی دوتایی است، اما پتاسیم نیترات (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 سازندهٔ آن‌ها مولکول هستند، نه تعداد کمی از آن‌ها.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۶۷- گزینهٔ «۳» *(رضا سلایقه مدروان)*

حداقل تعداد الکترون‌های لایهٔ سوم در عناصر دورهٔ چهارم، ۸ و حداکثر آن ۱۸ است، پس با داشتن نسبت $\frac{1}{6}$ باید تعداد الکترون‌های لایهٔ 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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

سومین لایهٔ خود دارد.

بنابراین فقط عنصر $_{۳۱}Ga$ این ویژگی را دارد یعنی:

$$_{۳۱}Ga:[Ar]۳d^{۱۰}۴s^{۲}۴p^{۱} \qquad \frac{\text{الکترون‌های ظرفیت}}{\text{الکترون‌های لایه سوم}}=\frac{۳}{۱۸}=\frac{۱}{۶}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نادرست است. زیرا نمی‌تواند به آرایش پایدار گاز نجیب برسد.

گزینهٔ «۲»: نادرست است. زیرا مجموع عدد اتمی و شمارهٔ دورهٔ آن برابر ۳۵ است که عدد اتمی $_{۳۵}Br$ است که در دما و فشار اتاق نافلزی مایع است.

گزینهٔ «۳»: درست است. آخرین زیرلایهٔ آن $۴p^{۱}$ است که مجموع $n+l$ برای الکترون آن برابر با ۵ است.

گزینهٔ «۴» نادرست است. زیرا در گروه ۱۳ عنصر **Al** می‌تواند با تشکیل کاتیون به آرایش پایدار گاز نجیب برسد.

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

۶۸- گزینهٔ «۲» *(ایمان حسین‌نژاد)*

عنصری با عدد اتمی ۱۹ $(_{۱۹}K)$ متعلق به گروه اول جدول دوره‌ای بوده و در واکنش با نافلزات ترکیبات یونی تولید می‌کند. این عنصر، یونی با بار (+۱) تولید کرده و در واکنش با اکسیژن ($_{۸}O$) که یونی با بار (−۲) تولید می‌کند، ترکیبی با فرمول کلی $K_{۲}O$ تشکیل می‌دهد.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱)

۶۹- گزینهٔ «۴» *(علیرضا بیانی)*

فقط عبارت (ب) صحیح است.

الف) گنجایش الکترونی هر زیرلایه از رابطهٔ $۴l+۲$ پیروی می‌کند.

ب) حداکثر گنجایش هر لایه $۲n^{۲}$ می‌باشد پس گنجایش لایه چهارم $۲(۴)^{۲}=۳۲$ الکترون است و تناوب ۶ و ۷ هر کدام شامل ۳۲ عنصر می‌باشند.

ج) به‌جز دو عنصر $_{۲۹}Cu$ و $_{۳۰}Zn$، ۶ عنصر بعدی آنها در دستهٔ **p** نیز در لایهٔ سوم خود ۱۸ الکترون دارند.

د) دقت کنید که هیدروژن تنها یک الکترون دارد.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۲۴ تا ۳۴)

۷۰- گزینهٔ «۲» *(مسعود جعفری)*

فرمول شیمیایی پتاسیم نیترید به‌صورت $K_{۳}N$ است، پس مقدار الکترون‌های مبادله شده بین نیتروژن و پتاسیم را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\,e^{-}=۶/۵۵gK_{۳}N\times\frac{۱molK_{۳}N}{۱۳۱gK_{۳}N}\times\frac{۳mole^{-}}{۱molK_{۳}N}$$

$$=۰/۱۵mol$$

بنابراین مقدار اتم‌های موجود در $XF_{۴}$ نیز برابر ۰/۱۵ مول است.

از روی جرم ترکیب $XF_{۴}$ و مقدار مول اتم‌های آن، جرم مولی **X** را به‌دست می‌آوریم:

$$?\,mol\,atom=۳/۲۴gXF_{۴}\times\frac{۱mol\,XF_{۴}}{(m_{X}+۷۶)gXF_{۴}}\times\frac{۵mol\,atom}{۱molXF_{۴}}$$

$$=۰/۱۵mol\,atom\Rightarrow m_{X}=۳۲g.mol^{-۱}$$

بنابراین اتم **X** همان گوگرد $(_{۱۶}S)$ است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: $_{۳۴}Se$ و $_{۱۶}S$ در گروه ۱۶ جای دارند، اما فراوان‌ترین نافلز زمین، اکسیژن است.

گزینهٔ «۲»: آرایش الکترونی اتم عنصر گوگرد به‌صورت زیر است:

$$_{۱۶}S:۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۶}۳s^{۲}۳p^{۴}$$

مجموع مقدار $n+l$ را برای زیرلایهٔ ۳p محاسبه می‌کنیم:

$$۴\times(۳+۱)=۱۶$$

گزینهٔ «۳»: آرایش الکترونی فشرده اتم عنصر گوگرد به‌صورت زیر است:

$$_{۱۶}S:[Ne]\ \underbrace{۳s^{۲}۳p^{۴}}_{\text{لایهٔ ظرفیت}}$$

پنجمین عنصر دستهٔ **d**، منگنز $(_{۲۵}Mn)$ بوده و آرایش الکترونی فشرده آن به‌صورت مقابل است:

$$_{۲۵}Mn:[Ar]\ \underbrace{۳d^{۵}۴s^{۲}}_{\text{لایهٔ ظرفیت}}$$

شمار الکترون‌های لایهٔ ظرفیت دو عنصر $_{۱۶}S$ و $_{۲۵}Mn$ برابر نیست.

گزینهٔ «۴»: عنصر گوگرد در دورهٔ سوم جدول تناوبی قرار داشته و می‌تواند یون پایدار $S^{۲-}$ ایجاد کند؛ بنابراین در واکنش با $_{۲۰}Ca$ که توانایی تشکیل یون $Ca^{۲+}$ دارد، ترکیب یونی کلسیم سولفید (CaS) را ایجاد می‌کند؛ همچنین توانایی تشکیل ترکیب $H_{۲}S$ را دارد و نه $H_{۳}S$.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر- صفحه‌های ۳، ۵ و ۳۰ تا ۴۱)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

حسابان (۱) – نگاه به آینده

۷۱– گزینهٔ «۱» *(مهدی ملارمضانی)*

جواب هر معادله در خود معادله صدق می‌کند، 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 صفحهٔ ۷)

۷۲– گزینهٔ «۴» *(مهدی ملارمضانی)*

با توجه به دنباله حسابی داده شده، داریم:

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

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

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

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

(حسابان ۱– مشابه مثال صفحهٔ ۳)

۷۳– گزینهٔ «۴» *(احسان غنی‌زاده)*

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

$$\begin{cases}S_6=a_1\times\frac{q^6-1}{q-1}=20\\a_7=a_1+10\Rightarrow a_1q^6=a_1+10\Rightarrow a_1q^6-a_1=10\\\Rightarrow a_1(q^6-1)=10\end{cases}$$

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

$$\Rightarrow\begin{cases}a_6=a_1q^5\\a_2=a_1q\end{cases}\Rightarrow\frac{a_6}{a_2}=\frac{a_1q^5}{a_1q}=q^4=(\frac{3}{2})^4=\frac{81}{16}$$

(حسابان ۱– صفحه‌های ۴ تا ۶)

۷۴– گزینهٔ «۴» *(محمدمصطفی ابراهیمی)*

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

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

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

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

(حسابان ۱– صفحه‌های ۴ تا ۶)

۷۵– گزینهٔ «۲» *(احسان غنی‌زاده)*

ابتدا معادلهٔ مفروض را تجزیه می‌کنیم و ریشه‌های آن را به‌دست می‌آوریم:

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

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

بنابراین معادلهٔ جدید، باید ریشه‌هایی با مقدارهای $\frac{1}{2}(-3)+1=-\frac{1}{2},\frac{1}{2}(3)+1=\frac{5}{2}$ داشته باشد، پس داریم:

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

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

(حسابان ۱ – صفحه‌های ۷ تا ۹ و ۱۳)

۷۶– گزینهٔ «۲» *(مهدی ملارمضانی)*

با توجه به معادلهٔ داده شده، داریم:

$$\sqrt{2x+3}=x+2\xrightarrow{\text{توان ۲}}2x+3=x^2+4x+4$$

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

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

(حسابان ۱– مشابه مثال صفحهٔ ۲۱)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۷۷- گزینهٔ «۱» *(حمید علیزاده)*

با توجه به شکل، عرض از مبدأ سهمی ۱- است؛ یعنی $c=-1$ است.

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

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

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

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

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۷۸- گزینهٔ «۲» *(محمد حمیدی)*

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

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

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

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.

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۷۹- گزینهٔ «۲» *(حمید علیزاده)*

سرعت حرکت تسمه $=x$

سرعت راه رفتن شخص $=2\frac{m}{s}$

سرعت حرکت شخص هنگام رفت $=2-x$ $\xrightarrow[\text{جهت حرکت تسمه}]{\text{جهت راه رفتن شخص}}$

سرعت حرکت شخص هنگام برگشت $=2+x$ $\xleftarrow[\text{جهت حرکت تسمه}]{\text{راه رفتن شخص}}$

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

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

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

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

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

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

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

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۸۰- گزینهٔ «۲» *(عادل حسینی)*

با اضافه و کم کردن $4x^2$ به ضابطهٔ $f(x)$، 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 کنیم، داریم: $f(x)=(x^2-2x)^2-3(x^2-2x)+2$

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

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

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

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

(حسابان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

هندسه (۲) – نگاه به آینده

۸۱– گزینهٔ «۴» *(محبوبه بهادری)*

$$\begin{cases} (\text{زاویهٔ مرکزی})\hat{O}_1 = \widehat{AB} \\ (\text{زاویهٔ محاطی})\hat{C} = \dfrac{\widehat{AB}}{2} \end{cases}$$

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

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

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

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

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۸۲– گزینهٔ «۴» *(علیرضا نصرالهی)*

زاویهٔ حاصل از برخورد مماس‌ها برابر با نصف تفاضل دو کمان محصور بین آن‌هاست. بنابراین:

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

$$\Rightarrow \begin{cases} \widehat{ACB} - \widehat{AB} = 40^\circ \\ \widehat{ACB} + \widehat{AB} = 360^\circ \end{cases} \Rightarrow 2\widehat{ACB} = 400^\circ \Rightarrow \begin{cases} \widehat{ACB} = 200^\circ \\ \widehat{AB} = 160^\circ \end{cases}$$

$$\frac{\text{کمان کوچکتر}}{\text{کمان بزرگ‌تر}} = \frac{\widehat{AB}}{\widehat{ACB}} = \frac{160^\circ}{200^\circ} = \frac{16}{20} = \frac{8}{10} = 0/8$$

(هندسه ۲– مشابه تمرین ۱ صفحه ۱۶)

۸۳– گزینهٔ «۲» *(رحیم مشتاق‌نظم)*

می‌دانیم رابطهٔ زیر برقرار است:

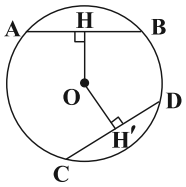
$$\frac{\text{اندازهٔ کمان } AB}{360^\circ} = \frac{\text{طول کمان } AB}{\text{محیط دایره}}$$

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

(هندسه ۲– مشابه سؤال کار در کلاس صفحهٔ ۱۲)

۸۴– گزینهٔ «۲» *(فرشاد فرامرزی)*

هر چه فاصلهٔ وتر تا مرکز دایره بیش‌تر باشد، اندازهٔ 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، $x = 2$ می‌باشد.

(هندسه ۲– مشابه تمرین ۸ صفحهٔ ۱۷)

۸۵– گزینهٔ «۳» *(محمد پورامیری)*

زاویهٔ MAX، زاویهٔ ظلی و اندازهٔ آن برابر با نصف کمان روبه‌رو به آن است. پس:

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

از طرفی AC قطر دایره است. داریم:

$$\widehat{CM} = 180^\circ - 88^\circ$$

در نتیجه:

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

زاویهٔ B محاطی و اندازهٔ آن برابر با نصف کمان مقابل آن است. پس:

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

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۸۶– گزینهٔ «۴» *(محمد قندان)*

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

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

$$\left.\begin{array}{l} (\text{زاویهٔ محاطی})\hat{A} = \dfrac{\widehat{FBD}}{2} \\ (\text{زاویهٔ محاطی})\hat{B} = \dfrac{\widehat{EAC}}{2} \end{array}\right\}$$

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

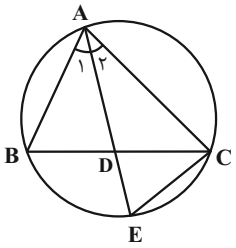
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

می‌دانیم مجموع زوایای هر چهارضلعی ۳۶۰° است، بنابراین در چهارضلعی AMBN داریم:

$$x+y=۳۶۰^\circ-(\hat{A}+\hat{B})=۳۶۰^\circ-۱۰۵^\circ=۲۵۵^\circ$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۸۷- گزینهٔ «۴» (سرژ یقیازاریان تبریزی)



$$\left.\begin{array}{l}\hat{A}_۱=\hat{A}_۲\\ \hat{A}_۱=B\hat{C}E=\dfrac{\overset{\frown}{BE}}{۲}\end{array}\right\}\Rightarrow \hat{A}_۲=B\hat{C}E=\frac{\overset{\frown}{BE}}{۲}$$

$$\left.\begin{array}{l}\hat{A}_۲=B\hat{C}E\\ \hat{E}=\hat{E}\end{array}\right\}\xrightarrow{\text{تساوی دو زاویه}}\overset{\Delta}{AEC}\sim\overset{\Delta}{DEC}$$

$$\Rightarrow\frac{DE}{CE}=\frac{CE}{AE}\Rightarrow AE\times DE=CE^۲$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۲۵)

۸۸- گزینهٔ «۴» (حسین هاجیلو)

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

$$\hat{E}=\frac{\overset{\frown}{MF}}{۲}=\alpha\Rightarrow\overset{\frown}{MF}=۲\alpha \quad \text{(زاویهٔ محاطی)}$$

$$\hat{A}=\frac{\overset{\frown}{NE}-\overset{\frown}{MF}}{۲}\Rightarrow ۵\alpha=\frac{\overset{\frown}{NE}-۲\alpha}{۲}\Rightarrow\overset{\frown}{NE}=۱۲\alpha$$

اندازهٔ کمان‌های $\overset{\frown}{MN}$، $\overset{\frown}{NE}$ و $\overset{\frown}{EF}$ برابر یکدیگر است، بنابراین داریم:

$$\overset{\frown}{MN}+\overset{\frown}{NE}+\overset{\frown}{EF}+\overset{\frown}{MF}=۳۶۰^\circ$$

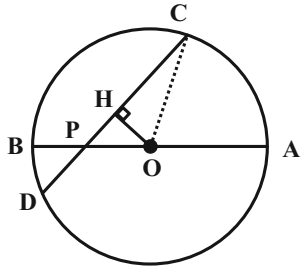
$$\Rightarrow ۱۲\alpha+۱۲\alpha+۱۲\alpha+۲\alpha=۳۶۰^\circ$$

$$\Rightarrow ۳۸\alpha=۳۶۰^\circ\Rightarrow\alpha=\frac{۱۸۰^\circ}{۱۹}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۸۹- گزینهٔ «۳» (سیرمحمدرضا حسینی‌فرد)

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



نقطهٔ H وسط CD قرار دارد. از طرفی $O\hat{P}H=۴۵^\circ$ است، بنابراین مثلث OHP، مثلث قائم‌الزاویهٔ متساوی الساقین است، یعنی $OH=PH$ داریم:

$$CD=PC+PD=۷+۱=۸\Rightarrow CH=DH=۴$$

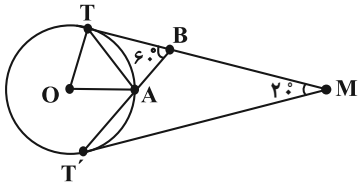
$$\Rightarrow OH=PH=DH-PD=۴-۱=۳$$

$$\overset{\Delta}{OHC}:OC^۲=OH^۲+CH^۲=۳^۲+۴^۲=۲۵$$

$$\Rightarrow R=OC=۵$$

(هندسه ۲- صفحهٔ ۱۳)

۹۰- گزینهٔ «۳» (علیرضا احری)



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

$$B\hat{T'}M=T\hat{B}T'-B\hat{M}T'=۶۰^\circ-۲۰^\circ=۴۰^\circ$$

زاویهٔ $BT'M$، زاویهٔ ظلی بوده و برابر نصف کمان AT' است و از آن‌جا که A وسط $\overset{\frown}{TT'}$ است، داریم:

$$\overset{\frown}{AT}=\overset{\frown}{AT'}=۲\times۴۰^\circ=۸۰^\circ$$

پس نسبت مساحت قطاع AOT به مساحت دایره برابر $\frac{۸۰}{۳۶۰}$ است. پس مساحت قطاع AOT برابر است با:

$$\frac{۸۰}{۳۶۰}\times\pi r^۲=\frac{۴\pi r^۲}{۱۸}=\frac{۲\pi}{۹}r^۲$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

هندسه (۲) – سؤالات آشنا

۹۱– گزینهٔ «۱» *(کتاب اول)*

با توجه به اینکه $AB \parallel DE$ است، نتیجه می‌گیریم $\overset{\frown}{AE} = \overset{\frown}{DB} = ۱۱۰^\circ$

است، از طرفی AD قطر و کمان AD، ۱۸۰° است، پس داریم:

$$\overset{\frown}{AD} = \overset{\frown}{DB} + \overset{\frown}{AB} \Rightarrow ۱۸۰^\circ = ۱۱۰^\circ + \overset{\frown}{AB} \Rightarrow \overset{\frown}{AB} = ۷۰^\circ$$

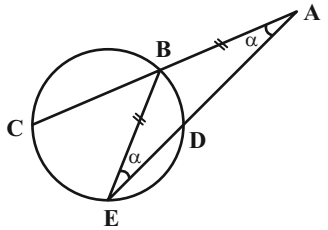
در زاویه ظلی $B\hat{A}C$ داریم:

$$B\hat{A}C = \frac{\overset{\frown}{AB}}{۲} = \frac{۷۰^\circ}{۲} = ۳۵^\circ$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۹۲– گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

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



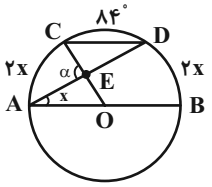
$$\left.\begin{array}{l} B\hat{E}D = \dfrac{\overset{\frown}{BD}}{۲} = \alpha \ (\text{زاویهٔ محاطی}) \\ \hat{A} = \dfrac{\overset{\frown}{CE} - \overset{\frown}{BD}}{۲} = \alpha \end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow \overset{\frown}{BD} = ۲\alpha, \overset{\frown}{CE} = ۴\alpha \Rightarrow \frac{\overset{\frown}{CE}}{\overset{\frown}{BD}} = \frac{۴\alpha}{۲\alpha} = ۲$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۹۳– گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

اگر $D\hat{A}B = x$ فرض کنیم، آن‌گاه کمان روبه‌رو به آن یعنی $\overset{\frown}{DB}$ برابر $۲x$ خواهد بود و با توجه به اینکه $AB \parallel CD$ است، نتیجه می‌گیریم $\overset{\frown}{AC} = \overset{\frown}{DB} = ۲x$ است، پس برای زاویه α داریم:



$$۲x + ۸۴^\circ + ۲x = ۱۸۰^\circ \Rightarrow x = \frac{۹۶^\circ}{۴} = ۲۴^\circ$$

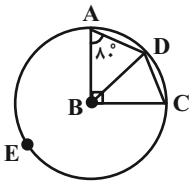
زاویه α، زاویه خارجی مثلث $\overset{\Delta}{AEO}$ است و با توجه به اینکه زاویه مرکزی $C\hat{O}A$ برابر $۲x$ است، داریم:

$$\alpha = \hat{A} + C\hat{O}A = x + ۲x = ۳x = ۳ \times ۲۴^\circ = ۷۲^\circ$$

(هندسه ۲– صفحهٔ ۱۷)

۹۴– گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

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



$$\hat{D} = \frac{\overset{\frown}{AEC}}{۲} = \frac{۳۶۰ - \overset{\frown}{ADC}}{۲} = \frac{۲۷۰}{۲} = ۱۳۵^\circ$$

با توجه به مجموع زوایای چهارضلعی $ABCD$ داریم:

$$\hat{C} = ۳۶۰^\circ - (\hat{A} + \hat{B} + \hat{D})$$

$$= ۳۶۰^\circ - (۸۰^\circ + ۹۰^\circ + ۱۳۵^\circ) = ۵۵^\circ$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۹۵– گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

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

$$\left.\begin{array}{l} ۲۰^\circ = \dfrac{x - y}{۲} \\ ۸۰^\circ = \dfrac{x + y}{۲} \end{array}\right\} \Rightarrow x = \overset{\frown}{DB} = ۱۰۰^\circ, y = \overset{\frown}{AC} = ۶۰^\circ$$

در زاویهٔ محاطی $A\hat{D}C = \alpha$ داریم:

$$A\hat{D}C = \alpha = \frac{\overset{\frown}{AC}}{۲} = \frac{۶۰^\circ}{۲} = ۳۰^\circ$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۹۶- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

با توجه به اینکه $\hat{N}=\frac{\widehat{AB}-\widehat{CD}}{۲}$ و $\hat{M}=\frac{\widehat{AD}-\widehat{BC}}{۲}$ است، داریم:

$$x=\frac{\widehat{AB}+\widehat{AD}}{۲}\ ,\ \hat{M}+\hat{N}=۴۵^\circ=\frac{\widehat{AB}+\widehat{AD}-(\widehat{BC}+\widehat{CD})}{۲}$$

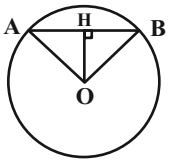
$$\begin{cases}\widehat{AB}+\widehat{AD}-(\widehat{BC}+\widehat{CD})=۹۰^\circ\\ \widehat{AB}+\widehat{AD}+(\widehat{BC}+\widehat{CD})=۳۶۰^\circ\end{cases}$$

$$\Rightarrow \widehat{AB}+\widehat{AD}=۲۲۵^\circ \Rightarrow x=\frac{۲۲۵^\circ}{۲}=۱۱۲/۵^\circ$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۹۷- گزینهٔ «۱» *(کتاب اول)*

مطابق شکل فاصلهٔ O از AB را OH می‌نامیم، با توجه به اینکه $OA=OB$ و $A\hat{O}B=۶۰^\circ$ است، نتیجه می‌گیریم مثلث $\overset{\Delta}{OAB}$ متساوی‌الاضلاع است و OH میانه و نیمساز نیز می‌باشد، پس داریم:



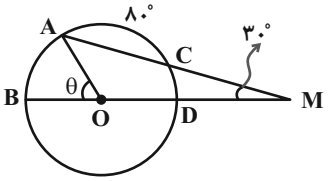
$$AH=HB=\frac{AB}{۲}=\sqrt{۳}$$

$$\overset{\Delta}{OHB}: OH=\cot(\frac{۶۰^\circ}{۲})\times HB=\cot ۳۰^\circ\times\sqrt{۳}=\sqrt{۳}\times\sqrt{۳}=۳$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۹۸- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

با توجه به اینکه $\hat{M}=\frac{\widehat{AB}-\widehat{CD}}{۲}$ است و مجموع کمان‌های نیم‌دایره ۱۸۰° است، داریم:



$$\left.\begin{array}{l}\widehat{AB}+۸۰^\circ+\widehat{CD}=۱۸۰^\circ\\ \hat{M}=\frac{\widehat{AB}-\widehat{CD}}{۲}=۳۰^\circ\end{array}\right\}\Rightarrow\begin{cases}\widehat{AB}+\widehat{CD}=۱۰۰^\circ\\ \widehat{AB}-\widehat{CD}=۶۰^\circ\end{cases}$$

$$\Rightarrow \widehat{AB}=۸۰, \widehat{CD}=۲۰^\circ$$

با توجه به شکل $\theta=\widehat{AB}=۸۰^\circ$ است، پس برای کمان $\widehat{AB}$ داریم:

$$\text{طول کمان } \widehat{AB}=\frac{\pi\times R\times\theta}{۱۸۰^\circ}=\frac{\pi\times ۳\times ۸۰^\circ}{۱۸۰^\circ}=\frac{۴\pi}{۳}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۹۹- گزینهٔ «۱» *(کتاب اول)*

با توجه به اینکه مجموع کمان‌های $\widehat{ANB}$ و $\widehat{APB}$، ۳۶۰° است، داریم:

$$\left.\begin{array}{l}\widehat{APB}=\frac{۷}{۵}\widehat{ANB}\\ \widehat{APB}+\widehat{ANB}=۳۶۰^\circ\end{array}\right\}\Rightarrow \widehat{APB}=۲۱۰^\circ, \widehat{ANB}=۱۵۰^\circ$$

برای زاویهٔ M داریم:

$$\hat{M}=\frac{\widehat{APB}-\widehat{ANB}}{۲}=\frac{۲۱۰^\circ-۱۵۰^\circ}{۲}=۳۰^\circ$$

(هندسه ۲- صفحهٔ ۱۶)

۱۰۰- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

با توجه به اینکه AB قطر است، داریم:

$$\left.\begin{array}{l}\hat{M}=\frac{\widehat{BT}-\widehat{AT}}{۲}=۲۴^\circ\\ \widehat{BT}+\widehat{AT}=۱۸۰^\circ\end{array}\right\}\Rightarrow \widehat{BT}=۱۱۴^\circ, \widehat{AT}=۶۶^\circ$$

$$\hat{B}=\frac{\widehat{AT}}{۲}=\frac{۶۶^\circ}{۲}=۳۳^\circ$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

فیزیک (۲) – نگاه به آینده

۱۰۱– گزینهٔ «۳»

(علیرضا گونه)

هنگامی‌که دو جسم یکدیگر را دفع می‌کنند، قطعاً باردار و دارای بار هم‌نام هستند، اما هنگامی‌که دو جسم یکدیگر را جذب می‌کنند، یک جسم باردار و جسم دیگر می‌تواند خنثی یا دارای بار ناهم‌نام باشد. بنابراین A و B الزاماً باردار و دارای بارهای هم‌نام هستند و C ممکن است خنثی یا دارای بار ناهم‌نام با A و B باشد.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۰۲– گزینهٔ «۲»

(کیانوش شهریاری)

می‌دانیم که بارهای الکتریکی پروتون و الکترون هم‌اندازه‌اند، پس ابتدا باید بدانیم که $16\mu C$ معادل بار چه تعداد پروتون است. طبق رابطهٔ $q = ne$، داریم:

$$n = \frac{q}{e} \xrightarrow[e=1/6\times10^{-19}C]{q=16\mu C=16\times10^{-6}C} n = \frac{16\times10^{-6}}{1/6\times10^{-19}} = 10^{14} \text{ پروتون}$$

حال باید محاسبه کنیم که این تعداد پروتون معادل چه تعداد هستهٔ اتم منگنز با عدد اتمی ۲۵ است:

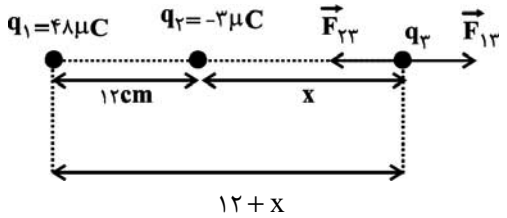
$$n' = \frac{n}{25} = \frac{10^{14}}{25} = 4\times10^{12} \quad \text{اتم منگنز}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۰۳– گزینهٔ «۱»

(مصطفی کیانی)

می‌دانیم اندازه و نوع بار q_3 در تعادل آن بی‌تاثیر است. بنابراین با فرض این‌که بار q_3 مثبت باشد، ابتدا مکانی که برایند نیروهای وارد بر آن صفر می‌شود را می‌یابیم. چون بارهای q_1 و q_2 ناهم‌نام‌اند، بار q_3 برای این‌که در حال تعادل باشد، باید خارج خط واصل دو بار و نزدیک به بار با اندازهٔ کوچکتر یعنی q_2 باشد. به همین منظور اندازهٔ نیروهایی که بارهای q_1 و q_2 بر بار q_3 وارد می‌کنند را مساوی هم قرار می‌دهیم.



$$F_{13} = F_{23} \xrightarrow{F=k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}} k\frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = k\frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{48}{(12+x)^2} = \frac{3}{x^2} \Rightarrow \frac{16}{(12+x)^2} = \frac{1}{x^2} \xrightarrow{\text{جذر}}$$

$$\frac{4}{12+x} = \frac{1}{x} \Rightarrow 4x = 12+x \Rightarrow 3x = 12 \Rightarrow x = 4\,cm$$

بار q_3 که ابتدا در فاصلهٔ ۱۸ سانتی‌متری بار q_2 قرار داشته است، باید در فاصلهٔ ۴ سانتی‌متری آن قرار گیرد تا برایند نیروهای وارد بر آن صفر شود. یعنی باید $d = 18 - 4 = 14\,cm$ به سمت چپ جابه‌جا شود.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۰۴– گزینهٔ «۴»

(محمدعلی راست‌پیمان)

پس از تماس دو کرهٔ رسانا، بار کره‌ها برابر است با:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1+q_2}{2}$$

با توجه به رابطهٔ قانون کولن $F = \frac{k|q_1||q_2|}{d^2}$، داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q_1'|}{|q_1|}\times\frac{|q_2'|}{|q_2|}\times\left(\frac{d}{d'}\right)^2 \xrightarrow[d'=0/8d]{\frac{F'}{F}=\frac{25}{12}}$$

$$\frac{25}{12} = \frac{\left(\frac{q_1+q_2}{2}\right)^2}{q_1\times q_2}\times\left(\frac{d}{0/8d}\right)^2 \Rightarrow \frac{25}{12} = \frac{(q_1+q_2)^2}{4q_1q_2}\times\frac{25}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{(q_1+q_2)^2}{4q_1q_2}$$

$$16q_1q_2 = (q_1^2+q_2^2+2q_1q_2)\times 3$$

$$\Rightarrow 3q_1^2+3q_2^2-10q_1q_2 = 0$$

$$\xrightarrow{\div q_2^2} \frac{3q_1^2}{q_2^2}+\frac{3q_2^2}{q_2^2}-\frac{10q_1q_2}{q_2^2} = 0$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

$$\Rightarrow 3(\frac{q_1}{q_2})^2 + 3 - 10(\frac{q_1}{q_2}) = 0 \xrightarrow{\frac{q_1}{q_2}=x}$$

$$3x^2 - 10x + 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = \frac{1}{3} \end{cases} \xrightarrow{q_1 > q_2} \frac{q_1}{q_2} = 3$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۸)

۱۰۵- گزینهٔ «۴» *(سینا صالحی)*

با توجه به ناهم‌نام بودن دو بار، میدان الکتریکی حاصل از آن‌ها در نقطهٔ O در یک جهت بوده و تنها کافی است اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از آن‌ها را در نقطهٔ O به‌دست آورده و با یکدیگر جمع کنیم:

$$E_1 = k\frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{9\times10^9\times2\times10^{-9}}{9\times10^{-4}} = 2\times10^4\ \frac{N}{C}$$

$$E_2 = k\frac{|q_2|}{r_2^2} = \frac{9\times10^9\times2\times10^{-9}}{9\times10^{-4}} = 2\times10^4\ \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow E_T = E_1 + E_2 = 4\times10^4\ \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- تمرین ۱-۵- صفحهٔ ۱۶)

۱۰۶- گزینهٔ «۲» *(مصطفی کیانی)*

الف) طبق رابطهٔ $E = k\frac{|q|}{r^2}$، میدان الکتریکی در هر نقطه متناسب با اندازهٔ بار الکتریکی‌ای است که میدان الکتریکی را ایجاد می‌کند. (نادرست)

ب) طبق رابطهٔ $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$، میدان الکتریکی کمیتی برداری است و یکای آن $\frac{N}{C}$ است. (درست)

پ) طبق رابطهٔ $E = k\frac{|q|}{r^2}$، اندازهٔ میدان الکتریکی در هر نقطه با مربع فاصلهٔ آن نقطه از بار نسبت وارون دارد. (نادرست)

ت) طبق رابطهٔ $\vec{E} = (\frac{1}{q_0})\vec{F}$، جهت میدان الکتریکی در هر نقطه در جهت نیروی وارد بر بار نقطه‌ای مثبت واقع در آن نقطه است. (درست)

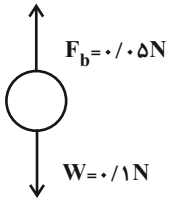
بنابراین، از چهار عبارت داده شده، دو عبارت (ب) و (ت) درست‌اند.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۱۰۷- گزینهٔ «۱» *(سینا صالحی)*

ابتدا اندازهٔ نیروی وزن وارد بر بادکنک را می‌یابیم:

$$W = mg = 10\times10^{-3}\times10 = 0/1N$$



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 روبه بالا باشد.

همچنین با توجه با قانون اول نیوتون داریم:

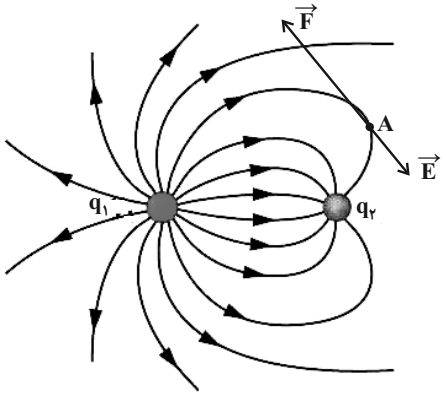
$$F_b + F_E = W \Rightarrow 0/05 + E|q| = 0/1$$

$$\Rightarrow E = \frac{5\times10^{-2}}{2\times10^{-7}} = 2/5\times10^5\ \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- تمرین ۱-۷- صفحهٔ ۲۱)

۱۰۸- گزینهٔ «۲» *(محمدجعفر 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 نقطهٔ 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 اندازهٔ بار q_1 بزرگتر از بار q_2 می‌باشد.



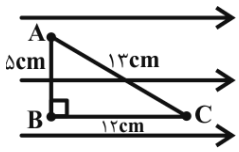
(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۰۹- گزینهٔ «۴» *(سیدعلی میرنوری)*

در مسیر AB چون عمود برخط‌های 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:

$$\Delta U_E = -E|q|d = -۱۰^{۵} \times ۵ \times ۱۰^{-۶} \times ۱۲ \times ۱۰^{-۲} = -۰/۰۶\,J$$



(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۱۱۰- گزینهٔ «۱» *(سینا صالحی)*

با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی می‌توان نوشت:

$$\Delta K = -\Delta U \xrightarrow{\Delta U = -W_E} \Delta K = W_E = E|q|d\cos\theta$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲} m_p (v_۲^۲ - v^۲) = E|q|d\cos\theta$$

$$\xrightarrow[q=e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C,\, m_p=۱/۶\times۱۰^{-۲۷}kg]{E=۲\times۱۰^{۳}\,N/C,\ \theta=۱۸۰^\circ,\ d=۱۰cm=۰/۱m,\ v_۲=۰}$$

$$\frac{۱}{۲}\times ۱/۶\times۱۰^{-۲۷}\times(-v^۲) = ۲\times۱۰^{۳}\times ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times۱۰^{-۱}\times(-۱)$$

$$\Rightarrow v^۲ = ۴\times۱۰^{۱۰} \Rightarrow v = ۲\times۱۰^{۵}\,\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۲- مثال ۱- ۱۰- صفحهٔ ۲۳)

فیزیک (۲) - سؤالات آشنا

۱۱۱- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

در سری الکتریسیتهٔ مالشی (تریبوالکتریک)، مواد پایین‌تر الکترون‌خواهی بیشتری دارند؛ یعنی اگر دو ماده در این جدول در تماس با یکدیگر قرار گیرند، الکترون‌ها از مادهٔ بالاتر جدول به ماده‌ای که پایین‌تر قرار دارد، منتقل شده و مادهٔ بالاتر دارای بار مثبت و مادهٔ 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، پارچهٔ 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 میلهٔ شیشه‌ای دارای بار منفی می‌شود.

پ) درست است؛ چون در جدول، ابریشم بالاتر از پلاستیک قرار دارد و در اثر مالش، پارچهٔ ابریشمی دارای بار مثبت و میلهٔ پلاستیکی دارای بار منفی می‌شود.

ت) نادرست است؛ چون در جدول، چوب بالاتر از پارچهٔ کتان قرار دارد و در اثر مالش، قطعه چوب دارای بار مثبت و پارچهٔ کتان دارای بار منفی می‌شود.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۱۲- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

ابتدا تعداد الکترون‌های یون را محاسبه می‌کنیم:

$$|q_e| = ۳/۲\times۱۰^{-۱۸}C \xrightarrow{q_e<۰} q_e = -۳/۲\times۱۰^{-۱۸}C$$

$$q_e = -ne \xrightarrow[e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C]{q_e=-۳/۲\times۱۰^{-۱۸}C}$$

$$-۳/۲\times۱۰^{-۱۸} = -n\times(۱/۶\times۱۰^{-۱۹})$$

$$\Rightarrow n = \frac{-۳/۲\times۱۰^{-۱۸}}{-۱/۶\times۱۰^{-۱۹}} = ۲۰$$

یعنی یون سه بار مثبت $(X^{۳+})$ دارای ۲۰ الکترون است. از آنجایی که این یون، ۳ الکترون خود را از دست داده، تعداد الکترون‌های آن در حالت اتمی برابر با $۲۰+۳=۲۳$ است که این عدد، همان تعداد پروتون‌های آن است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۱۳- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

اولاً می‌دانیم نیرویی که دو ذرهٔ ناهم‌نام بر یکدیگر وارد می‌کنند، از نوع جاذبه است. [رد گزینه‌های «۲» و «۴»]

ثانیاً با استفاده از رابطهٔ قانون کولن، داریم:

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

$$F = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

$$\xrightarrow[k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2}\ ,\ r=6cm=6\times10^{-2}m]{q_1=-2\mu C=-2\times10^{-6}C\ ,\ q_2=+4\mu C=+4\times10^{-6}C}$$

$$F = 9\times10^9\times\frac{2\times10^{-6}\times4\times10^{-6}}{(6\times10^{-2})^2} = 20N$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۸)

۱۱۴- گزینهٔ «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:

$$F = ma \Rightarrow \frac{F_{12}}{F_{21}} = \frac{m_2}{m_1}\times\frac{a_2}{a_1} \xrightarrow[m_1=m\ ,\ m_2=3m]{\frac{F_{12}}{F_{21}}=1}$$

$$1 = \frac{3m}{m}\times\frac{a_2}{a_1} \Rightarrow \frac{a_2}{a_1} = \frac{1}{3}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۸)

۱۱۵- گزینهٔ «۴» *(کتاب اول)*

با استفاده از رابطهٔ محاسبهٔ بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار، داریم:

$$E = k\frac{|q|}{r^2} \xrightarrow[k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2}\ ,\ r=20cm=0/2m]{q=4\mu C=4\times10^{-6}C}$$

$$E = 9\times10^9\times\frac{4\times10^{-6}}{(0/2)^2}$$

$$\Rightarrow E = 9\times10^5\frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۱۱۶- گزینهٔ «۱» *(کتاب اول)*

اگر رابطهٔ محاسبهٔ بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار را به فرم مقایسه‌ای به کار ببریم، داریم:

$$E = k\frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{\text{ثابت } q\ ,\ k} \frac{E'}{E} = (\frac{r}{r'})^2$$

$$\xrightarrow{E'=E-\frac{19}{100}E=\frac{81}{100}E} \frac{\frac{81}{100}E}{E} = (\frac{r}{r'})^2 \Rightarrow (\frac{r}{r'})^2 = \frac{81}{100}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{r}{r'} = \frac{9}{10} \Rightarrow r' = \frac{10}{9}r$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۱۱۷- گزینهٔ «۲» *(کتاب اول)*

اطلاعات روی نمودار را در فرم مقایسه‌ای رابطهٔ محاسبهٔ بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار قرار می‌دهیم؛ داریم:

$$E = \frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{\text{ثابت } q\ ,\ k} \frac{E_2}{E_1} = (\frac{r_1}{r_2})^2$$

$$\xrightarrow[r_1=60cm\ ,\ r_2=90cm]{E_2=E_1-500(\frac{N}{C})}$$

$$\frac{E_1-500}{E_1} = (\frac{60}{90})^2 \Rightarrow \frac{E_1-500}{E_1} = (\frac{2}{3})^2 \Rightarrow$$

$$\frac{E_1-500}{E_1} = \frac{4}{9} \Rightarrow 9E_1-4500 = 4E_1 \Rightarrow 5E_1 = 4500$$

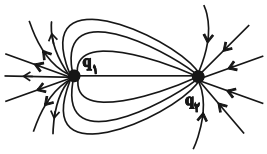
$$\Rightarrow E_1 = 900\frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۱۸- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

طبق شکل داده شده در صورت سؤال (شکل زیر):

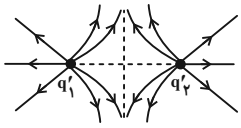


اولاً چون خطوط میدان از بار q_1 شروع و به بار q_2 ختم شده‌اند؛ $q_1 > 0$ و $q_2 < 0$ است.

ثانیاً چون تراکم خطوط میدان در اطراف بار q_1 بیشتر از بار q_2 است، پس اندازهٔ آن بزرگ‌تر از اندازهٔ بار q_2 می‌باشد؛ یعنی $q_1 > |q_2|$.

اگر دو بار را با یکدیگر تماس دهیم، طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، بار هر یک از آن‌ها برابر می‌شود با: $q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$

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:

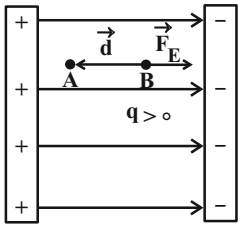


در شکل بالا، چون هر دو بار مثبت‌اند، جهت خطوط میدان به سمت خارج آن‌هاست. در ضمن به دلیل یکسان بودن اندازهٔ بارها، شکل متقارن بوده و تراکم خطوط میدان در اطراف دو بار، یکسان است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

۱۱۹- گزینهٔ «۳» *(کتاب اول)*

طبق شکل زیر و با توجه به رابطهٔ $W_E = |q| E d \cos\theta$، چون θ یعنی زاویهٔ 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.

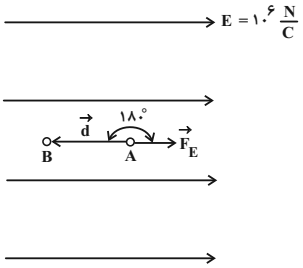


علاوه بر این می‌دانیم که $\Delta U_E = -W_E$ است، لذا چون $W_E < 0$ می‌باشد، $\Delta U_E > 0$ خواهد بود؛ یعنی انرژی پتانسیل بار افزایش پیدا می‌کند.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۱۲۰- گزینهٔ «۱» *(کتاب اول)*

چون نیروی الکتریکی وارد بر بار مثبت، در جهت میدان الکتریکی است، زاویهٔ بین نیروی $\vec{F}_E$ و جابه‌جایی $\vec{d}$ یعنی θ برابر با 180° است.



با استفاده از قضیهٔ کار- انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_E = K_B - K_A$$

$$\Rightarrow |q| E d \cos\theta = \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2$$

$$\xrightarrow[m=20mg=20\times10^{-3}g=20\times10^{-6}kg\ ,\ v_B=0\ ,\ v_A=100\frac{m}{s}]{q=+2\mu C=2\times10^{-6}C\ ,\ E=10^6\frac{N}{C}\ ,\ \theta=180^\circ \Rightarrow \cos\theta=-1}$$

$$2\times10^{-6}\times10^6\times d\times(-1) = 0 - \frac{1}{2}\times2\times10^{-5}\times(100)^2$$

$$\Rightarrow d = 0/05m = 5cm$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

شیمی (۲) – نگاه به آینده

۱۲۱– گزینهٔ «۳» *(ایمان حسین‌نژاد)*

مقایسهٔ درست میزان تولید یا مصرف نسبی این مواد به‌صورت «مواد معدنی > سوخت‌های فسیلی > فلزها» است.

(شیمی ۲- خود را بیازمایید- صفحه‌های ۳ و ۴)

۱۲۲– گزینهٔ «۲» *(شهرزاد حسین‌زاده)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: پراکندگی و توزیع منابع یکنواخت و یکسان نیست.

گزینهٔ «۳»: شیشه از شن و ماسه به‌دست می‌آید.

گزینهٔ «۴»: در کودهای گیاهان، عناصر مختلفی از جمله C، O و ... نیز یافت می‌شود، اما این سه عنصر برای رشد و ... گیاهان مفیدترند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲ تا ۵)

۱۲۳– گزینهٔ «۱» *(محمدرضا یوسفی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): عنصر مورد نظر قلع است که دارای ویژگی‌های ذکرشده است.

گزینهٔ (۲): عنصر مورد نظر گوگرد است که رسانایی الکتریکی ندارد.

گزینهٔ (۳): عنصر مورد نظر سرب است که دراثر ضربه خرد نمی‌شود و شکل‌پذیر است.

گزینهٔ (۴): عنصر مورد نظر سدیم است که رسانایی الکتریکی بالایی دارد.

(شیمی ۲- با هم بیندیشیم- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۱۲۴– گزینهٔ «۲» *(عباس هنرجو)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: فسفر در واکنش با کلر الکترون‌های ظرفیتی خود را به اشتراک می‌گذارد.

گزینهٔ «۲»: چهار عنصر اول شامل سدیم، منیزیم و آلومینیم (فلز) و سیلیسیم (شبه فلز) است که هر چهار عنصر رسانایی الکتریکی دارند.

گزینهٔ «۳»: سیلیسیم در دورهٔ سوم بر اثر ضربه خرد می‌شود اما سطح درخشان دارد.

گزینهٔ «۴»: در یک دوره از چپ به راست با افزایش شمار الکترون‌های ظرفیتی، خاصیت فلزی کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۱۲۵– گزینهٔ «۴» *(عباس هنرجو)*

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. (به‌جز گروه ۱۴ و ۱۸ جدول تناوبی)

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۱۴)

۱۲۶– گزینهٔ «۴» *(مرتضی حسن‌زاده)*

زیرلایه‌های $2p^5$، $3p^5$ و $3p^3$ به‌ترتیب مربوط به عناصر فلوئور، کلر و فسفر است و مقایسهٔ صحیح خصلت نافلزی آن‌ها به‌صورت $3p^3 < 3p^5 < 2p^5$ است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۹)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۲۷- گزینهٔ «۱» *(ارسلان عزیززاده)*

گزینهٔ «۲»: هر چه شدت یا آهنگ گاز آزاد شده بیشتر باشد، واکنش‌دهنده‌ها فعالیت شیمیایی بیشتری دارند.

گزینهٔ «۳»: مقایسهٔ « $K > Sr$ » طبق با هم بیاندیشیم صفحهٔ ۱۲ کتاب درسی درست است.

گزینهٔ «۴»: هالوژن دورهٔ پنجم $I_۲$ است که در دماهای بالاتر از $۴۰۰^\circ C$ یعنی بالاتر از $۶۷۳\,K$ با هیدروژن واکنش می‌دهد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۲۸- گزینهٔ «۲» *(عباس هنرپو)*

دورهٔ سوم و سه لایه دارد. $D^+ \to ۲p^۶ \Rightarrow D \to ۲p^۶ ۳s^۱$

دورهٔ چهارم و چهار لایه دارد. $C^{۲+} \to ۳p^۶ \Rightarrow C \to ۳p^۶ ۴s^۲$

دورهٔ دوم و دو لایه دارد. $B^{۲-} \to ۲p^۶ \Rightarrow B \to ۲p^۴$

دورهٔ سوم و سه لایه دارد. $A^- \to ۳p^۶ \Rightarrow A \to ۳p^۵$

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- گزینهٔ «۳» *(ایمان حسین‌نژاد)*

نور گسیل شده در واکنش‌های I، II و III به‌ترتیب قرمز، زرد و بنفش است و مقایسهٔ طول موج آن‌ها به‌صورت $III < II < I$ است. مقایسهٔ واکنش‌پذیری این سه فلز به‌صورت مقابل است: $Li < Na < K$

پس: واکنش $K \leftarrow (III)$، واکنش $Na \leftarrow (II)$ و واکنش $Li \leftarrow (I)$ است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): هر یک از فلزات گروه یک، فعال‌ترین فلز اصلی در دورهٔ خود هستند، پس فلز **K**، فعال‌ترین فلز دورهٔ چهارم جدول تناوبی است.

عبارت (ب): واکنش (II)، واکنش بین فلز Na با گاز $Cl_۲$ 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 $Cl_۲$ واکنش می‌دهد.

$$_{۱۷}Cl \to {}_{۱۷}Cl^- : [_{۱۸}Ar]$$
$$_{۱۹}K \to {}_{۱۹}K^+ : [_{۱۸}Ar]$$

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- صفحهٔ ۱۲)

۱۳۰- گزینهٔ «۳» *(محمدرضا یوسفی)*

همهٔ فلزها در حالت جامد چکش‌خوارند و قابلیت ورقه شدن دارند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: آهن $(_{۲۶}Fe)$ همانند وانادیم (سومین عنصر واسطه) می‌تواند یون سه بار مثبت تشکیل دهد.

گزینهٔ «۲»: در آرایش الکترونی یون دو بار مثبت $(X^{۲+})$ عنصرهای $_{۲۸}Ni$ و $_{۲۴}Cr$، شمار الکترون‌های با $l = ۲$، عددی زوج است:

$$Ni^{۲+} = [_{۱۸}Ar]۳d^۸ \qquad Cr^{۲+} : [_{۱۸}Ar]۳d^۴$$

گزینهٔ «۴»: $_{۲۵}Mn$ و $_{۲۳}V$ هر دو می‌توانند یون‌های پایدار $+۲$ و $+۳$ داشته باشند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دورهٔ دوم)

۱۷ مرداد

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

استعدادتحلیلی

۲۵۱- گزینهٔ «۳» *(حامد کریمی)*

عبارت «سرخورده شدن» حرف اضافهٔ «از» می‌گیرد. «پرداختن» نیز «به» می‌گیرد:

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

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینهٔ «۲» *(حامد کریمی)*

متن از یادگیری معلّم و نیز نگاه آموزش سنّتی به خطای دانش آموز، سخنی نگفته‌است. علاوه براین، نمی‌گوید که نظام‌های جدید آموزشی نقش معلّم را در آموزش کمرنگ‌تر می‌کند، یا دانش‌آموزان را به حال خود رها می‌کند. بلکه می‌گوید هدف این نظام‌ها تقویت مهارت‌های حلّ مسئله، تفکّر انتقادی و توانایی یادگیری مستقل است، یعنی این موارد، مهارت‌هایی تغییرپذیرند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینهٔ «۳» *(حامد کریمی)*

متن به‌صراحت می‌گوید زمان روانی «با معنا، هیجان و توجّه» درآمیخته‌است. یعنی آنچه انسان تجربه می‌کند، تابع احساس و موقعیت است، نه صرفاً عدد.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینهٔ «۲» *(حامد کریمی)*

نویسنده با مثالِ متن، می‌خواهد نشان دهد ادراک زمانی بسته به کیفیت تجربه تغییر می‌کند. درسی که جذّاب باشد، زمانش کوتاه حس می‌شود؛ این دقیقاً هدف نویسنده از مثال بوده است.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۵- گزینهٔ «۱» *(حامد کریمی)*

به‌جز گزینهٔ «۱»، سه واژه‌ی همه‌ی گزینه‌ها مترادف‌اند. در گزینهٔ «۱»، «اکراه» و «انزجار» مترادفند و «رغبت» متضاد آن‌هاست.

(انساب اربعه، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینهٔ «۳» *(حمید کنبی)*

وقتی برخی الف‌ها ب نیستند، یعنی بخش‌هایی 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 الف‌ها ب هستند. معلوم است که گزینه‌های «۱» و «۴» نادرست است. همچنین ما از وجود ب که الف نباشد، خبری نداریم. پس دو حالت گزینهٔ «۳» هر دو ممکن است.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینهٔ «۳» *(انساب اربعه، هوش کلامی)*

نه همهٔ میوه‌ها شیرین است و نه همهٔ شیرین‌ها میوه‌اند. امّا برخی میوه‌ها شیرین‌اند.

همچنین سیب‌ها همه میوه‌اند ولی همهٔ میوه‌ها سیب نیستند.

پس تا این جا تکلیف دسته‌های الف، ب و ج معلوم است. امّا بخش مشترک سه دستهٔ الف، ب، ج، می‌شود سیب‌های شیرین.

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینهٔ «۱» *(حمید اصفهانی)*

اطلاعات را در جدول می‌نویسیم:

دهه	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰
نام	مانی / مینا (۳)	نیما (۳)	مانی / مینا (۳)	مونا (۱)
آجیل	بادام / پسته (۷)	تخمه (۲)	بادام / پسته (۸)	~~پسته~~ (۱)/ فندق (۶)
موسیقی	~~پاپ~~ (۲) / ~~مثال~~ (۴) / راک (۵)	رپ (۲)		
ساز	عود / تار (۸)	سنتور (۸)	عود / تار (۷)	~~سنتور~~ (۴) / سه‌تار (۸)

۱) مونا از همه کوچک‌تر است و پسته دوست ندارد.

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

۳) مینا تخمه دوست ندارد، پس متولد دههٔ شصت نیست، مانی هم بادام دوست دارد، پس او هم متولد دههٔ شصت نیست. مونا هم متولد دههٔ هشتاد

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

است، پس متولد دههٔ 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 دههٔ 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. نیما 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 دههٔ ۵۰ است که راک دوست دارد.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینهٔ «۱» *(حمید اصفهانی)*

طبق جدول بالا مونا قطعاً سه‌تار دارد.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینهٔ «۱» *(حمید اصفهانی)*

طبق جدول بالا متولد دههٔ شصت نیماست.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

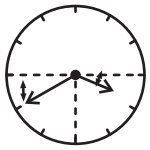
۲۶۱- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

آجیل مونا، فندق است.

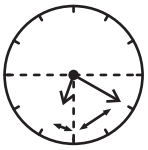
(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۲- گزینهٔ «۳» *(فاطمه راسخ)*

هر دو عدد روی ساعت، $\frac{۳۶۰}{۱۲}=۳۰^\circ$ فاصله دارند. دقت کنید عقربهٔ ساعت‌شمار در هر یک از ساعت‌های صورت سؤال، به‌طور دقیق روی عدد یادشده نیست و از آن فاصله گرفته است.



۱۵:۴۰



۱۸:۲۰

$۱\times۳۰^\circ=۳۰^\circ$ $\qquad$ $۲\times۳۰^\circ=۶۰^\circ$

زاویهٔ عقربه‌ها از مبدأ: $\frac{۴۰^\circ}{۶۰}\times۳۰^\circ=۲۰^\circ$ $\qquad$ $\frac{۲۰^\circ}{۶۰}\times۳۰=۱۰^\circ$

کل فاصله: $۱۸۰^\circ-(۲۰^\circ+۳۰^\circ)=۱۳۰^\circ$ $\qquad$ $۶۰^\circ+۱۰^\circ=۷۰$

اختلاف خواسته‌شده: $۱۳۰^\circ-۷۰^\circ=۶۰^\circ$

(ساعت، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۳- گزینهٔ «۴» *(حمید کنبی)*

پنج ساعت و شش دقیقه قبل از ساعت شانزده و چهل دقیقه و پنج ثانیه:

$$\begin{array}{r} ۱۶:۴۰':۰۵'' \\ -\ ۵:۰۶':\ ۰۰ \\ \hline ۱۱:۳۴':۰۵'' \end{array}$$

هفده‌ساعت و بیست‌وچهار دقیقه و پانزده ثانیه بعد:

$$\begin{array}{r} ۱۱:۳۴':.۰۵'' \\ +۱۷:۲۴':۱۵'' \\ \hline ۲۸:۵۸':۲۰'' \end{array} \xrightarrow{-۲۴} ۴:۵۸':۲۰''$$

(ساعت، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینهٔ «۲» *(حمید کنبی)*

بین روز نخست ماه اردیبهشت و روز سی مهر، ۱۸۴ روز فاصله است:

$$۳۰+(۴\times۳۱)+۳۰=۱۸۴$$

ماه مهر $\quad$ چهار ماه سی و یک روزه $\quad$ باقی اردیبهشت

این ۱۸۴ روز، ۲۶ هفته و ۲ روز است: $۱۸۴=(۲۶\times۷)+۲$

پس اگر یک اردیبهشت شنبه باشد، سی مهر دوشنبه است.

(تقویم، هوش منطقی ریاضی)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۶۵- گزینهٔ «۱» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

در چهار سال متوالی، یکی از سال‌ها کبیسه است. پس کل روزها، $(۴\times۳۶۵)+۱=۱۴۶۱$ روز است که ۲۰۸ هفته و ۵ روز است:

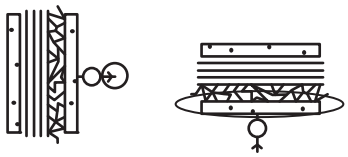
$۱۴۶۱=(۲۰۸\times۷)+۵$

پس حداقل تعداد جمعه‌ها ۲۰۸ و حداکثر آن ۲۰۹ است.

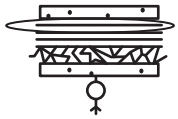
(تقویم، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۶- گزینهٔ «۳» *(فاطمه راسخ)*

قسمت‌های متفاوت دیگر گزینه‌ها:



گزینهٔ «۱» **گزینهٔ «۲»**



گزینهٔ «۴»

(دوران، هوش غیرکلامی)

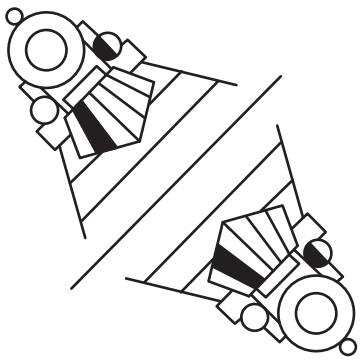
۲۶۷- گزینهٔ «۲» *(فاطمه راسخ)*

همهٔ شکل‌ها از دوران هم به‌دست می‌آیند، جز این‌که در گزینهٔ «۲» دو خط جابه‌جا رسم شده‌اند:

(شکل متفاوت، هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینهٔ «۳» *(فاطمه راسخ)*

تقارن مدّنظر:



(قرینه یابی، هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینهٔ «۳» *(حمید کنبی)*

تعداد بخش‌های رنگی در شکل‌ها از چپ به راست یکی‌یکی بیش‌تر می‌شود.

(الگوی خطی، هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینهٔ «۱» *(فرزاد شیرمحمّدلی)*

مجموع قسمت‌های رنگی هر دایره در هر ردیف، یک دایرهٔ رنگی کامل، تشکیل می‌دهد.

همچنین در هر ستون، هر یک از دندانه‌های پایین شکل، دقیقاً دو بار آمده است.

(ماتریس، هوش غیرکلامی)