

ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۴

درس های اختصاصی

رشته ریاضی و فیزیک

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضیات	۳۰	۸۱	۱۱۰	۶۰ دقیقه
فیزیک	۲۵	۱۱۱	۱۳۵	۵۰ دقیقه
شیمی	۲۰	۱۳۶	۱۵۵	۳۰ دقیقه
تعداد کل پرسش ها: ۷۵		مدت پاسخ گویی: ۱۴۰ دقیقه		

۸۱- اختلاف دو عدد برابر ۴ است. f تابعی است که حاصل ضرب این دو عدد را برحسب عدد بزرگتر بیان می‌کند. $f(\sqrt{3} + 2)$ کدام است؟

۱ (۱) -1 (۲) $5 + 4\sqrt{3}$ (۳) $5 - 4\sqrt{3}$ (۴)

۸۲- دامنه و برد تابع $f(x) = \begin{cases} x & x > 2 \\ |x| & x < 1 \end{cases}$ کدام است؟

(۱) $\begin{cases} D_f = \mathbb{R} - (1, 2) \\ R_f = \mathbb{R} - (-\infty, 0] \end{cases}$ (۲) $\begin{cases} D_f = \mathbb{R} - (1, 2) \\ R_f = [0, +\infty) \end{cases}$ (۳) $\begin{cases} D_f = \mathbb{R} - [1, 2] \\ R_f = [0, +\infty) \end{cases}$ (۴) $\begin{cases} D_f = \mathbb{R} - [1, 2] \\ R_f = \mathbb{R} - (-\infty, 0] \end{cases}$

۸۳- در چند مورد زیر، توابع $y = f(f(x))$ و $y = x$ برابرند؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

$f(x) = |x|$, $f(x) = -x$, $f(x) = \frac{1}{x}$

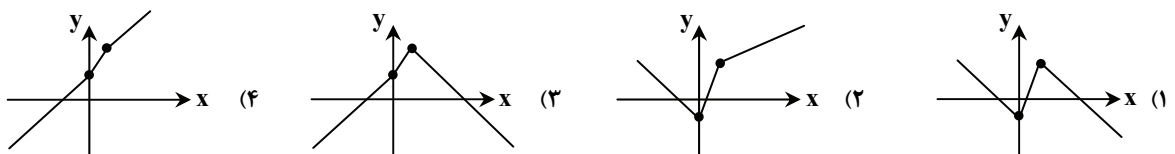
۸۴- اگر $f = \{(1, 4), (a, 2b)\}$, $g = \{(4, b), (1-a, a+2)\}$ و $f \times g = \{(1-a, 10)\}$ باشد، $b-a$ کدام است؟

(۱) صفر (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) ۲ (۴) $\frac{3}{2}$

۸۵- مجموع جواب‌های معادله $(2x-1)^2 = |2x-1|$ کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۸۶- نمودار $y = |2x| - |x-1|$ به کدام صورت است؟



۸۷- جواب نامعادله $|x^2 - 2x| - 1 < 2$ کدام است؟

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

۸۸- اگر f تابعی خطی با شیب منفی و $(f \circ f)(x) = 9x + 5$ باشد، مقدار $f(-1)$ کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{2}$ (۲) $-\frac{7}{4}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{7}{4}$

۸۹- اگر $f(x) = \begin{cases} 0 & |x| > 1 \\ 1 & |x| < 1 \end{cases}$ و $g(x) = f(x^2 + 1)$ ، آنگاه ضابطه $g(x)$ کدام است؟

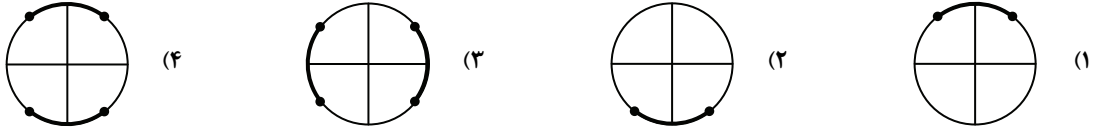
(۱) $g(x) = 0$ (۲) $g(x) = 1$ (۳) $g(x) = 0 \quad (x \neq 0)$ (۴) $g(x) = 1 \quad (x \neq 1)$

محل انجام محاسبات

۹۰- اگر $f = \{(x, y) | x + y = 4, x, y \in \mathbb{N}\}$ و $g = \{(x, y) | x \in \mathbb{Z}, |x - 1| \leq 1, y^2 + y = 0\}$ تابع $\frac{f}{g-1}$ کدام است؟

- (۱) $\{(1, 0), (2, -1)\}$ (۲) $\{(1, -3), (2, -2)\}$ (۳) $\{(1, -2)\}$ (۴) \emptyset

۹۱- اگر $f(x) = \cos x$ و $g(x) = \sqrt{1 - 4x^2}$ باشد، دامنه $g \circ f$ چه قسمتی از دایره مثلثاتی را نشان می دهد؟



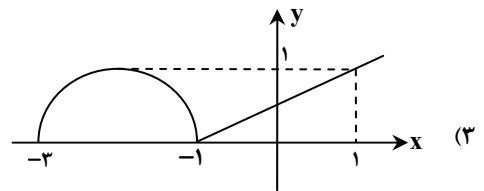
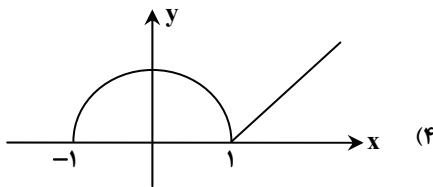
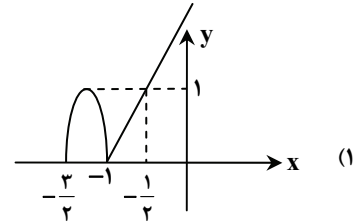
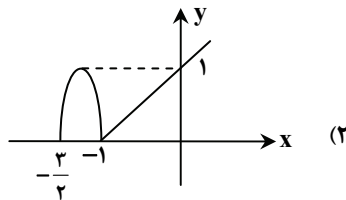
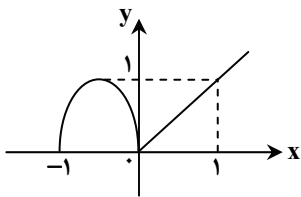
۹۲- جواب نامعادله $|x| - |2\sin x| < 0$ به کدام صورت است؟ (α در گزینه ها عددی حقیقی است.)

- (۱) $x > \alpha$ (۲) $x \in \mathbb{R}$ (۳) $x < \alpha$ (۴) $-\alpha < x < \alpha$

۹۳- اگر $(f \circ g)(x) = x^3 - 1 + 3x^2 + 3x$ و $f(x) = x^3 - 2$ مقدار $g\left(f\left(\sqrt[3]{2}\right)\right)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۴- اگر نمودار $y = f(2x)$ به صورت زیر باشد، نمودار $y = f(x+1)$ کدام است؟



۹۵- تابع $f(x) = \frac{|x|}{x} - x|x|$ مفروض است. حدود k کدام باشد تا معادله $f(x) = k$ فقط یک جواب آن هم با علامت منفی داشته باشد؟

- (۱) $|k| \geq 1$ (۲) $|k| \leq 1$ (۳) $k \geq 1$ (۴) $k \leq -1$

۹۶- ۳۵ تیم ورزشی را در ۶ گروه طبقه بندی کرده ایم. کدام گزینه درست است؟

- (۱) حداقل یکی از گروه ها دارای ۳ تیم است.
 (۲) حداقل یکی از گروه ها دارای ۶ تیم است.
 (۳) حداقل یکی از گروه ها دارای دست کم ۶ تیم است.
 (۴) حداقل یکی از گروه ها دارای دست کم ۷ تیم است.

۹۷- ۱۳۰ عدد را به تصادف انتخاب کرده‌ایم. دست کم باقی‌مانده چه تعداد از آن‌ها بر ۱۱ یکسان است؟

- ۱۱ (۱) ۱۲ (۲) ۱۹ (۳) ۲۰ (۴)

۹۸- کمترین تعداد افرادی که حداقل دو نفر از آن‌ها در یک فصل سال و در یک روز هفته متولد شده‌اند، کدام است؟

- ۲۹ (۱) ۲۸ (۲) ۵۶ (۳) ۵۷ (۴)

۹۹- مجموعه $A = \{a, \{a\}, \{a, \{a\}\}, \{a, a\}\}$ ، چند زیرمجموعه دارد؟

- ۴ (۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۳۲ (۴)

۱۰۰- اگر A مجموعه‌ای دو عضوی باشد، $P(P(A))$ چند زیرمجموعه دارد؟

- ۲۸ (۱) ۲۱۲ (۲) ۲۱۶ (۳) ۲۴ (۴)

۱۰۱- اجتماع و اشتراک دو مجموعه $\{\{a, \emptyset\}, \{a, a\}\}$ و $\{a, \emptyset\}$ به ترتیب چند عضو دارد؟

- ۳ و صفر (۱) ۱ و ۳ (۲) ۴ و صفر (۳) ۱ و ۴ (۴)

۱۰۲- اگر $A \subseteq B$ ، حاصل عبارت $(A \cup B) \cap (B \cap A) \cup B$ کدام است؟

- U (۱) A (۲) \emptyset (۳) B (۴)

۱۰۳- دایره‌ای به شعاع ۳ و نقطه M به فاصله ۱ از مرکز این دایره مفروض است. طول کوتاه‌ترین وتر از این دایره که از نقطه M می‌گذرد، کدام است؟

- $2\sqrt{2}$ (۱) $4\sqrt{2}$ (۲) $2\sqrt{5}$ (۳) $2\sqrt{10}$ (۴)

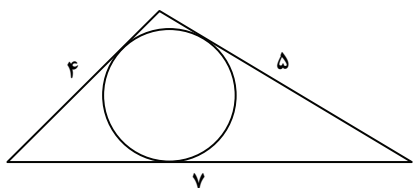
۱۰۴- در مثلث ABC ، داریم: $BC = 4$ و $\hat{A} = 45^\circ$. فاصله مرکز دایره محیطی این مثلث، از ضلع BC چقدر است؟

- ۲ (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) ۱ (۴)

۱۰۵- در مثلثی با اضلاع ۴، ۵ و ۷، دایره محاطی داخلی بر هر سه ضلع مماس است. نقطه تماس این دایره، ضلع بزرگ‌تر را به چه نسبتی تقسیم می‌کند؟

- ۱ (۱) $\frac{1}{2}$ (۲)

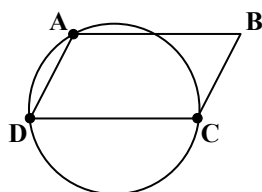
- $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴)



۱۰۶- با شرایط $a = 2$ ، $h_a = 2\sqrt{3}$ و $\hat{A} = 60^\circ$ ، چند مثلث قابل رسم است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) صفر (۴)

۱۰۷- سه رأس متوازی‌الاضلاع $ABCD$ روی محیط دایره‌ای قرار دارند. اگر امتداد ضلع BC ، دایره را در نقطه E قطع کند، مثلث ABE چه نوع مثلثی است؟



مثلثی است؟

(۱) قائم‌الزاویه

(۲) متساوی‌الاضلاع

(۳) متشابه با ACD

(۴) متساوی‌الساقین

محل انجام محاسبات

۱۰۸- از نقطه M دو مماس AM و BM را بر دایره‌ای به شعاع ۲ رسم می‌کنیم. اگر زاویه بین این دو مماس 60° باشد، مساحت مثلث AMB کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) ۸ (۴) $3\sqrt{3}$

۱۰۹- یک دوزنقه متساوی‌الساقین بر دایره‌ای به شعاع ۳ محیط است. اگر مساحت دوزنقه 60 واحد مربع باشد، طول ساق دوزنقه کدام است؟

- (۱) $7/5$ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۱۱۰- مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) درون یک دایره محاط شده است. اگر BC روی محیط دایره حرکت کند، مکان هندسی مرکز ثقل این مثلث کدام است؟

- (۱) دو پاره خط موازی BC (۲) نقاطی از دایره‌ای به شعاع $\frac{1}{3}AC$

- (۳) نقاطی از دایره‌ای به شعاع $\frac{1}{6}BC$ (۴) دو نقطه در دو طرف BC

۵۰

فیزیک

زمان پیشنهادی

فیزیک ۳: فصل ۲ تا ابتدای به هم بستن خازن‌ها در مدار

۱۱۱- کدام گزینه در مورد میدان الکتریکی درست است؟

- (۱) خطوط میدان حاصل از بارهای ذره‌ای منفرد (تنها)، به صورت شعاعی است.
 (۲) خط‌های میدان الکتریکی در هر نقطه، هم جهت با نیروهای وارد بر بار الکتریکی (مثبت یا منفی) در آن نقطه است.
 (۳) در هر ناحیه که میدان قوی‌تر است، تراکم خطوط کمتر است.
 (۴) میدان الکتریکی بین دو بار ذره‌ای ناهم‌نام، یکنواخت است.

۱۱۲- «یک جسم باردار می‌تواند به یک جسم خنثی نیروی جاذبه وارد کند.» این پدیده فیزیکی در کدام یک از گزینه‌های زیر اتفاق می‌افتد؟

- (۱) انحراف باریکه آب توسط یک میله پلاستیکی باردار
 (۲) گرده افشانی گل‌ها توسط زنبورهای عسل
 (۳) جذب یک گلوله فلزی خنثی توسط یک گلوله فلزی باردار
 (۴) همه موارد

۱۱۳- در کدام یک از موارد زیر، انرژی پتانسیل الکتریکی ذرات کاهش می‌یابد؟

- (۱) بار ذره‌ای مثبت که در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت می‌کند.
 (۲) بار ذره‌ای منفی که در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت می‌کند.
 (۳) دو ذره باردار ناهم‌نام که به هم نزدیک می‌شوند.
 (۴) همه موارد

۱۱۴- بار الکتریکی نقطه‌ای $4\mu C$ از نقطه‌ای با پتانسیل $V_1 = -10V$ به نقطه‌ای با پتانسیل $V_2 = -50V$ جابه‌جا شده است. در این جابه‌جایی

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چند ژول است؟

- (۱) $+1/6 \times 10^{-4}$ (۲) $-1/6 \times 10^{-4}$ (۳) $+2/4 \times 10^{-4}$ (۴) $-2/4 \times 10^{-4}$

۱۱۵- دو رابطه $C = \frac{q}{V}$ و $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ در کدام یک از انواع خازن‌ها صادق است؟

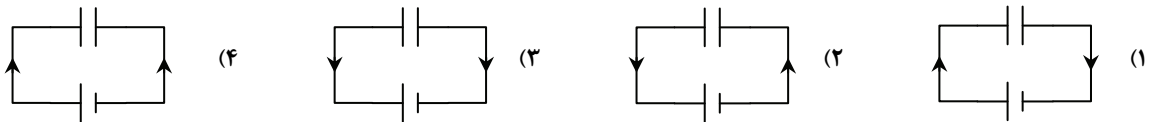
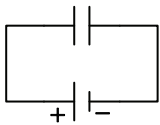
- (۱) هر دو رابطه در تمام خازن‌ها صادق است.
 (۲) هر دو رابطه فقط در خازن‌های تخت صادق هستند.
 (۳) اولی فقط در خازن تخت و دومی در تمام انواع خازن‌ها صادق است.
 (۴) اولی در تمام انواع خازن‌ها و دومی در خازن تخت صادق است.

محل انجام محاسبات

- ۱۱۶- قدرت دی الکتریک تفلون $60 \frac{kV}{mm}$ است. در کدام یک از خازن‌های زیر پدیده فروشکست رخ می‌دهد؟
- (۱) خازنی که ضخامت دی الکتریک آن $2 mm$ و به اختلاف پتانسیل $80 kV$ وصل شده است.
 - (۲) خازنی که ضخامت دی الکتریک آن $5 mm$ و به اختلاف پتانسیل $50 kV$ وصل شده است.
 - (۳) خازنی که ضخامت دی الکتریک آن $5 mm$ و به اختلاف پتانسیل $60 kV$ وصل شده است.
 - (۴) خازنی که ضخامت دی الکتریک آن $8 mm$ و به اختلاف پتانسیل $40 kV$ وصل شده است.
- ۱۱۷- یک رسانای خنثای منزوی را در یک میدان الکتریکی خارجی قرار می‌دهیم. چند گزاره از گزاره‌های زیر درست است؟
- (a) حضور این رسانا، خطوط میدان محیط را تغییر می‌دهد به طوری که خطوط بر سطح خارجی رسانا عمود می‌شوند.
 - (b) در رسانا، بارها از یکدیگر جدا می‌شوند.
 - (c) میدان درون رسانا غیرصفر خواهد بود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

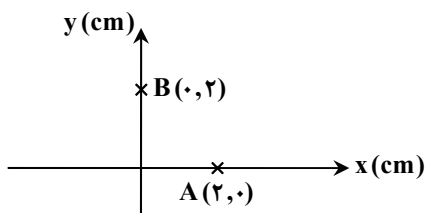
۱۱۸- مطابق شکل، دو صفحه فلزی روبروی هم قرار دارند و مجموعه به یک باتری با اختلاف پتانسیل ثابت متصل است. چنانچه صفحه‌ها را از هم دور کنیم، کدام گزینه جهت جریان ایجاد شده در سیم‌های رابط را قبل از رسیدن به تعادل الکتروستاتیکی به درستی نشان می‌دهد؟



- ۱۱۹- کدام گزینه در مورد توزیع بار و پتانسیل الکتریکی در نبود میدان الکتریکی خارجی در اجسام رسانا درست است؟
- (۱) در نقاط نوک تیز، چگالی بار نسبت به نقاط دیگر بیشتر و پتانسیل الکتریکی آن‌ها نیز بیشتر است.
 - (۲) در نقاط نوک تیز، چگالی بار نسبت به نقاط دیگر بیشتر ولی پتانسیل الکتریکی آن‌ها کمتر است.
 - (۳) در نقاط نوک تیز، چگالی بار نسبت به نقاط دیگر بیشتر ولی پتانسیل الکتریکی در تمام نقاط برابر است.
 - (۴) چگالی بار و پتانسیل الکتریکی در همه نقاط یکسان است.

۱۲۰- در شکل مقابل، بار $q = 1/6 nC$ در نقطه B با مختصات $(2cm, 0)$ قرار دارد. کدام گزینه، میدان الکتریکی حاصل از این بار را در نقطه A به

مختصات $(0, 2cm)$ به درستی نشان می‌دهد؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



$$1/8 \times 10^4 \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \vec{i} - \frac{\sqrt{2}}{2} \vec{j} \right) \frac{N}{C} \quad (1)$$

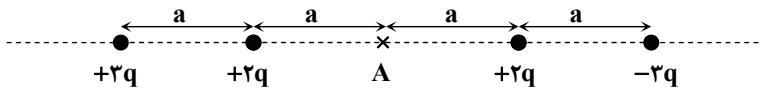
$$1/8 \times 10^4 (\vec{i} - \vec{j}) \frac{N}{C} \quad (2)$$

$$1/2 \times 10^4 \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \vec{i} - \frac{\sqrt{2}}{2} \vec{j} \right) \frac{N}{C} \quad (3)$$

$$1/2 \times 10^4 (\vec{i} - \vec{j}) \frac{N}{C} \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۱۲۱- چهار بار ذره‌ای مطابق شکل بر روی خط مستقیمی در کنار یکدیگر قرار دارند. میدان الکتریکی برآیند در نقطه A کدام است؟ (k ثابت قانون کولن است.)



$$\frac{3k|q|}{2a^2} \quad (۴)$$

$$\frac{4k|q|}{a^2} \quad (۳)$$

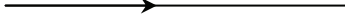
$$\frac{6k|q|}{a^2} \quad (۲)$$

صفر (۱)

۱۲۲- در شکل مقابل، ذره باردار به جرم $10g$ و بار الکتریکی q در نقطه A درون میدان الکتریکی یکنواخت E رها شده و پس از طی فاصله

$AB = 1m$ با سرعت $20 \frac{m}{s}$ به نقطه B می‌رسد. بار الکتریکی q چند میکروکولن است؟

$$E = 4 \times 10^5 \frac{N}{C}$$



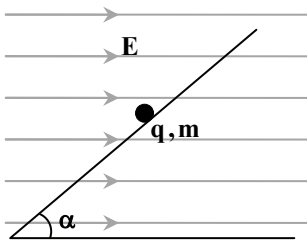
$$+5 \mu C \quad (۱)$$

$$-5 \mu C \quad (۲)$$

$$+10 \mu C \quad (۳)$$

$$-10 \mu C \quad (۴)$$

۱۲۳- در شکل مقابل، یک ذره باردار به جرم m و بار الکتریکی q روی سطح شیب‌دار بدون اصطکاک در حال تعادل و ساکن است و میدان الکتریکی یکنواخت E موازی افق، به بار ذره‌ای نیرو وارد می‌کند. کدام رابطه درست است؟ (g شتاب گرانشی در محل است.)



$$\sin \alpha = \frac{E|q|}{mg} \quad (۱)$$

$$\tan \alpha = \frac{mg}{E|q|} \quad (۲)$$

$$\tan \alpha = \frac{E|q|}{mg} \quad (۳)$$

$$\sin \alpha = \frac{mg}{E|q|} \quad (۴)$$

۱۲۴- بزرگی میدان الکتریکی در فاصله d از یک بار ذره‌ای برابر E است. چنانچه از این بار به اندازه x دور شویم، بزرگی میدان ۳۶ درصد کاهش می‌یابد. نسبت $\frac{x}{d}$ برابر کدام است؟

$$0.25 \quad (۴)$$

$$0.8 \quad (۳)$$

$$1/2 \quad (۲)$$

$$1/8 \quad (۱)$$

۱۲۵- یک ذره با بار الکتریکی $q_0 = -2nC$ در کنار بارهای q_1 و q_2 قرار دارد. اگر نیروهای الکتریکی وارد به q_0 از طرف بارهای q_1 و q_2

به ترتیب $\vec{F}_1 = (-20\vec{i} + 15\vec{j}) \times 10^{-3} N$ و $\vec{F}_2 = (4\vec{i} + 2\vec{j}) \times 10^{-3} N$ باشد، میدان الکتریکی برآیند در محل ذره q_0 در SI کدام است؟

$$8\vec{i} - 8/5\vec{j} \quad (۴)$$

$$10^6(8\vec{i} - 8/5\vec{j}) \quad (۳)$$

$$-8\vec{i} + 8/5\vec{j} \quad (۲)$$

$$10^6(-8\vec{i} + 8/5\vec{j}) \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات

۱۲۶- ذره بارداری در یک میدان الکتریکی جابه‌جا شده و انرژی پتانسیل الکتریکی آن $125 \mu\text{J}$ افزایش پیدا کرده است. اگر در این جابه‌جایی نیروهای غیر الکتریکی $25 \mu\text{J}$ کار انجام داده باشند، تغییر انرژی جنبشی این ذره در این جابه‌جایی چند میکروژول است؟

- (۱) 100 میکروژول کاهش می‌یابد. (۲) 100 میکروژول افزایش می‌یابد.
(۳) 150 میکروژول کاهش می‌یابد. (۴) 150 میکروژول افزایش می‌یابد.

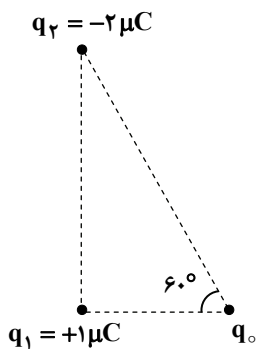
۱۲۷- دو صفحه مربعی به ضلع a روبه‌روی هم به فاصله d از هم قرار دارند و یک خازن تخت را تشکیل داده‌اند. اگر اضلاع مربع 2 برابر شده و فاصله صفحات $\frac{d}{3}$ کم شود، ظرفیت خازن چند برابر می‌شود؟

- (۱) 12 (۲) $\frac{1}{12}$ (۳) 6 (۴) 3

۱۲۸- یک خازن تخت را به اختلاف پتانسیل $31/5 \text{ V}$ وصل کرده‌ایم و بار ذخیره شده در آن $650 \mu\text{C}$ شده است. اگر این خازن را از باتری جدا کرده و عایقی با دی‌الکتریک $2/1$ به فضای بین صفحات خازن اضافه کنیم، اختلاف پتانسیل بین صفحات خازن چند ولت خواهد شد؟

- (۱) $25/2$ (۲) $66/15$ (۳) $31/5$ (۴) 15

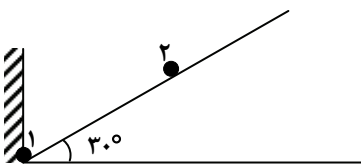
۱۲۹- مطابق شکل، سه بار ذره‌ای در رئوس یک مثلث قائم الزاویه قرار دارند. اگر نیروی وارد بر بار q_0 از طرف بار q_1 برابر F باشد، برآیند نیروهای وارد بر بار q_0 چند برابر F است؟



- (۱) $\frac{\sqrt{7}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۴) 2

۱۳۰- مطابق شکل روبه‌رو دو گلوله فلزی بسیار کوچک با بارهای الکتریکی یکسان روی سطح شیب‌داری نارسانا، روبه‌روی هم در حالت تعادل قرار دارند، به طوری که مرکز گلوله‌ها 40 cm از هم فاصله دارند. اگر جرم هر گلوله 20 گرم باشد، اندازه بار الکتریکی هر گلوله چند میکروکولن

است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{9}{16}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $\frac{16}{9}$

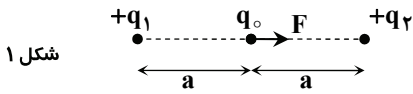
۱۳۱- خازنی با ظرفیت $C = 5 \mu\text{C}$ به اختلاف پتانسیل V متصل بوده و دارای بار q است. اگر به اختلاف پتانسیل دو سر خازن 2 ولت اضافه شود، انرژی خازن 70 میکروژول اضافه می‌شود. اختلاف پتانسیل اولیه خازن چند ولت بوده است؟

- (۱) 6 (۲) 10 (۳) 4 (۴) 8

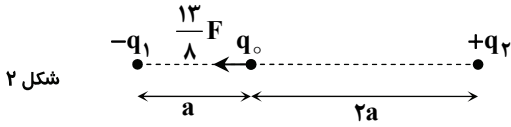
محل انجام محاسبات

۱۳۲- در شکل‌های ۱ و ۲، سه بار ذره‌ای روی یک خط قرار دارند. اگر در شکل ۱ بزرگی برآیند نیروهای وارد بر q_0 برابر F به سمت راست و در شکل ۲

برآیند نیروهای وارد بر q_0 برابر $\frac{13}{8}F$ در جهت چپ باشد، نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟



(۱) $\frac{3}{2}$



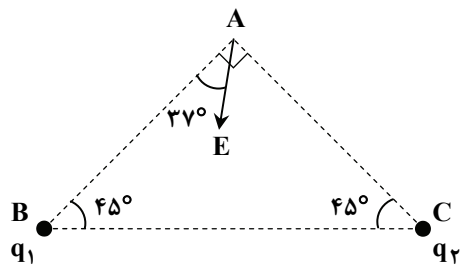
(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) ۳

(۴) $\frac{1}{3}$

۱۳۳- دو ذره باردار q_1 و q_2 در کنار یکدیگر قرار دارند. میدان الکتریکی برآیند در نقطه A در رأس قائمه مثلث ABC، به صورت شکل مقابل

است. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ در کدام گزینه آمده است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



(۱) ۴

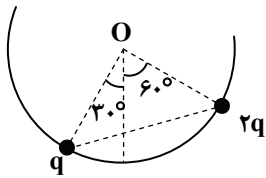
(۲) $\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{3}{4}$

۱۳۴- دو گلوله باردار با جرم‌ها و بارهای متفاوت بر روی یک حلقه دایره‌ای نارسانای بدون اصطکاک در حال تعادل هستند. نیروی عکس‌العمل

عمودی سطح وارد بر بار q چند برابر نیروی عکس‌العمل عمودی سطح وارد بر بار $2q$ است؟



(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۳) $\sqrt{3}$

(۴) ۲

۱۳۵- بین دو صفحه موازی بزرگ که به فاصله ۱cm از هم قرار دارند، اختلاف پتانسیل الکتریکی ۵۰۰ ولت ایجاد کرده‌ایم. اگر یک ذره الکترون بین

این دو صفحه قرار گیرد، نیروی الکتریکی وارد بر آن چند نیوتون است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

(۴) 8×10^{-15}

(۳) 8×10^{-13}

(۲) 4×10^{-15}

(۱) 4×10^{-13}

محل انجام محاسبات

۱۳۶- مقدار فرآورده مورد انتظار از محاسبه های استوکیومتری واکنش است درحالی که یعنی مقدار فرآورده ای که در عمل تولید می شود و اغلب کمتر از است.

- (۱) مقدار نظری - مقدار عملی - مقدار نظری
 (۲) مقدار عملی - بازده واکنش - مقدار نظری
 (۳) مقدار عملی - مقدار نظری - بازده واکنش
 (۴) مقدار نظری - مقدار عملی - بازده واکنش

۱۳۷- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) بر اساس قانون نسبت های ترکیبی، در دما و فشار ثابت، گازها با نسبت های حجمی معینی با هم واکنش می دهند.
 (ب) از آنجایی که واکنش دهنده محدود کننده زودتر به پایان می رسد، نمی تواند تعیین کننده مقدار فرآورده باشد.
 (پ) در صنعت ماده گران قیمت را به عنوان واکنش دهنده محدود کننده در نظر می گیرند.
 (ت) برای تهیه مقدار معینی از ماده خالص همواره باید مقدار بیشتری از ماده ناخالص را به کار برد.

- (۱) ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۸- از واکنش مقدار کافی محلول سدیم سولفات و محلول باریم کلرید حاوی ۱۰۴/۱ گرم $BaCl_2$ ، پس از پایان واکنش چند مول فرآورده نامحلول

در آب تشکیل می شود؟ ($Cl = ۳۵/۵$, $Ba = ۱۳۷ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۷۵ (۴) ۱

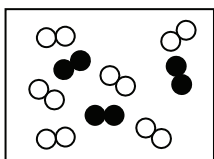
۱۳۹- کدام دو عبارت درست هستند؟

- (الف) به طور میانگین می توان بنزین مورد استفاده خودروها را ایزواکتان خالص با نام ۲ و ۲ و ۴ تری متیل اکتان در نظر گرفت.
 (ب) سوختن ناقص بنزین باعث کاهش توان خودرو و کاهش مصرف سوخت می شود.
 (پ) بنزین یک ماده شیمیایی ساده نیست و مخلوطی از چند هیدروکربن متفاوت با ۵ تا ۱۲ اتم کربن است.
 (ت) هنگامی که رانندگان پا را بر پدال گاز می فشارند مقدار سوخت مصرفی و به دنبال آن انرژی آزاد شده از سوختن بنزین افزایش می یابد.

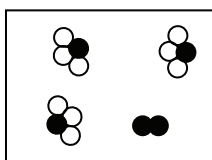
- (۱) پ و ت (۲) الف و پ (۳) ب و ت (۴) الف و ب

۱۴۰- آمونیاک را می توان از واکنش $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ به دست آورد. مطابق شکل، مقداری از

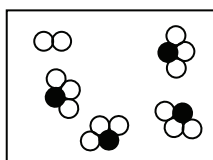
واکنش دهنده را در یک ظرف در بسته ریخته و در شرایط مناسب با یکدیگر واکنش می دهیم. در کدام شکل مخلوط باقی مانده در پایان واکنش به درستی نشان داده شده است؟



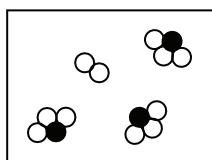
○ H
 ● N



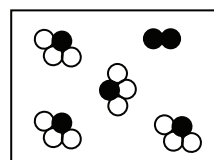
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

محل انجام محاسبات

۱۴۱- کدام عبارت زیر درست است؟

- (۱) ذره‌های تشکیل دهنده ماده، پیوسته و به‌طور منظم در حرکت هستند.
- (۲) توزیع انرژی میان همه ذره‌های یک ماده یکسان است.
- (۳) دانستن دمای یک جسم اطلاعات سودمندی درباره انرژی و سرعت حرکت ذره‌های سازنده آن جسم در اختیار ما می‌گذارد.
- (۴) ترموشیمی شاخه‌ای از علم شیمی است که در آن تنها مطالعه کمی انرژی گرمایی مبادله شده در یک واکنش و تغییر و تأثیر آن بر ماده بررسی می‌شود.

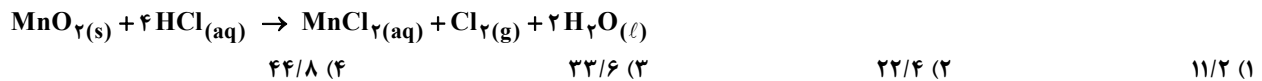
۱۴۲- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- (۱) ظرفیت گرمایی مواد در حالت جامد از حالت مایع و گاز بیشتر است.
 - (۲) ظرفیت گرمایی مولی یک ماده، همواره از ظرفیت گرمایی ویژه آن ماده بیشتر است.
 - (۳) ظرفیت گرمایی ویژه هر جسم از رابطه $c = \frac{q}{\Delta T}$ به دست می‌آید.
 - (۴) در شیمی بیشتر از ظرفیت گرمایی ویژه مواد استفاده می‌شود.
- ۱۴۳- کدام عبارت در مورد واکنش‌های انجام شده در کیسه‌های هوای خودرو درست است؟
- (۱) واکنش مولد گاز، گرماده و از نوع جابه‌جایی یگانه است.
 - (۲) آهن و سدیم کربنات به‌عنوان فرآورده هنگام عملکرد کیسه‌های هوا تولید می‌شوند.
 - (۳) حجم گاز مورد نیاز برای پر کردن کیسه‌های هوا به چگالی گاز وابسته است و چگالی گاز نیز به دما بستگی دارد.
 - (۴) برای حذف Na_2O ، از واکنش آهسته آهن (III) اکسید با آن استفاده می‌شود.

۱۴۴- از واکنش ۹۲ گرم لیتیم پراکسید با خلوص ۸۰٪ با کربن دی‌اکسید، چند لیتر گاز اکسیژن با چگالی $1/6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ تولید می‌شود؟ (بازده درصدی واکنش ۶۵ درصد است، $\text{Li} = 7$, $\text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۵/۲ (۲) ۱۰/۴ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲/۵

۱۴۵- مطابق واکنش زیر ۱۶۴ گرم منگنز (IV) اکسید با خلوص ۸۰٪ را با محلولی حاوی ۱۴۶ گرم HCl وارد واکنش می‌کنیم. در شرایط استاندارد چند لیتر گاز کلر تشکیل خواهد شد؟ ($\text{H} = 1$, $\text{O} = 16$, $\text{Cl} = 35/5$, $\text{Mn} = 55 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۱۴۶- کدام دو عبارت زیر درست هستند؟

- الف) به بخشی از جهان که برای مطالعه انتخاب می‌شود سامانه می‌گوییم.
 - ب) بیشتر واکنش‌های شیمیایی را در سامانه‌های منزوی انجام می‌دهند.
 - پ) دماسنج نمونه‌ای از یک سامانه بسته است.
 - ت) هرگاه سامانه‌ای با محیط اطراف مبادله انرژی داشته باشد یک سامانه باز محسوب می‌شود.
- (۱) پ و ت (۲) الف و ب (۳) ب و ت (۴) الف و پ

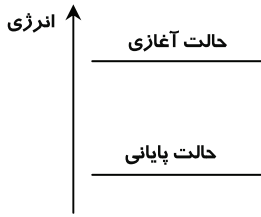
۱۴۷- کدام دو کمیت مقداری است؟

- (۱) چگالی - جرم
- (۲) ظرفیت گرمایی مولی - جرم مولی
- (۳) حجم - ظرفیت گرمایی
- (۴) ظرفیت گرمایی ویژه - غلظت

محل انجام محاسبات

پایه سوم دبیرستان

۱۴۸- کدام عبارت در مورد نمودار تغییر انرژی سامانه مقابل که شامل نمونه‌ای آب داغ درون ظرف سر بسته می‌باشد، درست است؟



(۱) در این فرآیند، علامت ΔE مثبت است.

(۲) در این فرآیند، سامانه از محیط انرژی گرفته است.

(۳) در حالت پایانی، سامانه $T_{\text{محیط}} > T$ است.

(۴) در این فرآیند، علامت گرمای مبادله شده، منفی است.

۱۴۹- کدام عبارت زیر درست است؟

(۱) برای افزایش کارایی موتور خودروها باید واکنش دهنده‌ها در یک نسبت مساوی با یکدیگر مخلوط شوند.

(۲) اگر نسبت مولی سوخت به اکسیژن در موتور خودرویی $\frac{1}{9}$ باشد، سوخت، واکنش دهنده محدودکننده است.

(۳) هنگام حرکت خودرو با سرعت معمولی، واکنش دهنده اکسیژن به مقدار اضافی وجود دارد.

(۴) بهترین تنظیم عملی نسبت سوخت به هوا در موتور خودرو نسبت $\frac{1}{12/5}$ است.

۱۵۰- با جذب $10/26$ کیلوژول انرژی گرمایی، دمای چند گرم آب سنگین خالص (D_2O) از دمای 43 درجه سانتی‌گراد به دمای 55 درجه سانتی‌گراد می‌رسد؟ ($D = 2$, $O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) ($D_2O = 34 / 2 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$)

(۱) ۲۵ (۲) ۲۵۰ (۳) ۴۵۰ (۴) ۵۰۰

۱۵۱- کدام مقایسه در مورد یک لیوان آب خالص و یک استخر آب با دمای یکسان، درست است؟

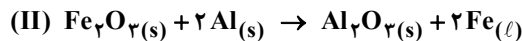
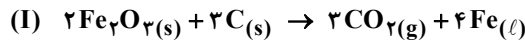
(۱) اگر به هر دو به یک اندازه گرما دهیم، افزایش دمای آب استخر بیشتر است.

(۲) تنوع حرکت‌های گرمایی مولکول‌های آب استخر بیشتر است.

(۳) میانگین سرعت حرکت مولکول‌های آب استخر بیشتر است.

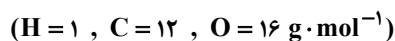
(۴) ظرفیت گرمایی ویژه هر دو یکسان است.

۱۵۲- جرم‌های مساوی آهن (III) اکسید در دو واکنش (I) و (II) استفاده می‌شود. برای آنکه جرم‌های مساوی آهن مذاب از هر دو واکنش تولید شود، بازده واکنش دوم کدام است؟ (بازده واکنش اول ۴۰٪ است، $O = 16$, $Fe = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۱) ۴۰٪ (۲) ۵۰٪ (۳) ۶۵٪ (۴) ۸۰٪

۱۵۳- $7/2$ گرم زغال سنگ و $14/4$ گرم بخار آب بسیار داغ را در یک ظرف سر بسته با یکدیگر واکنش می‌دهیم تا گاز متان و گاز کربن دی‌اکسید تشکیل شود. پس از انجام واکنش نسبت جرم هیدروکربن حاصل به جرم واکنش دهنده باقی مانده کدام است؟

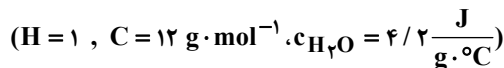


(۱) ۰/۲ (۲) ۱/۳۳ (۳) ۰/۷۵ (۴) ۵

۱۵۴- از تجزیه 52 گرم سدیم آزید در یک کیسه هوا و پس از اتمام کلیه واکنش‌های متوالی، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید با چگالی $1/10 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ جذب می‌شود؟ ($C = 12$, $O = 16$, $N = 14$, $Na = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۳۲ (۴) ۴۸

۱۵۵- با استفاده از گرمای حاصل از سوختن 56 گرم متان مطابق واکنش زیر، دمای 28 kg آب را چند درجه سانتی‌گراد می‌توان افزایش داد؟



(۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۲۴ (۴) ۴۸