

آزمون شماره (۸)

جمعه

۱۴۰۴/۰۷/۲۵

دفترچه
شماره ۱آزمون‌های سراسر
کاج

گزینه در سراسر انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵

پایه یازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال		مدت پاسخگویی
		از	شماره سؤال تا	
۱	حسابان ۱	۱۰	۱	۴۵ دقیقه
	آمار و احتمال	۱۰	۱۱	
	هندسه ۲	۱۰	۲۱	
۲	فیزیک	۲۵	۳۱	۳۰ دقیقه
۳	شیمی	۲۵	۵۶	۲۵ دقیقه

ریاضیات



حسابان (۱)

۱- اگر a_n یک دنباله هندسی صعودی و $a_n^2 + a_n a_{n-1} - 6a_{n-1}^2 = 0$ باشد، مجموع ۲۰ جمله اول این دنباله چند برابر مجموع ۱۰ جمله اول آن است؟

$$1024 \quad (4)$$

$$1026 \quad (3)$$

$$1023 \quad (2)$$

$$1025 \quad (1)$$

۲- اگر a_n یک دنباله هندسی و $\frac{S_{12}}{S_6} = 91$ باشد، قدرنسبت این دنباله کدام گزینه است؟

$$\pm 3 \quad (4)$$

$$\pm \sqrt{3} \quad (3)$$

$$\sqrt{3} \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

۳- اگر a_n یک دنباله حسابی و $a_k + a_p = 64$ و $a_k = 32$ باشند، مجموع ۱۵ جمله اول این دنباله چند برابر k است؟

$$48 \quad (4)$$

$$46 \quad (3)$$

$$38 \quad (2)$$

$$36 \quad (1)$$

۴- وسطهای اضلاع یک مثلث متساویالاضلاع به طول ضلع a را متوالیاً به هم وصل و این عمل را نامتناهی بار تکرار می‌کنیم. اگر دنباله مساحت مثلث‌های حاصل، یک دنباله هندسی باشد، مجموع ۶ جمله اول این دنباله کدام است؟

$$\frac{1365a^2\sqrt{3}}{4096} \quad (4)$$

$$\frac{1365a^2\sqrt{3}}{4090} \quad (3)$$

$$\frac{1365a^2\sqrt{3}}{4092} \quad (2)$$

$$\frac{1365a^2\sqrt{3}}{4095} \quad (1)$$

۵- اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 - 2x - 1 = 0$ باشند، ریشه‌های کدام معادله به صورت $\frac{2}{(\alpha-2)^2}$ و $\frac{2}{(\beta-2)^2}$ می‌باشد؟

$$x^2 + 12x + 4 = 0 \quad (4)$$

$$x^2 - 12x - 4 = 0 \quad (3)$$

$$x^2 - 12x + 4 = 0 \quad (2)$$

$$x^2 + 12x - 4 = 0 \quad (1)$$

۶- اگر معادله $ax^6 + 2x^2 + a - 1 = 0$ به ازای $a \in (b, \infty)$ دارای ۴ ریشه متمایز باشد، حاصل $b^2 + \frac{\sqrt{5}}{2}$ کدام است؟

$$4/5 \quad (4)$$

$$3/5 \quad (3)$$

$$2/5 \quad (2)$$

$$1/5 \quad (1)$$

۷- یکی از ریشه‌های معادله $3x^2 + 4x + \left(\frac{1}{\cos^2 \alpha} + 1\right)\left(\frac{1}{\sin^2 \alpha} + 1\right) = 0$ کدام گزینه است؟

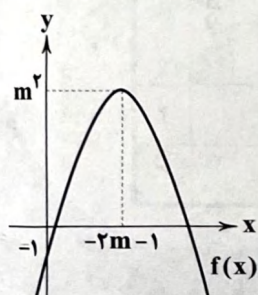
$$-\frac{1}{3} \quad (4)$$

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

$$-\frac{1}{4} \quad (2)$$

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

۸- اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دو $x^2 - (m-1)x + 8 = 0$ باشند و رابطه $\sqrt[3]{\alpha} + \sqrt[3]{\beta} = 2$ برقرار باشد، با توجه به شکل زیر صفرهای تابع $f(x)$ کدام‌اند؟



$$5 \pm \sqrt{\frac{45}{2}} \quad (1)$$

$$3 \pm \sqrt{\frac{45}{2}} \quad (2)$$

$$2 \pm \sqrt{\frac{45}{2}} \quad (3)$$

$$7 \pm \sqrt{\frac{45}{2}} \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۹- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 5x + 3 = 0$ باشند، حاصل $\frac{\beta}{\alpha^2} + \frac{\alpha^2}{\beta}$ کدام است؟

$$\frac{40}{9} \quad (۴)$$

$$\frac{80}{9} \quad (۳)$$

$$\frac{60}{9} \quad (۲)$$

$$\frac{50}{9} \quad (۱)$$

۱۰- یکی از ریشه‌های کدام معادله به صورت $x = \sqrt[3]{\sqrt{2}-1} - \sqrt[3]{\sqrt{2}+1}$ است؟

$$x^2 + 3x - 2 = 0 \quad (۴)$$

$$x^2 + 3x + 2 = 0 \quad (۳)$$

$$x^2 + 3x + 2 = 0 \quad (۲)$$

$$x^2 - 3x + 2 = 0 \quad (۱)$$

آمار و احتمال

۱۱- چه تعداد از جمله‌های زیر، گزاره هستند؟

(الف) امروز آب و هوای تهران عالی است.

(ب) خدا نگهدار باشد.

(ج) هر مجموعه‌ای حداقل دو زیرمجموعه دارد.

(د) آیا اندازه زوایای هر مثلثی کم‌تر از 180° است؟

(ه) تمامی موارد بالا را بررسی کنید.

$$۴ \quad (۴)$$

$$۳ \quad (۳)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

۱۲- به ازای کدام دامنه متغیر، مجموعه جواب گزاره‌نمای $x^4 + 1 = x^3 + 4x^2 + x$ مجموعه‌ای دو عضوی است؟

(۴) مجموعه اعداد حقیقی

(۳) مجموعه اعداد گنگ

(۲) مجموعه اعداد گویا

(۱) مجموعه اعداد منفی

۱۳- ستون سوم جدول ارزش زیر مربوط به کدام گزاره است؟

p	q
د	د
د	ن
ن	د
ن	ن

$$\sim p \wedge q \quad (۱)$$

$$\sim p \wedge \sim q \quad (۲)$$

$$\sim q \vee p \quad (۳)$$

$$\sim q \vee \sim p \quad (۴)$$

۱۴- نقیض گزاره «فردا آزمون برگزار می‌شود و امروز جمع‌بندی کردن یا مرور کردن الزامی است» کدام است؟

(۱) فردا آزمون برگزار نمی‌شود یا امروز جمع‌بندی و مرور کردن الزامی نیست.

(۲) فردا آزمون برگزار نمی‌شود و امروز نه جمع‌بندی الزامی است و نه مرور کردن

(۳) فردا آزمون برگزار می‌شود یا امروز جمع‌بندی و مرور کردن الزامی است.

(۴) فردا آزمون برگزار نمی‌شود یا امروز نه مرور کردن الزامی است و نه جمع‌بندی

۱۵- گزاره « $(q \wedge r) \Rightarrow ((p \vee q) \Rightarrow (\sim p \wedge r))$ » با کدام گزاره هم‌ارز است؟

$$\sim q \Rightarrow r \quad (۴)$$

$$\sim p \Rightarrow q \quad (۳)$$

$$q \Rightarrow \sim r \quad (۲)$$

$$p \Rightarrow \sim q \quad (۱)$$

۱۶- در ستون مربوط به کدام گزینه در جدول ارزش گزاره‌ها، تعداد «درست»ها با سه برابر «نادرست»ها برابر است؟

$$(p \vee q) \Rightarrow \sim r \quad (۲)$$

$$(\sim p \wedge q) \Rightarrow r \quad (۱)$$

$$(\sim p \vee q) \Rightarrow (q \Rightarrow r) \quad (۴)$$

$$(p \vee q) \wedge (\sim q \Rightarrow r) \quad (۳)$$

محل انجام محاسبات

۱۷- ارزش گزاره $(\neg p \Rightarrow [(p \Rightarrow q) \Rightarrow \neg q]) \vee q$ چگونه است؟

- (۱) همواره درست است.
(۲) همواره نادرست است.
(۳) معادل ارزش گزاره p است.
(۴) معادل ارزش گزاره q است.

۱۸- گزاره $(p \vee q) \Rightarrow (p \vee r)$ همواره منطقی یا کدام یک از گزاره‌های زیر نمی‌باشد؟

- (۱) $p \vee (q \Rightarrow r)$ (۲) $r \vee (\neg p \Rightarrow \neg q)$ (۳) $(\neg p \wedge q) \Rightarrow r$ (۴) $\neg p \Rightarrow (q \vee r)$

۱۹- گزاره $(\neg p \Leftrightarrow q) \Leftrightarrow (p \Leftrightarrow \neg q)$ همواره با کدام یک از گزاره‌های زیر است؟ (F به معنای ارزش درست و T به معنای ارزش نادرست است.)

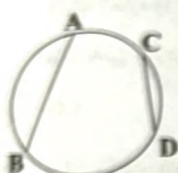
- (۱) T (۲) F (۳) $\neg p \Rightarrow q$ (۴) $p \Rightarrow \neg q$

۲۰- اگر گزاره‌های $p \Leftrightarrow \neg r$ و $\neg q \Leftrightarrow r$ درست باشند، کدام یک از گزاره‌های زیر، همواره درست است؟

- (۱) $p \Leftrightarrow (q \Rightarrow r)$ (۲) $(\neg p \vee q) \Leftrightarrow (q \vee \neg r)$ (۳) $(p \Rightarrow r) \Rightarrow (q \Leftrightarrow r)$ (۴) $(\neg p \wedge \neg q) \Rightarrow r$

هندسه (۲)

۲۱- در دایره شکل زیر $AB=24$ ، $CD=7$ و $\widehat{AB} + \widehat{CD} = 180^\circ$ است. محیط دایره کدام است؟

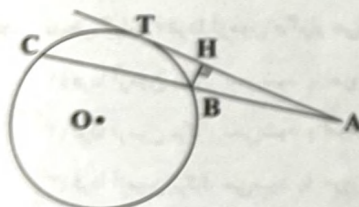


- (۱) 16π
(۲) 25π
(۳) 36π
(۴) 49π

۲۲- دایره $C(O, R)$ را توسط نقاط متوالی $A_1, A_2, A_3, \dots, A_{12}$ به ۱۲ قسمت مساوی تقسیم کرده‌ایم. حاصل $\frac{A_1\hat{A}_2A_3 - A_2\hat{A}_3A_4}{A_3\hat{A}_4A_5}$ کدام است؟

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

۲۳- مطابق شکل از نقطه A مماس AT و قاطع ABC بر دایره به مرکز O رسم شده است. اگر $BH=2$ و $HT=8$ باشد، مساحت دایره کدام است؟



- (۱) 225π
(۲) 256π
(۳) 289π
(۴) 324π

۲۴- در شکل زیر $AB=4$ و $BC=DE$ ، $EF=2$ ، $AF=3$ است. اندازه DE کدام است؟



- (۱) $\frac{5}{3}$
(۲) ۲
(۳) $\frac{7}{3}$
(۴) $\frac{8}{3}$

محل انجام محاسبات

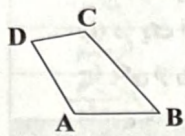
۲۵- در یک مستطیل به طول ۱۰ و عرض ۴ واحد، دایره‌ای به قطر طول مستطیل، ضلع مقابل آن را در دو نقطه E و F قطع کرده است. طول EF کدام است؟

۷/۵ (۴)

۷ (۳)

۶/۵ (۲)

۶ (۱)



۲۶- در چهارضلعی ABCD، $\hat{A} = \hat{C} = 120^\circ$ و $AD = AB = 6$ است. اندازه AC کدام است؟

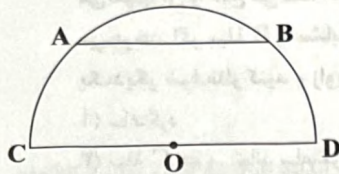
۹ (۱)

۸ (۲)

۷ (۳)

۶ (۴)

۲۷- در نیم‌دایره به قطر $CD = 8$ ، وتر $AB = 4$ و $AB \parallel CD$ است. طول کمان AC کدام است؟

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

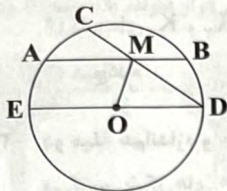
۲۸- در دایره شکل زیر، نقطه O مرکز دایره است. اگر $AB = CD$ و $AB \parallel DE$ و $\hat{AMD} = 15^\circ$ باشد، زاویه MOE چند درجه است؟

۹۵ (۱)

۱۰۰ (۲)

۱۰۵ (۳)

۱۱۰ (۴)



۲۹- دو وتر موازی به طول‌های ۴۸ و ۴۰ واحد و به فاصله ۲۲ واحد از یک دایره مفروض هستند. شعاع دایره کدام است؟

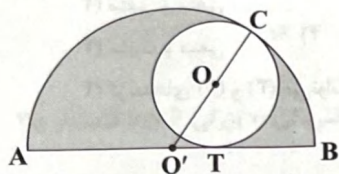
۳۶ (۴)

۳۲ (۳)

۲۷ (۲)

۲۵ (۱)

۳۰- در شکل زیر O مرکز دایره، O' مرکز نیم‌دایره و نقاط C و T نقطه‌های تماس هستند. اگر $AT = 12$ و $TB = 6$ باشد، مساحت قسمت رنگی کدام است؟

 $\frac{49\pi}{2}$ (۱) 25π (۲) $\frac{51\pi}{2}$ (۳) 26π (۴)

محل انجام محاسبات

فیزیک



۳۱- چه تعداد از عبارات‌های زیر، درست است؟

- (الف) نامگذاری بار مثبت و منفی، نخستین بار توسط کولن صورت گرفت.
 (ب) در یک آذرخش نوعی، باری از مرتبه 10^{-12} به زمین منتقل می‌شود.
 (ج) یکی از راه‌های تولید الکترون در یک جسم، روش مالش است.
 (د) نوع باری که دو جسم مختلف بر اثر مالش پیدا می‌کنند، به جنس آن‌ها وابسته است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۳۲- سه میله A، B و C را در اختیار داریم. هنگامی که میله A را به میله B نزدیک می‌کنیم، آن را جذب و هنگامی که به میله C نزدیک می‌کنیم، آن را دفع می‌کند. اگر میله C را از طنابی آویزان کرده و میله A را به آرامی به یک سر آن نزدیک کنیم، میله C به صورت ساعتگرد می‌چرخد. اگر میله B را مشابه میله A در همان مکان به میله C نزدیک کنیم، میله C به چه صورتی می‌چرخد؟ (از برخورد میله‌ها با یک‌دیگر صرف‌نظر کنید و زاویه دید بیننده در هر دو حالت یکسان است.)

(۱) ساعتگرد

(۲) پادساعتگرد

(۳) میله C هم می‌تواند ساعتگرد و هم پادساعتگرد بچرخد.

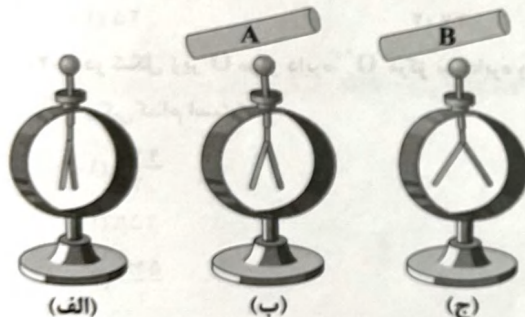
(۴) میله C نمی‌چرخد.

۳۳- در شکل زیر، میله‌ای با بار مثبت را به کره‌ای خنثی نزدیک می‌کنیم. با وصل کردن کدام کلید، بار نهایی کره، مثبت می‌شود؟

(۱) کلید K_1 (۲) کلید K_2 (۳) کلیدهای K_1 و K_2

(۴) هیچ‌کدام

۳۴- دو میله هم‌اندازه و خنثی A و B با جنس‌های متفاوت را ابتدا با پارچه کتان مالش داده، سپس به کلاهک الکتروسکوپی با بار منفی نزدیک می‌کنیم. شکل‌های «ب» و «ج» به ترتیب مربوط به نزدیک کردن میله‌های A و B می‌باشند. اگر پس از خنثی کردن میله‌ها، دو میله را با یک‌دیگر مالش دهیم، بار میله‌های A و B (به ترتیب از راست به چپ) در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟ (شکل (الف) حالت اولیه الکتروسکوپ می‌باشد.)



(۱) منفی و مثبت

(۲) منفی و منفی

(۳) مثبت و منفی

(۴) گزینه‌های (۱) و (۳) می‌توانند درست باشند.

۳۵- بعد از سفارش یک میله سربی، میله در پوشش پلاستیکی به دست ما رسید. هنگامی که پوشش پلاستیکی را باز کرده و میله را با دستکش پلاستیکی برداشته و به سمت کلاهک الکتروسکوپی با تیغه‌های باز ببریم، مشاهده می‌شود که زاویه بین تیغه‌های الکتروسکوپ کاهش پیدا می‌کند. بار الکتروسکوپ چیست و اگر به جای پوشش پلاستیکی از پوشش پشمی استفاده می‌شد، زاویه بین تیغه‌های الکتروسکوپ چگونه تغییر می‌کرد؟ (لمس پوشش و میله با دستکش نمی‌تواند بارها را تغییر دهد.)

(۱) منفی و کاهش

(۲) منفی و افزایش

(۳) مثبت و کاهش

(۴) مثبت و افزایش

انتهای مثبت سری
شیشه
پشم
سرب
کاغذ
پلاستیک
تفلون
انتهای منفی سری

محل انجام محاسبات



۳۶- با توجه به سری الکتروسیسته مالشی زیر، اگر میله‌ای پلاستیکی را با پارچه ابریشمی مالش دهیم، کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند بار این

میله برحسب پیکوکولن باشد؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

انتهای مثبت سری
شیشه
پشم
ابریشم
پلاستیک
انتهای منفی سری

$$(1) -7/2 \times 10^{-3}$$

$$(2) 7/2 \times 10^{-3}$$

$$(3) -1/25 \times 10^{-3}$$

$$(4) 1/25 \times 10^{-3}$$

۳۷- بار الکتریکی آلومینیم سه بار یونیده شده (Al^{+3}) برابر با پیکوکولن و بار الکتریکی هسته آن برابر با پیکوکولن است.

(به ترتیب از راست به چپ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

$$(1) 2/08 \times 10^{-6} \text{ و } 4/8 \times 10^{-7}$$

$$(2) 2/08 \times 10^{-6} \text{ و } 4/8 \times 10^{-7}$$

$$(3) 1/6 \times 10^{-6} \text{ و } 4/8 \times 10^{-7}$$

$$(4) 1/6 \times 10^{-6} \text{ و } 4/8 \times 10^{-7}$$

۳۸- جسمی با از دست دادن 3500 الکترون، اندازه بارش 80 درصد افزایش یافته و علامت آن تغییر می‌کند. اندازه بار اولیه جسم چند نانوکولن

بوده است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

$$(1) 2 \times 10^{-10}$$

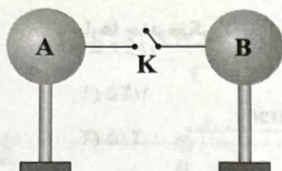
$$(2) 2 \times 10^{-9}$$

$$(3) 2 \times 10^{-8}$$

$$(4) 2 \times 10^{-7}$$

۳۹- مطابق شکل زیر، دو کره رسانای مشابه با بارهای الکتریکی $q_A = 4 \mu\text{C}$ و $q_B = -16 \mu\text{C}$ بر روی پایه‌های عایق قرار دارند. با وصل کردن

کلید K، الکترون از منتقل می‌شود. ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



$$(1) 6/25 \times 10^{13} \text{ و کره A به کره B}$$

$$(2) 6/25 \times 10^{13} \text{ و کره B به کره A}$$

$$(3) 6/25 \times 10^{15} \text{ و کره A به کره B}$$

$$(4) 6/25 \times 10^{15} \text{ و کره B به کره A}$$

۴۰- اگر k ثابت کولن و ϵ ضریب گذردهی الکتریکی خلأ باشد، حاصل $\frac{1}{k\epsilon}$ تقریباً چقدر است؟

$$(1) 0/08$$

$$(2) 0/3$$

$$(3) 3$$

$$(4) 12$$

۴۱- چه تعداد از عبارتهای زیر، نادرست است؟

(الف) دو بار الکتریکی نقطه‌ای q و $3q$ به فاصله d از یکدیگر قرار دارند. اگر بار q بر بار $3q$ نیروی الکتریکی به بزرگی F وارد کند، بار $3q$ بر بار q نیروی الکتریکی به بزرگی $3F$ وارد می‌کند.

(ب) نتیجه آزمایش ترازوی پیچشی کولن، کوانتیده بودن بار الکتریکی است.

(ج) اگر دو کره رسانای باردار که روی پایه‌های عایق قرار دارند و دارای بار همانم هستند را به یکدیگر تماس داده، سپس به مکان اولیه برگردانیم، حتماً بزرگی نیروی الکتریکی که دو کره به یکدیگر وارد می‌کنند، افزایش می‌یابد.

$$(1) \text{ صفر}$$

$$(2) 1$$

$$(3) 2$$

$$(4) 3$$

۴۲- دو کره رسانای مشابه و هم‌اندازه با بارهای $q_1 = 4 \mu\text{C}$ و $q_2 = -8 \mu\text{C}$ را پس از تماس با یکدیگر در فاصله 5 cm از هم قرار می‌دهیم.

اندازه نیروی الکتریکی که این دو کره به یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

$$(1) 11/52$$

$$(2) 14/4$$

$$(3) 57/6$$

$$(4) 72$$

محل انجام محاسبات

۴۳- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و $q_2 = 4q_1$ در فاصله 0.7 m از هم قرار دارند و به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی $3/6 \text{ N}$ وارد می‌کنند.

$$\text{اندازه بار } q_2 \text{ چند تانوکولن است؟ } (k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$

۱۶ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۴۴- دو بار الکتریکی نقطه‌ای که بار هر کدام $3 \mu\text{C}$ است، در فاصله 6 cm از هم قرار دارند. اگر یکی از بارها ۲ برابر شود و فاصله بین آن‌ها به 12 cm برسد، بار دیگر چند میکروکولن افزایش یابد تا نیروی الکتریکی بین آن‌ها نسبت به حالت اولیه ۳ برابر شود؟

۱۸ (۴)

۱۵ (۳)

۴ (۲)

 $\frac{9}{8}$ (۱)

۴۵- بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 7 \mu\text{C}$ در فاصله 65 cm از بار الکتریکی نقطه‌ای $q_2 = 23 \mu\text{C}$ قرار دارد و به آن نیروی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کند. فاصله بین دو بار را چند سانتی‌متر و چگونه تغییر دهیم تا اندازه نیروی الکتریکی وارد بر بار ۷ میکروکولنی از طرف بار ۲۳ میکروکولنی نسبت به F ، ۶۹٪ افزایش داشته باشد؟

۱۹/۵ (۴) و افزایش

۱۹/۵ (۳) و کاهش

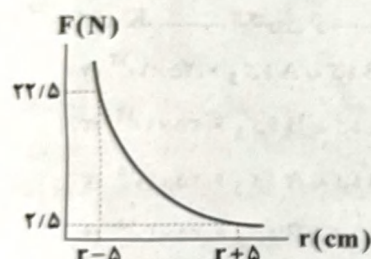
۱۵ (۲) و افزایش

۱۵ (۱) و کاهش

۴۶- بارهای الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله 6 cm از هم قرار دارند و بردار نیرویی که بار q_1 به بار q_2 در واحد SI وارد می‌کند، برابر با $\vec{F} = -2\vec{i} + 4\vec{j}$ است. اگر بار q_2 را در راستای خط واصل بین دو بار، 2 cm به بار q_1 نزدیک کنیم، بردار نیرویی که بار q_2 به بار q_1 در واحد SI وارد می‌کند، در کدام گزینه به درستی آمده است؟

 $-4/5\vec{i} + 9\vec{j}$ (۴) $4/5\vec{i} - 9\vec{j}$ (۳) $3\vec{i} - 6\vec{j}$ (۲) $-3\vec{i} + 6\vec{j}$ (۱)

۴۷- نمودار اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای و مشابه q برحسب فاصله بین آن‌ها مطابق شکل زیر است. اندازه هر یک از



$$\text{بارها چند میکروکولن است؟ } (k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$

۱/۲۵ (۱)

۲/۵ (۲)

۳/۷۵ (۳)

۵ (۴)

۴۸- بزرگی نیروی دافعه بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای مشابه در فاصله r از هم، برابر با 0.18 N است. اگر به یکی از بارها $3 \mu\text{C}$ اضافه و از بار دیگر $3 \mu\text{C}$ کم کنیم و بارها را در فاصله $2r$ از یکدیگر قرار دهیم، بزرگی این نیروی دافعه به 0.4 N می‌رسد. اندازه اولیه هر یک از این بارهای الکتریکی چند میکروکولن بوده است؟

۲۷ (۴)

۸۱ (۳)

۳ (۲)

۹ (۱)

۴۹- دو بار الکتریکی نقطه‌ای هم‌اندازه که در فاصله 5 cm از یکدیگر قرار دارند، یکدیگر را با نیروی الکتریکی به بزرگی F جذب می‌کنند. اگر ۲۰ درصد از یکی از بارها را برداریم و به بار دیگر منتقل کنیم و فاصله بین دو بار را 3 cm افزایش دهیم، اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

۷۵ (۴) و کاهش

۲۵ (۳) و افزایش

۴۰ (۲) و افزایش

۶۰ (۱) و کاهش

۵۰- دو کره رسانای مشابه بردار با بارهای $q_1 = -1 \mu\text{C}$ و q_2 در فاصله r از هم با نیرویی به بزرگی F یکدیگر را جذب می‌کنند. اگر دو گلوله را با هم تماس دهیم و دوباره در همان فاصله قبلی نسبت به هم قرار دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی بین آن‌ها ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. q_2 چند میکروکولن بوده است؟

 $\frac{1}{3}$ (۴)

۱۰ (۳)

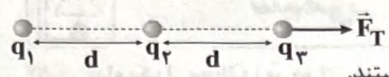
 $\frac{5}{3}$ (۲)

۵ (۱)

محل انجام محاسبات



۵۱- مطابق شکل زیر، سه ذره باردار با اندازه بار برابر روی یک خط راست قرار دارند. اگر براینده نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 از طرف دو بار

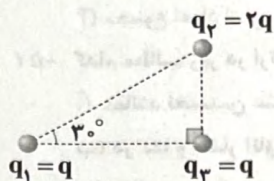


دیگر برابر با $\vec{F}_T$ باشد، کدام گزینه حتماً درست است؟

- (۱) بارهای q_1 و q_2 همنام هستند.
 (۲) بارهای q_1 و q_3 همنام هستند.
 (۳) بارهای q_2 و q_3 همنام هستند.
 (۴) هر سه ذره دارای بار منفی هستند.

۵۲- سه ذره باردار مطابق شکل زیر، در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. اگر اندازه نیروی الکتریکی که بار q_1 به بار q_2 وارد می‌کند برابر

با $6/75 \text{ N}$ باشد، بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر برحسب نیوتون در کدام گزینه به درستی آمده است؟



$$(1) \quad 4/5\vec{i} - 27/5\vec{j}$$

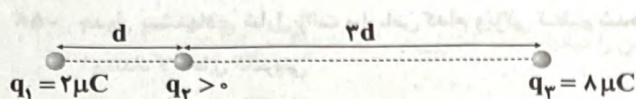
$$(2) \quad -4/5\vec{i} + 27/5\vec{j}$$

$$(3) \quad 9\vec{i} - 27\vec{j}$$

$$(4) \quad -9\vec{i} + 27\vec{j}$$

۵۳- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای بر روی یک خط راست قرار دارند. اگر بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_1 از طرف دو بار

دیگر، ۲ برابر بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر باشد، بار q_2 چند میکروکولن است؟



$$(1) \quad 4/5$$

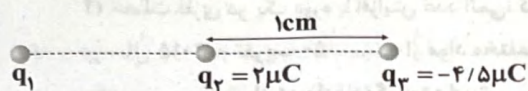
$$(2) \quad 9$$

$$(3) \quad 18$$

$$(4) \quad 27$$

۵۴- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 بر روی یک خط راست قرار دارند و بار q_1 در حال تعادل قرار دارد. اگر بزرگی براینده

نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر برابر با 1080 N باشد، بار q_1 چند میکروکولن می‌تواند باشد؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



$$(1) \quad 6$$

$$(2) \quad -6$$

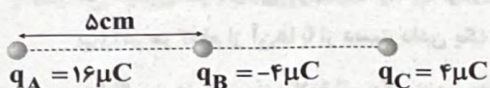
$$(3) \quad -42$$

$$(4) \quad 24$$

۵۵- مطابق شکل زیر، سه ذره باردار بر روی یک خط راست در حالت سکون قرار دارند. اگر با رها کردن ذره B به جرم 100 g ، شتاب

الکترواستاتیکی اولیه آن برابر با $(\frac{m}{s^2}) -2160\vec{i}$ شود، فاصله بین بارهای q_A و q_C چند سانتی‌متر است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$ و دو

بار q_A و q_C در مکان‌های خود ثابت هستند.



$$(1) \quad 10$$

$$(2) \quad 15$$

$$(3) \quad 20$$

$$(4) \quad 25$$

محل انجام محاسبات



شیمی



۵۶- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با عنصرهای گروه چهاردهم جدول دوره‌ای نادرست است؟ (از دوره هفتم چشم‌پوشی کنید.)

- (۱) به جز نخستین عنصر گروه، نماد شیمیایی سایر عنصرها دوحرفی است.
- (۲) رفتار دومین و سومین عنصر گروه در برابر ضربه، یکسان است.
- (۳) چهارمین و پنجمین عنصر گروه، کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهند.
- (۴) مجموع اعداد اتمی چهارمین و پنجمین عنصر گروه، سه برابر مجموع اعداد اتمی نخستین و سومین عنصر گروه است.

۵۷- کدام مطالب زیر در ارتباط با دومین عنصر گروه پانزدهم جدول دوره‌ای درست است؟

- (آ) همانند نخستین عنصر گروه پانزدهم، در برخی از کودهای شیمیایی وجود دارد.
- (ب) در دما و فشار اتاق، حالت فیزیکی آن، مشابه با حالت فیزیکی نخستین عنصر گروه پانزدهم است.
- (پ) دارای چند آلوتروپ (دگرشکل) بوده و هر کدام از آن‌ها، واکنش‌پذیری ناچیزی دارند.
- (ت) جریان گرما و برق را از خود عبور نمی‌دهد.

- (۱) «آ» و «ب» (۲) «آ» و «ت» (۳) «پ» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۵۸- جدول پیشنهادی شارل ژانت براساس کدام ویژگی تنظیم شده است؟

- (۱) تعداد لایه‌های الکترونی
- (۲) تعداد زیرلایه‌های الکترونی
- (۳) نوع زیرلایه‌های الکترونی
- (۴) شمار الکترون‌های ظرفیت

۵۹- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با فلزها نادرست است؟

- (۱) بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند.
- (۲) فلزها به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول دوره‌ای قرار دارند.
- (۳) اگر یک عنصر رسانایی الکتریکی بالایی داشته باشد، به یقین فلز است.
- (۴) خصلت فلزی در یک دوره با افزایش عدد اتمی، کاهش می‌یابد.

۶۰- در سال ۲۰۱۵ به تقریب ۵۰ از مواد مختلف شامل مواد معدنی، فلزها و سوخت‌های فسیلی در جهان استخراج و مصرف شده است که سهم کم‌تر از دو ماده دیگر بوده است.

- (۱) میلیون تن - فلزها
- (۲) میلیارد تن - فلزها
- (۳) میلیون تن - سوخت‌های فسیلی
- (۴) میلیارد تن - سوخت‌های فسیلی

۶۱- کدام مطالب زیر در ارتباط با فلزهای قلیایی درست است؟

- (آ) شامل ۶ عنصر هستند و تفاوت عدد اتمی آخرین و نخستین فلز قلیایی برابر با عدد اتمی عنصری از گروه شانزدهم جدول دوره‌ای است.
- (ب) دومین فلز قلیایی، نرم است و با چاقو بریده شده و به سرعت در هوا تیره می‌شود.
- (پ) اتم هر کدام از آن‌ها با از دست دادن یک الکترون به آرایش پایدار هشت‌تایی می‌رسند.
- (ت) اگر بیرونی‌ترین زیرلایه اتم یک عنصر به صورت $ns^1 (n \geq 2)$ باشد، آن عنصر به یقین فلز قلیایی است.

- (۱) «آ» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) «پ» و «ت» (۴) «آ» و «ت»

۶۲- در دوره سوم جدول تناوبی، شمار عنصرهای کدام دو مجموعه با هم برابر است؟

- (a) عنصرهایی که یون تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهند.
- (b) عنصرهایی که رسانایی گرمایی دارند.
- (c) عنصرهایی که در شرایط معمولی گازی شکل هستند.
- (d) عنصرهایی که تمایل به گرفتن الکترون دارند.

- (۱) d, a (۲) c, a (۳) c, b (۴) d, b

محل انجام محاسبات



۶۳- خواص فیزیکی سی و دومین عنصر جدول تناوبی، بیشتر به عنصر شبیه بوده، در حالی که رفتار شیمیایی آن مشابه عنصر است. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

(۱) G_{22}, A_{78} (۲) L_{17}, D_{34} (۳) M_{28}, X_{16} (۴) Q_{53}, E_{41}

۶۴- کدام عدد اتمی مربوط به عنصری است که از آن در لامپ چراغ جلوی خودروها استفاده می‌شود؟

(۱) ۷۹ (۲) ۵۳ (۳) ۴۶ (۴) ۳۴

۶۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) شعاع اتمی سومین هالوژن جدول، بزرگ‌تر از شعاع اتمی نخستین فلز جدول دوره‌ای است.

(۲) رفتار شیمیایی عنصرها به میزان توانایی اتم آن‌ها به از دست دادن الکترون وابسته است.

(۳) بنیادی‌ترین ویژگی عنصرها، شمار ذره‌های باردار درون هسته اتم آن‌ها است.

(۴) عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس شکل ظاهری آن‌ها می‌توان در سه دسته فلز، نافلز و شبه‌فلز جای داد.

۶۶- تمام مطالب زیر در ارتباط با شبه‌فلزها درست هستند، به جز

(۱) اتم هر کدام از آن‌ها دست‌کم دارای سه الکترون ظرفیتی است.

(۲) تمامی آن‌ها در دما و فشار اتاق به حالت جامدند.

(۳) شبه‌فلزهای گروه چهاردهم در واکنش با دیگر اتم‌ها به جای این‌که الکترون را مبادله کنند، الکترون‌ها را به اشتراک می‌گذارند.

(۴) شبه‌فلزهای گروه چهاردهم رسانایی الکتریکی و گرمایی کمی دارند.

۶۷- اگر تفاوت عدد اتمی قوی‌ترین نافلز گروه ۱۶ و قوی‌ترین فلز دوره دوم را با a و تفاوت عدد اتمی سومین فلز قلیایی خاکی و قوی‌ترین نافلز

جامد دوره سوم را با b نشان دهیم، حاصل $a + b$ کدام است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۹ (۴) ۸

۶۸- کدام مورد نادرست است؟

(۱) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.

(۲) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که رسانایی الکتریکی بالایی دارند.

(۳) همه مواد طبیعی و ساختگی (مصنوعی) از کره زمین به دست می‌آیند.

(۴) به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت می‌ماند.

۶۹- در واکنش گاز کلر با هر کدام از فلزهای سدیم، لیتیم و پتاسیم، بخشی از این فلزها می‌سوزند و نور رنگی ایجاد می‌شود. کدام مقایسه در

ارتباط با طول موج نور رنگی ایجادشده، درست است؟

(۱) $Na < K < Li$ (۲) $Li < Na < K$ (۳) $K < Na < Li$ (۴) $Na < Li < K$

۷۰- کدام مطالب زیر در ارتباط با دو نافلز آخر (Y, X) دوره سوم جدول دوره‌ای، نادرست است؟ (از گاز نجیب دوره سوم چشم‌پوشی کنید و

عدد اتمی X ، کوچک‌تر از عدد اتمی Y است.)

(آ) تفاوت شعاع X و Y ، کم‌تر از تفاوت شعاع اتمی هر دو عنصر دیگر در این دوره است.

(ب) نقطه جوش X ، بالاتر از نقطه جوش Y است.

(پ) در شرایط معمولی به صورت مولکول‌های دواتمی وجود دارد و در حالت خالص، قابل دیدن نیست.

(ت) تمایل X برای تشکیل آنیون، بیشتر از تمایل Y برای تشکیل آنیون است.

(۱) «آ» و «پ» (۲) «ب» و «ت» (۳) «پ» و «ت» (۴) «آ» و «ب»

۷۱- هر کدام از دوره‌های چهارم تا ششم جدول تناوبی، شامل ۲ شبه‌فلز بوده و شمار شبه‌فلزهای موجود در دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی با هم

برابر است. مجموع اعداد اتمی شبه‌فلزهای شش دوره نخست جدول تناوبی کدام است؟ (عدد اتمی آخرین فلز دوره ششم برابر با ۸۳ است.)

(۱) ۳۵۶ (۲) ۳۶۵ (۳) ۳۴۸ (۴) ۳۵۲

محل انجام محاسبات

۷۲- کدام مطالب زیر در ارتباط با هالوژن ها درست است؟

- (آ) اتم های هالوژن با گرفتن یک الکترون، به آنیون با یک بار منفی (هالید) تبدیل می شوند.
 (ب) نخستین هالوژن، واکنش پذیرترین نافلز جدول دوره ای است.
 (پ) روند واکنش پذیری هالوژن ها، هم سو با روند تغییر نقطه جوش آن ها است.
 (ت) در دما و فشار اتاق، فقط یک هالوژن با گاز هیدروژن، به سرعت واکنش می دهد.
 (۱) «آ» و «پ» (۲) «ب»، «پ» و «ت» (۳) «آ» و «ب» (۴) «آ»، «ب» و «ت»

۷۳- آرایش الکترونی اتم های A ، X ، D و E به ترتیب به زیرلایه های $3s^2$ ، $4p^2$ ، $5p^5$ و $3p^1$ ختم می شود. کدام مطالب زیر در ارتباط با این عناصر درست است؟

- (آ) تفاوت شعاع اتمی A و E ، بیشتر از تفاوت شعاع اتمی E و عنصر هم دوره و پس از E در جدول دوره ای است.
 (ب) رسانایی گرمایی A بیشتر از X و رسانایی الکتریکی E بیشتر از X است.
 (پ) D در دمای بالاتر از $400^\circ C$ با گاز هیدروژن واکنش می دهد.
 (ت) نیمی از این عناصر، سطح صیقلی دارند.
 (۱) «آ»، «ب» و «پ» (۲) «ب» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «آ»، «پ» و «ت»

۷۴- فلز M همانند نافلز A در دوره سوم جدول تناوبی جای داشته و هر کدام با مبادله n الکترون به آرایش گاز نجیب می رسند. کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با آن ها نادرست است؟

- (۱) اگر $n=2$ باشد بین M و A در جدول دوره ای، فقط یک فلز وجود دارد.
 (۲) اگر $n=1$ باشد، M و A در دمای اتاق به سرعت با هم واکنش می دهند.
 (۳) اگر $n=3$ باشد، واکنش پذیری عنصر میان M و A ، کم تر از هر کدام از عنصرهای A و M است.
 (۴) اگر شمار الکترون های آخرین زیرلایه اتم A ، دو برابر شمار همین الکترون ها در اتم M باشد، بین A و M در جدول دوره ای، دو نافلز وجود دارد.

۷۵- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با نافلز جامد دوره دوم جدول تناوبی نادرست است؟

- (۱) جریان گرما را از خود عبور می دهد.
 (۲) سطح آن تیره و کدر است.
 (۳) رفتار آن در برابر ضربه، متفاوت با عنصر پنجاهم جدول تناوبی است.
 (۴) در واکنش با دیگر اتم ها، الکترون از دست نمی دهد و نمی گیرد، بلکه الکترون به اشتراک می گذارد.

۷۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) تفاوت های قابل توجهی میان فلزها وجود دارد، به طوری که هر فلز رفتارهای ویژه خود را دارد.
 (۲) فلزهای دسته d شبیه فلزهای دسته s و p ، رسانای برق و گرما هستند و چکش خوارند.
 (۳) تمام عنصرهای دسته s که اتم آن ها دست کم دو زیرلایه اشغال شده از الکترون دارند، جزو فلزها هستند.
 (۴) در گروه ۲ برخلاف گروه ۱۵، از بالا به پایین، خاصیت فلزی زیاد می شود.

۷۷- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با عناصر دوره دوم و سوم جدول تناوبی نادرست است؟

- (۱) شمار عنصرهای این دو دوره با هم برابر است.
 (۲) شمار عنصرهای جامد دوره سوم، $1/5$ برابر شمار این عناصر در دوره دوم است.
 (۳) شمار عنصرهای با مولکول های دواتمی دوره دوم، ۳ برابر شمار این عناصر در دوره سوم است.
 (۴) بین فعال ترین فلز و فعال ترین نافلز این دو دوره، ۲ عنصر دیگر در جدول تناوبی وجود دارد.

محل انجام محاسبات



۷۸- شکل‌های (I) و (II) کاربرد دو فلز جدول تناوبی را نشان می‌دهند. کدام مطالب زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟



(II)



(I)

(آ) آرایش الکترونی اتم هر دو فلز به زیرلایه p ختم می‌شود.

(ب) واکنش‌پذیری فلز مربوط به شکل (II)، بیشتر از فلز دیگر است.

(پ) این فلزها در دو دوره متوالی از جدول تناوبی جای دارند.

(ت) شمار الکترون‌های ظرفیتی فلز مربوط به شکل (I) کم‌تر است.

(۱) «آ» و «ب»

(۲) «آ» و «ت»

(۳) «پ» و «ت»

(۴) «ب» و «پ»

۷۹- برای کدام عنصرهای جدول دوره‌ای امکان تعیین شعاع اتمی وجود ندارد؟

(۲) عناصر ساختگی

(۱) گازهای نجیب

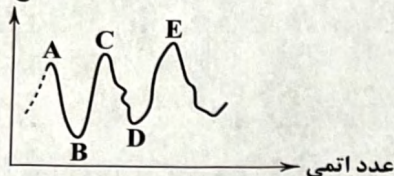
(۴) برای همه عناصرها امکان تعیین شعاع اتمی وجود دارد.

(۳) عناصر پرتوزا

۸۰- نمودار مقابل، مربوط به شماری از عنصرهای دسته s و p جدول دوره‌ای است. کدام مطالب زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟ (گازهای

نجیب در نظر گرفته نشده‌اند).

شعاع اتمی



(آ) اگر نماد شیمیایی عنصر C ، تک‌حرفی باشد، حالت فیزیکی B و D متفاوت است.

(ب) شدت واکنش میان A و D بیشتر از شدت واکنش میان C و D است.

(پ) اگر B برای واکنش با گاز هیدروژن، حداقل به دمای $200^\circ C$ نیاز داشته باشد، اتم E

دارای ۶ لایه اشغال شده از الکترون است.

(ت) عنصرهای B و D همانند عنصرهای A ، C و E تمایلی برای به اشتراک گذاشتن الکترون ندارند.

(۱) «ب» و «ت»

(۲) «آ» و «ت»

(۳) «آ» و «پ»

(۴) «ب» و «پ»

محل انجام محاسبات