



آزمون

۶



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون شماره ۶ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۱

۱۴۰۲/۹/۳

## آزمون اختصاصی

### گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	حسابان	۱۵	۱	۱۵	۲۵ دقیقه
۲	هندسه	۱۳	۱۶	۲۸	۲۳ دقیقه
۳	گسسته	۱۲	۲۹	۴۰	۲۲ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
حسابان	—	فصل ۵ (تا ابتدای بیوستگی، تا صفحه ۱۴۶)	فصل ۳
هندسه	—	فصل ۱ (درس ۳)	فصل ۲ (درس‌های ۲ و ۳: دایره و بیضی) (صفحه ۴۰ تا ۵۰)
گسسته	فصل ۷ (درس‌های ۲ و ۳: آمار)	فصل ۳ (آمار توصیفی)	فصل ۲ (تا ابتدای احاطه‌گری تا صفحه ۴۳)

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

۱- اختلاف حد چپ و حد راست تابع  $f(x) = \left[\frac{4}{x}\right] - 2\left[\frac{x^2}{4}\right]$  در  $x = 2$  چه عددی است؟

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۲- هرگاه  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$  موجود باشد به طوری که  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x+1)}{2x + f(3x-1)} = 3$  مقدار  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x}{f(x-1)}$  چه عددی است؟

- ۱ (۱)      ۳ (۲)      -۳ (۳)      -۱ (۴)

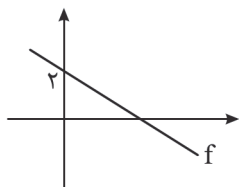
۳- تابع  $f(x) = \left[\frac{4x-15}{x+2}\right]$  در تمام نقاط بازه  $(\alpha, +\infty)$  دارای حد است. حداقل  $\alpha$  کدام است؟

- $\frac{19}{2}$  (۱)      ۲۱ (۲)       $\frac{17}{3}$  (۳)      ۲۲ (۴)

۴- مقدار  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3x} + \sqrt{x} - 2}{x - \sqrt{x}}$  چه عددی است؟

- $\frac{5}{4}$  (۱)       $\frac{5}{2}$  (۲)       $\frac{7}{2}$  (۳)       $\frac{7}{4}$  (۴)

۵- فرض کنیم نمودار تابع خطی  $y = f(x)$  شکل زیر باشد. حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{xf(x) - f^{-1}(x)}{x-2}$  با فرض موجود بودن چه عددی است؟



- ۱ (۱)

- ۱ (۲)

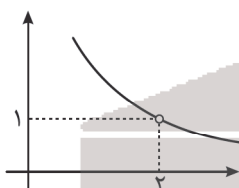
- ۲ (۳)

- ۲ (۴)

۶- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \sqrt{\cos 3x}}{x^2}$  برابر کدام است؟

- $\frac{5}{2}$  (۱)       $\frac{5}{4}$  (۲)       $\frac{7}{2}$  (۳)       $\frac{7}{4}$  (۴)

۷- نمودار  $f(x) = \frac{\sqrt{ax+b}-1}{x^2-x-2}$  شکل زیر است. مقدار  $b$  کدام است؟



- ۱۰ (۱)      -۱۱ (۲)

- ۱۲ (۳)      -۱۳ (۴)

محل انجام محاسبه

۸- اگر  $f(x) = \frac{|x|-1}{x+[-x]}$  کدام رابطه درست است؟

$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = -\infty$  (۴)     
  $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = +\infty$  (۳)     
  $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = -\infty$  (۲)     
  $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = +\infty$  (۱)

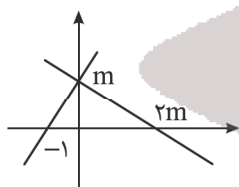
۹- نمودار تابع  $f(x) = \log_2 \frac{x^2-4}{x+1}$  در اطراف  $x=2$  و  $x=-1$  به ترتیب به کدام صورت است؟



۱۰- اگر  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x^2 + b[-2x + 2]}{\tan x - \sin x} = -\infty$  باشد حداکثر مقدار  $[2b]$  کدام است؟

$3$  (۴)     
  $4$  (۳)     
  $-4$  (۲)     
  $-3$  (۱)

۱۱- نمودار تابع  $f$  و  $g$  به صورت زیر است. اگر  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f \circ g(x)}{(f^{-1} + g^{-1})(x)} = \frac{2}{3}$  باشد مقدار  $m$  کدام می‌تواند باشد؟



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

محل انجام محاسبه

۱۲- اگر  $f(x) = \frac{2^{x+1} - 3^x}{2^x - 3^{x-1}}$  مقدار  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (f(x) - 2f(-x))$  چه عددی است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) -۲ (۴) -۳

۱۳- هرگاه  $f(x) = x \sin \frac{2}{x}$  مقدار  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (2f(x) - f(\frac{2}{x}))$  چه عددی است؟

- (۱) صفر (۲) ۸ (۳) ۲ (۴) ۴

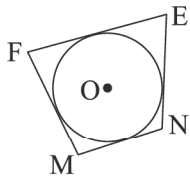
۱۴- نمودار تابع  $f(x) = \frac{x^2 + 3x + 1}{2x^2 + mx - 6m}$  مجانب افقی خود را قطع نمی‌کند. فاصله نقاط تلاقی مجانب‌ها از یکدیگر چقدر است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۱۸

۱۵- نمودار تابع  $y = \frac{x^2 + 2|x| + 3}{x^2 - x + 2}$  در کنار مجانب افقی خودش چگونه است؟

- (۱)  (۲)  (۳)  (۴) 

۱۶- همه اضلاع چهارضلعی MNEF بر دایره به مرکز O مماس هستند. در صورتی که مساحت چهارضلعی ۱۰۵ و  $MF + NE = 21$  باشد، مساحت دایره چند برابر  $\pi$  است؟



(۱) ۱۶

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۲۵

۱۷- دوزنقه‌ای متساوی‌الساقین بر دایره به شعاع  $2\sqrt{5}$  محیط است. در صورتی که اختلاف طول دو قاعده دوزنقه برابر ۱۶ باشد، آنگاه مجموع طول دو قاعده آن برابر کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۲۴ (۴) ۳۲

۱۸- مساحت مثلث متساوی‌الاضلاعی که مجموع اندازه‌های شعاع دایره‌های محاطی داخلی و محیطی آن برابر ۳ باشد، چقدر است؟

- (۱)  $3\sqrt{3}$  (۲)  $2\sqrt{3}$  (۳)  $4\sqrt{3}$  (۴)  $3\sqrt{2}$

محل انجام محاسبه

۱۹- در مثلث ABC به مساحت  $30\sqrt{6}$ ، شعاع دایره محاطی خارجی مماس بر ضلع AC، برابر  $5\sqrt{6}$  است. اگر P نصف محیط مثلث و مقادیر  $P-a$  و  $P-c$  به ترتیب ۵ و ۹ باشند، طول کوچک‌ترین ارتفاع مثلث چقدر است؟ (a و c به ترتیب طول اضلاع BC و AB هستند.)

(۱)  $4\sqrt{6}$       (۲)  $2\sqrt{6}$       (۳)  $\frac{30}{11}\sqrt{6}$       (۴)  $\frac{60}{11}\sqrt{6}$

۲۰- اگر مساحت شش ضلعی منتظم محیط بر یک دایره  $8\sqrt{3}$  باشد، مساحت شش ضلعی منتظم محاط در این دایره کدام است؟

(۱)  $4\sqrt{3}$       (۲)  $\frac{4}{3}\sqrt{3}$       (۳)  $6\sqrt{3}$       (۴)  $\frac{1}{3}\sqrt{3}$

۲۱- کوچک‌ترین دایره گذرا از نقاط  $A(2, 1)$  و  $B(4, -1)$  از کدام یک از ناحیه‌های دستگاه مختصات عبور نمی‌کند؟

(۱) دوم و چهارم      (۲) اول و چهارم

(۳) دوم و سوم      (۴) سوم و چهارم

۲۲- کمترین فاصله دو دایره متخارج  $x^2 + y^2 - 4x + m = 0$  و  $(x-2)^2 + (y+6)^2 = 16$  برابر ۱ است. m کدام می‌تواند باشد؟

(۱) -۱۲      (۲) -۵      (۳) صفر      (۴) ۳

۲۳- در بیضی با طول قطر کوچک  $6\sqrt{2}$  و فاصله کانونی ۷، اگر مجموع فواصل نقطه M در صفحه این بیضی از دو کانون آن برابر ۱۲ باشد، نقطه M کجا واقع شده است؟

(۱) درون بیضی      (۲) روی بیضی

(۳) خارج بیضی      (۴) مرکز بیضی

۲۴- قطرهای یک بیضی روی خطوط  $2y = 3x + 2$  و  $2x = 11 - 3y$  قرار دارند. فاصله مرکز این بیضی تا محور xها برابر کدام است؟

(۱) ۳      (۲) ۱      (۳) ۴      (۴) ۲

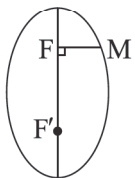
۲۵- در بیضی با کانون‌های F و F'، پاره خط MF بر محور کانونی عمود است. اگر فاصله M از وسط FF' برابر  $\sqrt{73}$  و فاصله کانونی بیضی ۶ باشد. فاصله M تا دورترین کانون بیضی برابر کدام است؟

(۱) ۱۵

(۲) ۱۳

(۳) ۱۰

(۴) ۸



محل انجام محاسبه

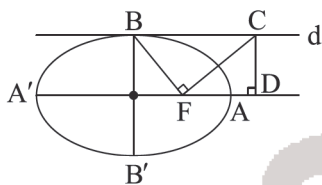
۲۶- در بیضی با طول اقطار ۳ و ۵، دایره‌ای به قطر  $FF'$  رسم کرده‌ایم تا بیضی را در  $M$  قطع کند. در صورتی که  $F$  و  $F'$  کانون‌های این بیضی باشند، حاصل  $MF \times MF'$  برابر کدام است؟

- (۱) ۴ (۲)  $\frac{4}{5}$  (۳) ۸ (۴)  $\frac{8}{5}$

۲۷- در یک بیضی با کانون‌های  $(-2, 3)$  و  $(6, 3)$ ، اندازه قطر کوچک برابر ۴ است. خروج از مرکز این بیضی کدام است؟

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

۲۸- بیضی شکل زیر با قطر بزرگ  $AA'$ ، قطر کوچک  $BB'$ ، کانون‌های  $F$  و  $F'$  و خروج از مرکز  $e$  را در نظر بگیرید. از رأس  $B$  خط  $d$  را مماس بر بیضی رسم می‌کنیم. سپس از  $F$  عمودی بر  $BF$  ترسیم می‌کنیم تا خط  $d$  را در  $C$  قطع کند. از  $C$  عمود  $CD$  بر امتداد  $AA'$  رسم می‌شود. مقدار  $\frac{AD}{AF}$  کدام است؟



- (۱)  $e^2$   
(۲)  $\sqrt{e}$   
(۳)  $e$   
(۴)  $\frac{1}{e}$

۲۹- جدول فراوانی ۴۰ داده آماری به شکل زیر است:

دسته	۱	۲	۳	۴
فراوانی نسبی	۰٫۳	۰٫۱	۰٫۲	۰٫۴

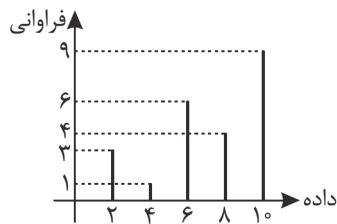
به هر دسته، ۲ داده اضافه می‌کنیم. فراوانی نسبی جدید دسته دوم کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{12}$  (۲)  $\frac{1}{13}$  (۳)  $\frac{1}{25}$  (۴)  $\frac{1}{14}$

۳۰- در تعدادی داده آماری میانگین برابر ۴۶ محاسبه شده و تعداد کل داده‌ها ۲۰ می‌باشد. در بررسی مجدد متوجه شدیم که داده ۳۲ با وزن ۲ را به اشتباه ۲۳ حساب کرده و داده ۵۶ با وزن ۳ را به اشتباه ۵۹ حساب کرده‌ایم. میانگین درست داده‌ها کدام است؟

- (۱)  $\frac{45}{7}$  (۲)  $\frac{26}{3}$  (۳)  $\frac{45}{6}$  (۴)  $\frac{26}{45}$

محل انجام محاسبه



۳۱- با توجه به نمودار میله‌ای زیر، حاصل  $\frac{Q_1 + Q_3}{Q_2}$  کدام است؟

(۱) ۳

(۲)  $3/5$

(۳) ۲

(۴)  $2/5$

۳۲- جدول زیر، جدول فراوانی داده‌های  $x_i$  می‌باشد. اگر به هر داده ۴۰ واحد اضافه کنیم، ضریب تغییرات داده‌های جدید کدام است؟ ( $\sqrt{7} \approx 2.6$ )

$x_i$	۶	۷	۱۰	۱۱	۱۳	۱۴
فراوانی	۵	۸	۷	۱۰	۶	۴

(۱)  $0.52$

(۲)  $0.52$

(۳)  $0.51$

(۴)  $0.51$

۳۳- در داده‌های مرتب شده زیر میانگین ۶ واحد از اختلاف میانه و مد بیشتر است.  $b$  کدام است؟

$x_i$	۲	۵	$b$	۱۶	۲۰
فراوانی	۶	۴	۳	۸	۵

(۲) ۸

(۱) ۱۰

(۴)  $6/5$

(۳) ۶

۳۴- کدام گزینه درست می‌باشد؟

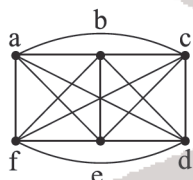
(۱) اگر  $p(G) = 6$  و  $q(G) = 10$  حتماً گراف همبند است.

(۲) اگر  $\Delta\delta = 10$  و  $p(G) = 7$  حتماً گراف همبند است.

(۳) اگر  $\Delta + \delta = 4$  و  $p(G) = 6$  حتماً گراف همبند است.

(۴) اگر  $q = 11$  و  $p(G) = 6$  می‌توان گراف ناهمبند رسم کرد.

۳۵- در گراف زیر چند مسیر به طول ۴ از  $a$  به  $b$  داریم؟



(۱) ۲۴

(۲) ۴۸

(۳) ۲۰

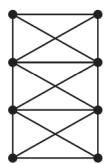
(۴) ۱۲

محل انجام محاسبه

۳۶- حاصل ضرب درجات گراف مرتبه  $P = 6$  کدام نمی تواند باشد؟

- ۳۶ (۱) ۲۴ (۲) ۴۰۰ (۳) ۱۸ (۴)

۳۷- گراف زیر چند دور به طول ۴ دارد؟



۱۲ (۱)

۱۶ (۲)

۱۵ (۳)

۱۷ (۴)

۳۸- گراف  $P_n$  چند مسیر به طول حداقل ۲ دارد؟

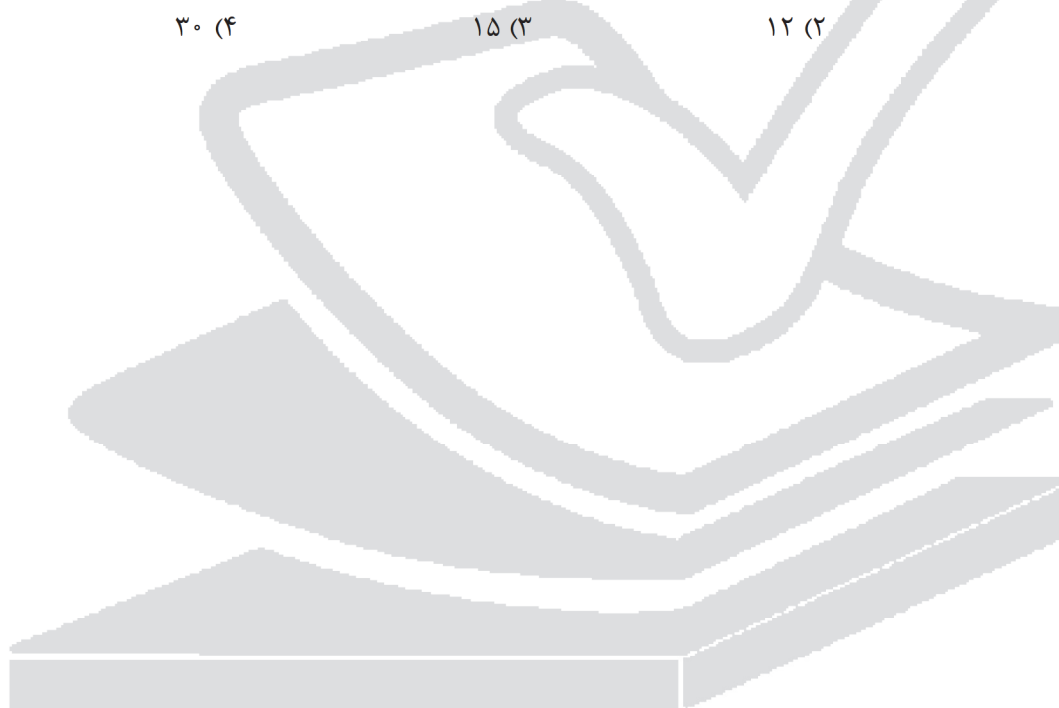
- ۲۰ (۴) ۲۱ (۳) ۲۸ (۲) ۱۵ (۱)

۳۹- گراف  $G$  از مرتبه  $n$  و تنها یک دور  $n$  رأسی دارد. تعداد کل مسیرهای  $G$ ، ۴۹ می باشد. طول بزرگترین دور در گراف  $\bar{G}$  کدام است؟

- ۶ (۴) ۷ (۳) ۸ (۲) ۹ (۱)

۴۰- گراف ناهمبند از مرتبه  $2p$  و  $(p-1)$  منتظم است. اگر اندازه این گراف برابر ۲۰ باشد این گراف چند دور به طول ۴ دارد؟

- ۳۰ (۴) ۱۵ (۳) ۱۲ (۲) ۶ (۱)







آزمون

۶



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون شماره ۶ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

۱۴۰۲/۹/۳

## آزمون اختصاصی

### گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۱	۷۰	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه

مواد امتحانی	سر فصل دهم	سر فصل یازدهم	سر فصل دوازدهم
فیزیک	—	فصل ۳	فصل ۳ (تا سر موج)
شیمی	—	فصل ۱ (از صفحه ۲۸ تا انتهای فصل)	فصل ۲ (از ابتدا تا صفحه ۵۰)

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

۴۱- در حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در کدام گزینه، الزاماً حرکت نوسانگر کندشونده است؟

- (۱) سرعت نوسانگر منفی و شتاب آن نیز منفی باشد.
- (۲) مکان نوسانگر مثبت و سرعت مثبت باشد.
- (۳) مکان نوسانگر منفی و سرعت مثبت باشد.
- (۴) سرعت نوسانگر مثبت و شتاب آن نیز مثبت باشد.

۴۲- معادله مکان - زمان نوسانگری در SI به صورت  $x = 0.1 \cos(\frac{\pi}{4}t)$  است. در کدام بازه زمانی بر حسب ثانیه، شتاب و سرعت در جهت مثبت محور X هستند؟

- (۱) ۲s تا ۳s
- (۲) صفر تا ۲s
- (۳) ۱s تا ۲s
- (۴) ۳s تا ۴s

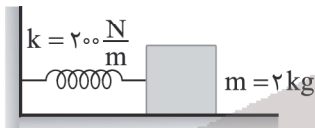
۴۳- معادله مکان - زمان یک حرکت هماهنگ ساده در SI به صورت  $x = 0.1 \cos(\frac{\pi}{6}t)$  می باشد، در بازه زمانی  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 16s$ ، تندی متوسط چند سانتی متر بر ثانیه است؟

- (۱)  $\frac{24}{7}$
- (۲)  $\frac{24}{13}$
- (۳)  $\frac{25}{8}$
- (۴)  $\frac{25}{7}$

۴۴- معادله مکان - زمان نوسانگر ساده‌ای در SI به صورت  $x = 0.2 \cos(8\pi t)$  داده شده است، بعد از چند ثانیه از شروع حرکت برای سومین بار جهت حرکتش عوض می شود؟

- (۱) ۰/۱۲۵
- (۲) ۰/۲۲۵
- (۳) ۰/۳۷۵
- (۴) ۰/۶۲۵

۴۵- مطابق شکل، وزنه متصل به فنر با ثابت  $k = 200 \frac{N}{m}$  در سطح افقی بدون اصطکاک در حال تعادل است. وزنه  $2kg$  متصل به فنر را  $30cm$  از حال تعادل به سمت راست برده و بدون تندی اولیه رها می کنیم. از لحظه شروع حرکت تا لحظه‌ای که برای دومین بار شتاب حرکت صفر می شود، تندی متوسط چند  $\frac{m}{s}$  است؟ ( $\pi = 3$ )



(۱) ۰/۲

(۲) ۲

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۴)  $\frac{20}{3}$

۴۶- نوسانگری بر روی پاره خطی به طول  $8cm$  حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. اگر مسافت طی شده توسط این نوسانگر در هر دقیقه  $480cm$  باشد، بیشینه تندی حرکت این نوسانگر در SI کدام است؟

- (۱)  $1/2\pi$
- (۲)  $0/8\pi$
- (۳)  $0/6\pi$
- (۴)  $0/4\pi$

۴۷- معادله مکان - زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد در SI به صورت  $x = A \cos(\frac{\pi}{4}t)$  است. اگر تندی متوسط

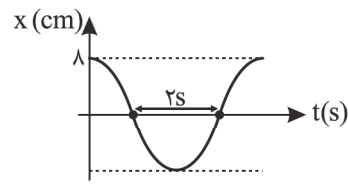
نوسانگر در بازه زمانی  $0 \leq t \leq 3s$  برابر  $0/6 \frac{m}{s}$  باشد، دامنه نوسان نوسانگر چند سانتی متر است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۱۲

محل انجام محاسبه

۴۸- نمودار مکان - زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. در لحظه‌ای که نوسانگر جهت حرکتش

را عوض می‌کند، اندازه شتاب حرکتش چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟ ( $\pi^2 = 10$ )



- (۱) صفر  
(۲) ۰/۲  
(۳) ۲  
(۴) ۲۰

۴۹- در نوسانگر ساده وزنه - فنر، نوسانگر با دامنه  $\frac{A}{4}$  در هر دقیقه ۶۰ نوسان انجام می‌دهد. اگر ۷۵ درصد از جرم وزنه را کم کرده و به

انتهای همان فنر ببندیم و با دامنه  $2A$  به نوسان در آوریم، در مدت ۲ دقیقه چند نوسان انجام می‌دهد؟

- (۱) ۱۲۰  
(۲) ۲۴۰  
(۳) ۴۸۰  
(۴) ۵۶۰

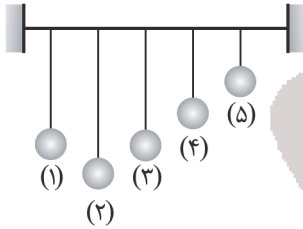
۵۰- وزنه‌ای به جرم  $200g$  را به انتهای فنری با ثابت  $100 \frac{N}{m}$  می‌بندیم و روی یک سطح افقی بدون اصطکاک، با دامنه  $25cm$  به نوسان

درمی‌آوریم. در لحظه‌ای که بزرگی شتاب نوسانگر  $50 \frac{m}{s^2}$  است، فاصله نوسانگر از نزدیک‌ترین نقطه بازگشت پاره‌خط نوسان چند

سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۰  
(۲) ۱۵  
(۳) ۲۰  
(۴) ۳۵

۵۱- مطابق شکل به طنابی افقی آونگ‌های ساده با طول‌های متفاوت و جرم‌های یکسان آویخته‌ایم. اگر آونگ (۱) را به نوسان در آوریم،



کدام حالت اتفاق می‌افتد؟

- (۱) فقط آونگ (۳) به نوسان درمی‌آید.  
(۲) همه آونگ‌ها با دامنه یکسان نوسان می‌کنند.  
(۳) همه آونگ‌ها نوسان می‌کنند ولی آونگ (۳) با دامنه بیشتر نوسان می‌کند.  
(۴) همه آونگ‌ها نوسان می‌کنند ولی آونگ (۳) با دامنه کمتر نوسان می‌کند.

۵۲- رابطه انرژی پتانسیل ( $U$ ) و سرعت یک نوسانگر ساده (۷) در SI به صورت  $U + 0.4v^2 = 8$  داده شده است. جرم این نوسانگر چند

گرم است؟

- (۱) ۲۰۰  
(۲) ۴۰۰  
(۳) ۸۰۰  
(۴) ۱۶۰۰

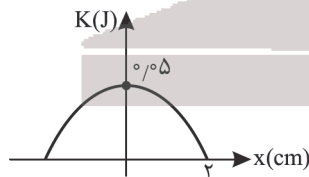
۵۳- در یک حرکت هماهنگ ساده، نوسانگر در مدت یک دقیقه،  $120$  مرتبه طول پاره‌خط مسیر به طول  $20cm$  را می‌پیماید. اگر جرم

نوسانگر  $200$  گرم باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر در هنگام عبور از مکان  $x = -5cm$  چند میلی‌ژول است؟ ( $\pi^2 = 10$ )

- (۱) ۱۰  
(۲) ۲۰  
(۳) ۴۰  
(۴) ۶۰

۵۴- شکل زیر، نمودار تغییرات انرژی جنبشی بر حسب مکان را برای یک نوسانگر وزنه - فنر که دارای هماهنگ ساده می‌باشد، نشان

می‌دهد. ثابت فنر این نوسانگر چند واحد SI است؟



- (۱) ۲/۵

- (۲) ۲۵۰

- (۳) ۵

- (۴) ۵۰۰

محل انجام محاسبه

۵۵- نوسانگر ساده‌ای به جرم  $400\text{ g}$  در مدت یک دوره مسافت  $\frac{5}{\sqrt{\pi}}$  را بر حسب متر می‌پیماید و در هر دقیقه  $240$  نوسان کامل انجام

می‌دهد. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر  $\frac{1}{4}$  مقدار بیشینه آن است، انرژی پتانسیل آن چند ژول است؟

- (۱)  $2/25$  (۲)  $3$  (۳)  $3/75$  (۴)  $5/5$

۵۶- جرم گلوله آونگ ساده‌ای  $400\text{ g}$  و طول نخ آونگ،  $1\text{ m}$  است. اگر آونگ روی پاره‌خطی به طول  $8\text{ cm}$  نوسان کند، بیشترین مقدار

نیروی بازگرداننده آن چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

- (۱)  $0/2$  (۲)  $0/4$  (۳)  $0/8$  (۴)  $0/16$

۵۷- یک ساعت آونگ‌دار در نزدیک سطح زمین درست کار می‌کند. اگر طول این آونگ را  $19$  درصد کاهش دهیم، این ساعت در مدت  $1/5$

شبانه‌روز چه تغییری در زمان نشان می‌دهد؟ ( $g = \pi^2$ )

- (۱)  $3/6$  ساعت جلو می‌افتد. (۲)  $4$  ساعت جلو می‌افتد. (۳)  $3/6$  ساعت عقب می‌افتد. (۴)  $4$  ساعت عقب می‌افتد.

۵۸- آونگ ساده‌ای به طول  $1\text{ m}$  و با گلوله‌ای به جرم  $m$ ، در حال نوسان است. اگر طول آونگ  $25\text{ cm}$  و جرم گلوله  $\frac{m}{4}$  شود، دوره نوسان

آونگ چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ثابت می‌ماند. (۲)  $50$  درصد کاهش (۳)  $50$  درصد افزایش (۴)  $75$  درصد کاهش

۵۹- سدیم، بیسموت و نقره به ترتیب از راست به چپ جزء کدام دسته از مواد مغناطیسی هستند؟

- (۱) پارامغناطیس - پارامغناطیس - پارامغناطیس (۲) پارامغناطیس - دیامغناطیس - دیامغناطیس

- (۳) پارامغناطیس - دیامغناطیس - دیامغناطیس (۴) دیامغناطیس - دیامغناطیس - پارامغناطیس

۶۰- چه تعداد از گزینه‌های زیر درست‌اند؟

(الف) در عبور یک ذره باردار از یک میدان مغناطیسی، اگر تنها نیروی مغناطیسی به ذره وارد شود، انرژی جنبشی ذره تغییر نمی‌کند.

(ب) اگر یک ذره باردار عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت پرتاب شود، حرکت آن شتاب متغیر است.

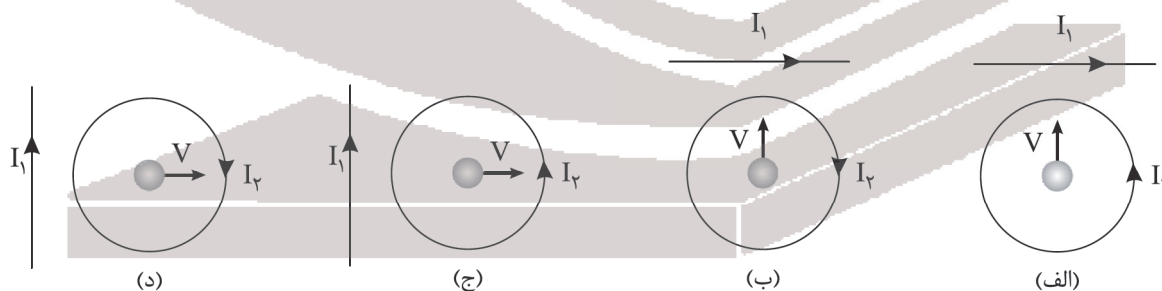
(ج) در یک میدان مغناطیسی، همواره بر ذره باردار متحرک نیرو وارد می‌شود.

(د) دو سیم راست حامل جریان که جریان الکتریکی آنها در یک جهت و موازی هم است، یکدیگر را می‌رانند.

- (۱)  $1$  (۲)  $2$  (۳)  $3$  (۴)  $4$

۶۱- در شکل‌های زیر، حلقه‌ها و سیم‌ها حامل جریان ثابت می‌باشند. در کدام حالت زیر، الکترونی که در جهت نشان داده شده از مرکز

حلقه می‌گذرد، در اثر نیروی مغناطیسی قطعاً به راست منحرف می‌شود؟



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

محل انجام محاسبه

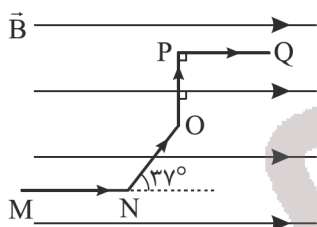
۶۲- ذره‌ای به جرم ۴۰ میلی‌گرم و بار  $-۸۰\mu\text{C}$  با تندی  $۵۰۰\frac{\text{m}}{\text{s}}$  به صورت افقی به سمت شمال در حرکت است. جهت و اندازه میدان مغناطیسی بر حسب گاوس که قادر است از انحراف ذره در اثر نیروی وزن ذره جلوگیری کند، کدام است؟ ( $g = ۱۰\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و مقاومت هوا ناچیز است.)

- (۱)  $۱۰۰$  - شرق (۲)  $۱۰۰$  - غرب (۳)  $۱۰^۵$  - شرق (۴)  $۱۰^۵$  - غرب

۶۳- ذره‌ای با بار الکتریکی  $۵\mu\text{C}$  و تندی  $۲ \times 10^۵\frac{\text{m}}{\text{s}}$  درون سیملوله‌ای به طول  $۲۰\text{cm}$  و تعداد  $۵۰۰$  دور سیم در حال حرکت است. در لحظه‌ای که بردار سرعت ذره با محور سیملوله زاویه  $۳۰^\circ$  می‌سازد، نیروی مغناطیسی  $۲۵ \times 10^{-۳}\text{N}$  از طرف سیملوله به آن وارد می‌شود. جریان عبوری از سیملوله چند آمپر است؟ ( $\mu_0 = 12 \times 10^{-7}\frac{\text{T.m}}{\text{A}}$ )

- (۱)  $\frac{۲}{۳}$  (۲)  $۴۰$  (۳)  $\frac{۵}{۳}$  (۴)  $۸۰$

۶۴- مطابق شکل زیر قطعه سیم MNOPQ که حامل جریان  $۴۰\text{A}$  است، درون میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $۲۰۰\text{G}$  قرار دارد. برآیند نیروی مغناطیسی وارد بر این قطعه سیم حامل جریان از طرف میدان مغناطیسی چند نیوتون و در چه جهتی است؟



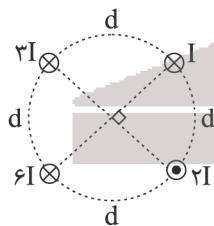
$$(\sin 37^\circ = 0.6 \text{ و } \overline{PQ} = 60\text{ cm} \text{ و } \overline{OP} = 50\text{ cm}, \overline{NO} = 20\text{ cm}, \overline{MN} = 30\text{ cm})$$

- (۱)  $۳/۴^\circ$ ، برون سو  
(۲)  $۴۹۶^\circ$ ، درون سو  
(۳)  $۴۹۶^\circ$ ، برون سو  
(۴)  $۳۰۴^\circ$ ، درون سو

۶۵- یک سیم حامل جریان به جرم  $m$  در راستای شرق به غرب قرار دارد، جریانی به سمت غرب از آن می‌گذرد و در یک میدان مغناطیسی که رو به جنوب است طوری قرار می‌دهیم که نیروی مغناطیسی وارد بر سیم با وزن آن خنثی شود. اگر جریان عبوری از سیم  $۷۵$  درصد کاهش یابد و جهت جریان عوض شود، برآیند نیروهای وارد بر سیم چند برابر وزن سیم می‌شود؟

- (۱)  $\frac{۱}{۴}$  (۲)  $\frac{۳}{۴}$  (۳)  $\frac{۵}{۴}$  (۴)  $\frac{۷}{۴}$

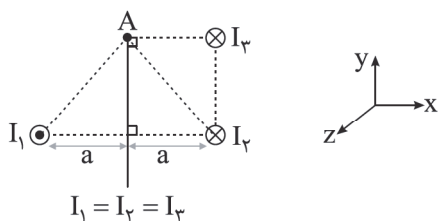
۶۶- مطابق با شکل زیر، چهار سیم راست و بلند حامل جریان با جریان‌های یکسان بر روی یک دایره و عمود بر صفحه با فواصل مساوی قرار دارند. اگر میدان مغناطیسی ناشی از جریان  $I$  در مرکز دایره  $B$  باشد، میدان برآیند ناشی از این چهار سیم در مرکز دایره چند  $B$  و در کدام جهت است؟



- (۱)  $۱۰$ ،  $\downarrow$   
(۲)  $۱۰$ ،  $\leftarrow$   
(۳)  $۵\sqrt{۲}$ ،  $\downarrow$   
(۴)  $۵\sqrt{۲}$ ،  $\leftarrow$

محل انجام محاسبه

۶۷- در شکل زیر سه سیم راست و بلند با جریان‌های یکسان عمود بر صفحه قرار دارند. بر الکترونی که از نقطه A عمود بر صفحه به طرف داخل حرکت می‌کند در نقطه A در چه جهتی نیرو وارد می‌شود؟



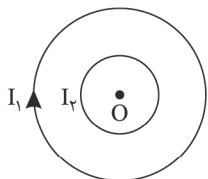
+x (۱)

-x (۲)

+z (۳)

-z (۴)

۶۸- مطابق شکل از دو حلقه رسانای دایره‌ای هم‌مرکز با شعاع‌های  $r_1 = 10\text{ cm}$  و  $r_2 = 5\text{ cm}$  که در یک صفحه قرار دارند. جریان‌های  $I_1$  و  $I_2$  می‌گذرد و میدان مغناطیسی در مرکز حلقه‌ها بردار  $\vec{B}$  است. اگر جریان  $I_2$  صفر شود، میدان مغناطیسی در مرکز حلقه‌ها بردار



$2\vec{B}$  می‌شود، نسبت  $\frac{I_2}{I_1}$  برابر ..... و جهت جریان  $I_2$  .....

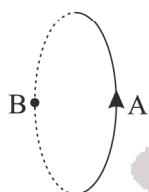
(۱) -  $\frac{2}{3}$  - ساعتگرد(۲) -  $\frac{4}{3}$  - ساعتگرد(۳) -  $\frac{2}{3}$  - پادساعتگرد(۴) -  $\frac{4}{3}$  - پادساعتگرد

۶۹- سیم یک حلقه دایره‌ای شکل به شعاع  $2\text{ m}$  را باز کرده و با آن یک سیملوله آرمانی به شعاع  $2\text{ cm}$  و طول  $36\text{ cm}$  می‌سازیم. اگر از این

سیملوله جریان الکتریکی  $6\text{ A}$  عبور کند، میدان مغناطیسی در داخل سیملوله چند گاوس می‌شود؟ ( $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$ )

(۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

۷۰- الکترونی تحت تأثیر میدان مغناطیسی مطابق شکل محیط دایره‌ای را طی می‌کند به طوری که صفحه چرخش الکترون بر صفحه کاغذ عمود است. جهت میدان مغناطیسی که الکترون در آن حرکت کرده است، کدام است؟ (نقطه A جلوی حلقه و B پشت حلقه است.)



← (۱)

→ (۲)

⊗ (۳)

⊙ (۴)

۷۱- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) نفت خام یکی از سوخت‌های فسیلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می‌شود.

(۲) حدود ۵۰ درصد از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود.

(۳) بیش از ۲۵ درصد نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و بهداشتی، رنگ، پلاستیک، مواد منفجره و لاستیک به کار می‌رود.

(۴) عنصر اصلی سازنده نفت خام کربن است و بخش عمده نفت خام را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.

۷۲- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) ترکیب‌های شناخته شده از کربن از مجموع ترکیب‌های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول دوره‌ای بیشتر است.

(ب) کربن دی‌اکسید یک ترکیب آلی است که در آن اتم کربن دو پیوند دوگانه تشکیل داده است.

(پ) اتم‌های کربن می‌توانند با یکدیگر به روش‌های گوناگون متصل شده و دگرشکل‌های متفاوتی مانند گرافیت، الماس و... ایجاد کنند.

(ت) اتم‌های کربن می‌توانند با پیوندهای اشتراکی به یکدیگر متصل شده و زنجیرها و حلقه‌هایی در اندازه‌های گوناگون بسازند.

(ث) آلکان‌ها دسته‌ای از هیدروکربن‌ها هستند که در آنها هر اتم با چهار پیوند یگانه به اتم‌های کناری متصل شده است.

(۱) آ، پ و ت (۲) ب، پ و ت (۳) آ، ت و ث (۴) آ، پ و ث

۷۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) در آلکان‌های شاخه‌دار، برخی کربن‌ها به سه یا چهار اتم دیگر متصل‌اند.

(ب) فرمول مولکولی آلکانی با ساختار پیوند - خط روبه‌رو به صورت  $C_8H_{18}$  می‌باشد.

(پ) از دو آلکان راست‌زنجیر  $C_6H_{14}$  و  $C_{10}H_{22}$ ، فرآریت آلکان با کربن کمتر، بیشتر است.

(ت) فرمول وازلین به صورت  $C_{25}H_{52}$  و چسبندگی آن از چسبندگی گریس کمتر است.

(ث) گشتاور دوقطبی آلکان‌ها حدود صفر است و نیروی بین مولکولی در آلکان‌ها از نوع وان‌دروالسی می‌باشد.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۷۴- همه عبارت‌های زیر درست‌اند به جز.....

(۱) قرار دادن فلزها در آلکان‌های مایع یا اندود کردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آنها، مانع از رسیدن آب به سطح فلز می‌شود.

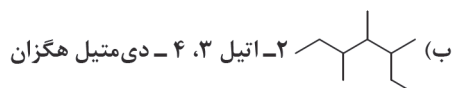
(۲) شستن پوست یا تماس آن با آلکان‌های مایع در درازمدت به بافت‌های پوست آسیب می‌رساند.

(۳) آلکانی که نسبت شمار اتم‌های H به C در فرمول مولکولی آن برابر ۲/۵ می‌باشد در دما و فشار اتاق به حالت مایع می‌باشد.

(۴) با افزایش شمار اتم‌های کربن در فرمول مولکولی آلکان‌ها گران‌روی و نقطه جوش آنها افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبه

۷۵- در چند مورد از موارد زیر نامگذاری آلکان با قاعده آیوپاک برای نامگذاری آلکانها مطابقت دارد؟



(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۷۶- در سوختن کامل ۰۲٪ مول از یک آلکان مقدار ۵/۲۸ گرم  $\text{CO}_2$  تولید شده است. شمار اتمهای H در فرمول مولکولی آن با کدام

گزینه مطابقت دارد؟ ( $\text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۱۰      (۲) ۱۲      (۳) ۱۴      (۴) ۱۶

۷۷- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) اتن نخستین عضو خانواده آلکنهاست و از آن به عنوان عمل آورنده در کشاورزی استفاده می شود.

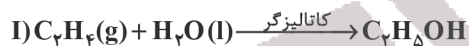
(ب) وجود پیوند دوگانه در آلکنها سبب شده است تا رفتار آنها با آلکانها تفاوت زیادی پیدا کند.

(پ) همه آلکنها با برم مایع واکنش می دهند و این واکنش یکی از روشهای شناسایی آنها از سایر هیدروکربنهاست.

(ت) فرمول مولکولی ۱- هگزن  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  است و در آن پنج پیوند یگانه کربن - کربن وجود دارد.

(۱) آ، ب      (۲) ب، پ      (۳) آ، ت      (۴) پ، ت

۷۸- با توجه به دو واکنش زیر همه عبارتهای زیر درست اند به جز .....



(۱) حالت فیزیکی فرآورده هر دو واکنش در دما و فشار اتاق مایع می باشد.

(۲) فرآورده واکنش (I) به هر نسبتی در آب محلول است و یکی از مهم ترین حلالهای صنعتی است.

(۳) کاتالیزگر به کار رفته در واکنش (I) یک اسید با فرمول شیمیایی  $\text{H}_2\text{SO}_4$  می باشد.

(۴) شمار جفت الکترونهای پیوندی در مولکول هر دو فرآورده با هم یکسان است.

۷۹- از واکنش ۰۲٪ مول از یک آلکن با مقدار کافی برم مایع ۴۳/۲ گرم ترکیب آلی برم دار تولید شده است تفاوت جرم مولی این آلکن با

چهارمین آلکین کدام است؟ ( $\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{Br} = ۸۰ : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۱۲      (۲) ۱۴      (۳) ۲۸      (۴) ۲۶

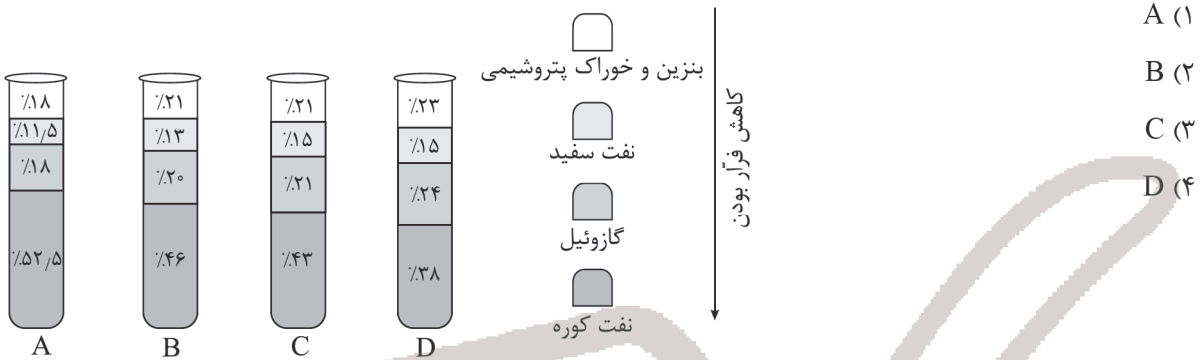
محل انجام محاسبه



۸۰- کدام مطلب نادرست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) از سوختن گاز اتین ( $C_2H_2$ ) دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی در جوش کاربردی استفاده می‌شود.
- (۲) تفاوت جرم مولی سیکلوهگزان و نفتالن برابر جرم مولی کربن دی‌اکسید می‌باشد.
- (۳) بنزن هیدروکربنی سیرنشده و سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن‌ها به نام آروماتیک است.
- (۴) شمار پیوندهای دوگانه کربن - کربن در نفتالن دو برابر آن در بنزن می‌باشد.

۸۱- با توجه به شکل زیر کدام نوع نفت خام نفت سنگین کشورهای عربی می‌باشد؟



۸۲- همه عبارتهای زیر درست‌اند؛ به جز .....

- (۱) با تقطیر جزء به جزء نفت خام هیدروکربن‌های آن را به صورت مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم جدا می‌کنند.
- (۲) طول عمر ذخایر زغال سنگ به  $50^\circ$  سال می‌رسد و زغال سنگ می‌تواند به عنوان سوخت پاک جایگزین نفت شود.
- (۳) یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال سنگ، شست‌وشوی زغال سنگ به منظور حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر آن است.
- (۴) متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است و هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد احتمال انفجار وجود دارد.

۸۳- پاسخ درست هر سه جای خالی زیر در کدام گزینه آمده است؟

- (آ) نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ..... است.
- (ب) برای به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها گازهای خروجی را از روی ..... عبور می‌دهند.
- (پ) ترتیب واکنش‌پذیری  $Mg, Fe, Ti$  به صورت ..... می‌باشد.

(۱) ده تا پانزده کربن، کلسیم اکسید،  $Mg > Ti > Fe$

(۲) بیست و دو تا سی و دو هیدروژن، کلسیم کربنات،  $Mg > Fe > Ti$

(۳) ده تا پانزده کربن، کلسیم کربنات،  $Mg > Ti > Fe$

(۴) بیست و دو تا سی و دو هیدروژن، کلسیم اکسید،  $Mg > Fe > Ti$

محل انجام محاسبه

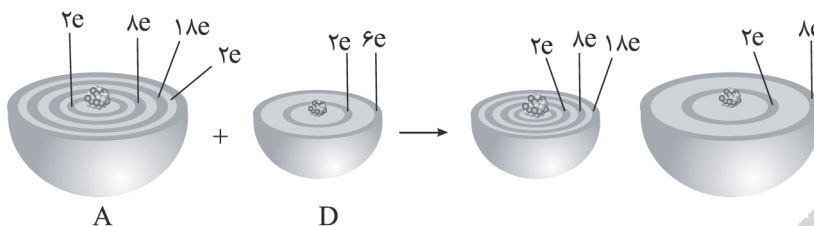
۸۴- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) الکتروشیمی افزون بر تهیه مواد جدید به کمک انرژی الکتریکی می تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.  
(ب) اندازه گیری و کنترل کیفی (اطمینان از کیفیت فرآورده ها) و تأمین انرژی (باتری، سلول سوختی و سوخت آنها) برخی از قلمروهای الکتروشیمی محسوب می شوند.

(پ) با دو تیغه مسی و با میوه ای مانند لیمو می توان نوعی باتری ساخت و با آن یک لامپ LED را روشن کرد.  
(ت) اکسیژن نافلز فعال است که با اغلب فلزها واکنش می دهد و آنها را به اکسید فلز تبدیل می کند.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۵- با توجه به شکل زیر چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟



(آ) در شرایط یکسان واکنش پذیری A از Mg بیشتر است.

(ب) A عنصری فلزی است و در این واکنش اکسایش یافته است.

(پ) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از این دو عنصر به صورت A<sub>۲</sub>D می باشد.

(ت) عنصر D در این واکنش الکترون گرفته و نقش اکسنده دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۶- جدول زیر داده هایی از قرار دادن برخی تیغه های فلزی شامل مس، روی، آهن و طلا درون محلول مس (II) سولفات در دمای ۲۰°C را نشان می دهد. با توجه به آن کدام نمادهای A تا E به ترتیب از راست به چپ به فلزهای آهن و روی مربوط است؟

نشانه شیمیایی فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی (°C)
A	۲۳
B	۲۰
D	۲۶
E	۲۰

(۱) A, E

(۲) D, A

(۳) D, B

(۴) A, D

۸۷- تیغه ای از فلز روی را در محلول هیدروکلریک اسید قرار داده ایم. با توجه به آن کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) در واکنش انجام شده اتم های روی اکسایش یافته و سبب کاهش اتم های هیدروژن می شوند.

(ب) با گذشت زمان رنگ محلول تغییر نکرده و pH محلول افزایش می یابد.

(پ) اگر تمامی اسید مصرف شود با قرار دادن تیغه ای از جنس آلومینیم در این محلول یون های Zn<sup>۲+</sup>(aq) کاهش می یابند.

(ت) سطح انرژی فرآورده ها در این واکنش از سطح انرژی واکنش دهنده ها پایین تر است.

(ث) هرگاه به جای فلز روی از فلز نقره استفاده شود، سرعت تولید گاز H<sub>۲</sub> کاهش یافته و محلول پایانی بی رنگ خواهد بود.

(۱) آ، ب و پ (۲) ب، پ و ت (۳) آ، ت و ث (۴) ب، پ و ث

محل انجام محاسبه

۸۸- تیغه‌ای از جنس آلومینیم را در محلول مس (II) سولفات قرار داده‌ایم. اگر تمامی فلز مس بر سطح تیغه نشست باشد به ازای داد و

ستند ۰/۳ مول الکترون تغییر جرم تیغه کدام است؟ ( $\text{Al} = ۲۷$ ,  $\text{Cu} = ۶۴$ ;  $\text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۶/۴ (۲) ۱۳/۸ (۳) ۶/۹ (۴) ۲۰/۷

۸۹- کدام موارد از مطالب زیر درباره سلول گالوانی آلومینیم - نقره درست است؟

(ولت  $E^\circ(\text{Al}^{3+}(\text{aq}) / \text{Al}(\text{s})) = -۱/۶۶$  و  $E^\circ(\text{Ag}^+(\text{aq}) / \text{Ag}(\text{s})) = +۰/۸$ )

(آ) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از سمت الکتروود آلومینیم به الکتروود نقره می‌باشد.

(ب) اگر به جای نیم‌سلول استاندارد نقره از نیم‌سلول استاندارد روی استفاده شود  $\text{emf}$  سلول افزایش می‌یابد.

(پ) جهت حرکت کاتیون‌ها در محلول از الکتروود آلومینیم به الکتروود نقره می‌باشد.

(ت) با گذشت زمان جرم الکتروودی که قطب مثبت سلول را تشکیل می‌دهد کاهش می‌یابد.

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

۹۰- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) برای ایجاد جریان الکتریکی باید الکترون‌ها را از یک مسیر معین عبور داد یا از نقطه‌ای به نقطه دیگر جابه‌جا نمود.

(ب) سلول گالوانی دستگاهی است که می‌تواند بر اساس قدرت کاهندگی فلزها انرژی الکتریکی تولید کند.

(پ) اندازه‌گیری پتانسیل یک نیم‌سلول به طور جداگانه ممکن نیست و باید این کمیت به طور نسبی اندازه‌گیری شود.

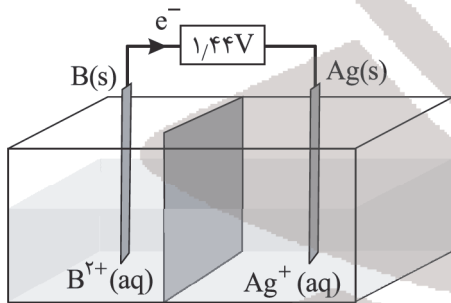
(ت) لیتیم در بین عناصر کمترین چگالی و  $E^\circ$  را داشته و در ساخت باتری‌های سبک‌تر، کوچک‌تر و با توانایی ذخیره بیشتر انرژی کاربرد دارد.

(ث) در جدول پتانسیل کاهشی استاندارد گونه کاهنده در سمت چپ و گونه اکسنده در سمت راست نوشته می‌شود.

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۹۱- با توجه به شکل زیر  $\text{emf}$  سلول گالوانی حاصل از B با Al برابر ..... ولت و اگر در این سلول به جای نیم‌سلول نقره از نیم‌سلول مس

استفاده شود  $\text{emf}$  سلول به اندازه ..... ولت کاهش می‌یابد.



ولت  $E^\circ(\text{Al}^{3+}(\text{aq}) / \text{Al}(\text{s})) = -۱/۶۶$

ولت  $E^\circ(\text{Ag}^+(\text{aq}) / \text{Ag}(\text{s})) = +۰/۸$

ولت  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) / \text{Cu}(\text{s})) = +۰/۳۴$

- (۱) ۰/۴۶، ۱/۱۲ (۲) ۰/۴۶، ۱/۰۲

- (۳) ۰/۶۶، ۱/۱۲ (۴) ۰/۶۶، ۱/۰۲

۹۲- هرگاه در واکنش فلز آهن با محلول مس (II) سولفات مقدار  $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۴}$  الکترون در واکنش فلز آلومینیم با این محلول به طور جداگانه، همین مقدار الکترون داد و ستد شود نسبت جرم فلز آهن مصرفی در واکنش اول به جرم فلز مس تولیدشده در واکنش دوم

کدام است؟ ( $\text{Cu} = ۶۴$ ,  $\text{Fe} = ۵۶$ ;  $\text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $\frac{1}{7}$  (۲)  $\frac{7}{16}$  (۳)  $\frac{7}{8}$  (۴)  $\frac{16}{7}$

محل انجام محاسبه

۹۳- با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد زیر کدام مطلب درست است؟

ولت  $E^\circ(\text{D}^{2+}(\text{aq}) / \text{D}(\text{s})) = -0,44$  , ولت  $E^\circ(\text{B}^{2+}(\text{aq}) / \text{B}(\text{s})) = +0,34$  , ولت  $E^\circ(\text{A}^{3+}(\text{aq}) / \text{A}(\text{s})) = -1,66$  ,  
(ولت  $E^\circ(\text{C}^{2+} / \text{C}) = -0,76$ )

(۱) قدرت کاهندگی  $\text{A}^{3+}$  از قدرت کاهندگی B, C یا D بیشتر می‌باشد.

(۲) واکنش  $\text{BO}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{B}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ،  $E^\circ$  مثبت داشته و  $\text{B}^{2+}$  در آن نقش اکسنده دارد.

(۳) در سلول گالوانی حاصل از C و D، جرم تیغه فلزی D کاهش می‌یابد.

(۴) اگر emf سلول گالوانی حاصل از B با E برابر  $0,46$  ولت باشد قدرت کاهندگی  $\text{H}_2$  به یقین از E بیشتر است.

۹۴- هرگاه واکنش  $\text{A}(\text{s}) + \text{B}^+(\text{aq}) \rightarrow \dots$  در شرایط استاندارد خودبه‌خود انجام نشود کدام مطلب نادرست است؟ (A و B هر دو عنصرهای فلزی‌اند).

(۱) قدرت کاهندگی B از قدرت کاهندگی A بیشتر است.

(۲) در سلول گالوانی حاصل از A و B، الکتروود A قطب مثبت سلول را تشکیل می‌دهد.

(۳) محلول آبی نمک‌های B را می‌توان در ظرفی از جنس فلز A نگهداری کرد.

(۴) فلزهای A و B به ترتیب می‌توانند فلزهای Zn و Cu باشند.

۹۵- واکنش کلی یک سلول گالوانی به صورت  $\text{Cu}(\text{s}) + 2\text{M}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{M}(\text{s})$  است. اگر emf این سلول  $0,42$  ولت کمتر از emf سلول گالوانی حاصل از نیم‌سلول‌های نقره و منگنز باشد، پتانسیل کاهش استاندارد M برابر چند ولت است؟

(ولت  $E^\circ(\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) / \text{Mn}(\text{s})) = -1,18$  , ولت  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) / \text{Cu}(\text{s})) = +0,34$  , ولت  $E^\circ(\text{Ag}^+(\text{aq}) / \text{Ag}(\text{s})) = +0,8$ )  

-۱,۲۲ (۱)	+۱,۹ (۲)	+۱,۲۲ (۳)	-۱,۹ (۴)
-----------	----------	-----------	----------



# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۶  
۳ آذر ۱۴۰۲



## پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	حسابان	حسین شفیع زاده - مهرداد کیوان	سجاد دواطلب - نیما اشرف نیا	
۲	هندسه	مهرداد راشدی	علیرضا شیرازی - حسن محمدبیگی	نیکا موسوی - سینا پرهیزکار
۳	گسسته	رضا توکلی	رضا توکلی - مصطفی دیداری	داریوش امیری - مهدیار شریف
۴	فیزیک	جواد قزوینیان	امیرحسین رستگار - مرتضی میرخانی	محمد رضا خادمی - امیرعلی قزوینیان
۵	شیمی	مسعود جعفری	محمد عظیمیان زواره - هادی مهدی زاده	محمد مهدی صوفیان - کارو محمدی

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)  
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی

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



## حسابان

۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = [1^-] - \sqrt{2^+} = 0 - \sqrt{2} = -\sqrt{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = [1^+] - \sqrt{2^-} = 1 - \sqrt{2} = 1 - \sqrt{2}$$

۳ اختلاف دو حد

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۲۴)

۲. گزینه ۴ صحیح است.

چون  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$  موجود است پس فرض می‌کنیم  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 1$  بههمین جهت  $\lim_{x \rightarrow 1} f(2x-1) = 1$  و  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x+1) = 1$  پس:

$$\frac{1}{2+1} = 3 \Rightarrow 1 = 3 \cdot 1 + 6 \Rightarrow 21 = -6$$

یعنی  $1 = -3$  پس:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x}{f(x-1)} = \frac{2}{1} = 2$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۳۲)

۳. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به نمودار تابع

$$y = \frac{4x-15}{x+2}$$

که در شکل مقابل

رسم شده است، اگر بتوانیم نقطه

برخورد آن با  $y = 3$  را پیدا کنیمآنگاه از آن نقطه برخورد تا  $+\infty$ تمام تابع روی خط  $y = 3$  قرار

می‌گیرد، تابع ثابت می‌شود و لذا در

تمام نقاط دارای حد است.

$$\frac{4x-15}{x+2} = 3 \Rightarrow 4x-15 = 3x+6 \Rightarrow x = 21$$

پس:

$$x \geq 21 \Rightarrow 3 \leq \frac{4x-15}{x+2} < 4 \Rightarrow \left[ \frac{4x-15}{x+2} \right] = 3$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۴۰)

۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x + \sqrt{x} - 4}{\sqrt{x}(\sqrt{x}-1)(\sqrt{2x+\sqrt{x}}+2)}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(\sqrt{x}-1)(3\sqrt{x}+4)}{4(\sqrt{x}-1)} = \frac{7}{4}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۴۲)

۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(x) = mx + 2 \rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x-2}{m}$$

اولاً صورت به ازا  $x = 2$  صفر است پس:

$$yf(y) - f^{-1}(y) = 0 \Rightarrow y(ym+2) = 0 \Rightarrow m = -1$$

ثانیاً  $f(x) = 2 - x$  پس  $f(x) = f^{-1}(x)$ 

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{xf(x) - f^{-1}(x)}{x-2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)(x-1)}{x-2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(2-x)(x-1)}{x-2} = -1$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۴۱)

۶. گزینه ۴ صحیح است.

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

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos^2 x - \cos 2x}{2x^2}$$

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

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{-\sin^2 x + 2 \sin^2 \frac{2x}{2}}{2x^2}$$

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

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۴۲)

۷. گزینه ۲ صحیح است.

در  $x = 2$  صورت کسر برابر صفر است. پس  $2a + b = 1$ 

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

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{ax - 2a}{6(x-2)} = \frac{a}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{6} = 1 \Rightarrow a = 6 \Rightarrow b = -11$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۴۴)

۸. گزینه ۳ صحیح است.

حدود یک طرفه  $f$  را در همسایگی  $x = 0$  به دست می‌آوریم.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x|-1}{x+[-x]} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x-1}{x-1} = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x|-1}{x+[-x]} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-x-1}{x+0} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-x-1}{x} = +\infty$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = +\infty$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۵۵)

۹. گزینه ۲ صحیح است.

نکته: اگر  $\lim_{x \rightarrow a} f = 0^+$  آنگاه  $\lim_{x \rightarrow a} \log f = -\infty$ 

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \log_7 0^+ = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \log_7(+\infty) = +\infty$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۵۷)

۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{2+b[-2x+3]}{\sin x (1-\cos x)} = \frac{2+2b}{0^+ \cdot 0^+} = -\infty$$

$$\Rightarrow 2+2b < 0 \Rightarrow b < -1 \Rightarrow [2b] \leq -4$$

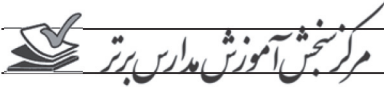
(حسابان دوازدهم، صفحه ۵۸)

۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

توجه:

(۱) زمانی که توابع خطی‌اند، برای محاسبه حد در بی‌نهایت فقط شیب آنها مهم است.

(۲) اگر شیب خطوط  $f$  و  $g$  برابر  $m_1$  و  $m_2$  باشد آنگاه شیب خطوط  $gof$  و  $fog$  هر دو برابر  $m_1 m_2$  است.



## هندسه

## ۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم شعاع دایره محاطی از رابطه  $r = \frac{S}{P}$  به دست می‌آید که در آن

$S$  مساحت چهارضلعی محیطی و  $P$  نصف محیط آن است.

در ضمن چهارضلعی MNEF محیطی است پس:

$$MF + NE = EF + MN = 21$$

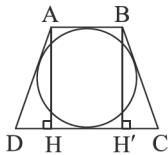
بنابراین  $P = 21$  است و داریم:

$$r = \frac{S}{P} = \frac{105}{21} = 5$$

$$\text{مساحت دایره} = \pi r^2 = 25\pi$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۲۶)

## ۱۷. گزینه ۳ صحیح است.



در شکل، ارتفاع‌های  $AH$  و  $BH'$  در ذوزنقه

متساوی‌الساقین ABCD را رسم کرده‌ایم.

چون دو مثلث  $\triangle ADH$  و  $\triangle BCH'$  هم‌نهشت‌اند

پس  $DH = CH'$  است و داریم:

$$HH' = AB, HH' = DC - (DH + CH')$$

بنابراین:

$$AB = DC - (DH + CH')$$

$$\text{پس } 2DH = DC - AB$$

از آنجا که  $DC - AB = 16$  است، پس  $2DH = 16$  و در نتیجه

$$DH = 8$$

از طرف دیگر  $AH$  برابر طول قطر دایره یعنی  $4\sqrt{5}$  است، در نتیجه:

$$\triangle ADH: AD^2 = AH^2 + DH^2 = (4\sqrt{5})^2 + 8^2 = 144 \Rightarrow AD = BC = 12$$

در ضمن چهارضلعی ABCD محیطی است، پس:

$$AB + DC = AD + BC \Rightarrow AB + DC = 24$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۲۸)

## ۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

اگر ارتفاع مثلث  $h$  و شعاع دایره محیطی  $R$  و شعاع دایره محاطی

داخلی  $r$  باشد، در مثلث متساوی‌الاضلاع داریم:

$$\frac{r}{1} = \frac{R}{2} = \frac{h}{3}$$

$$\frac{r}{1} = \frac{R}{2} = \frac{h}{3} = \frac{r+R}{1+2}$$

با توجه به ویژگی‌های تناسب داریم:

$$h = 3$$

می‌دانیم در مثلث متساوی‌الاضلاع با طول ضلع  $a$  ارتفاع و مساحت از

روابط زیر به دست می‌آیند:

$$h = \frac{\sqrt{3}}{2}a, S = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2$$

$$3 = \frac{\sqrt{3}}{2}a \Rightarrow a = \frac{2 \times 3}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3}$$

$$S = \frac{\sqrt{3}}{4}(2\sqrt{3})^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 4 \times 3 = 3\sqrt{3}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۲۹)

۳) شیب تابع  $f^{-1}$  برعکس شیب  $f$  است. با توجه به اینکه تفاوتی نمی‌کند کدام تابع را  $f$  بگیریم فرض کنید شیب  $f$  برابر  $-\frac{1}{p}$  و شیب  $g$  برابر  $m$  باشد.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{fog}{f^{-1} + g^{-1}} = \frac{-\frac{1}{2}m}{-\frac{1}{2} + \frac{1}{m}} = \frac{-m^2}{-2m + 2} = \frac{m^2}{2} \Rightarrow 3m^2 - 8m + 4$$

$$\Rightarrow m = 2 \text{ یا } \frac{2}{3}$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۶۲)

## ۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2^{x+1}}{3^x} = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-3^x}{-3^{x-1}} = 3$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (f(x) - 2f(-x)) = 3 - 2(2) = -1$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۶۲)

## ۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (2x \sin \frac{2}{x} - \frac{2}{x} \sin x)$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} (2x \times \frac{2}{x} - \frac{2}{x} \times \sin x) = 4$$

(حسابان دوازدهم، صفحه‌های ۵۵ و ۶۲)

## ۱۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{x^2 + 3x + 1}{2x^2 + mx - 6m} \Rightarrow 2x^2 + mx - 6m = 2x^2 + 6x + 2$$

$$\Rightarrow x = \frac{6m + 2}{m - 6}$$

پس  $m = 6$  است.

$$f(x) = \frac{x^2 + 3x + 1}{2x^2 + 6x - 36}$$

$$2x^2 + 6x - 36 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = -6 \end{cases} \Rightarrow \text{فاصله} = 9$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۶۷)

## ۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$x \geq 0 \Rightarrow y = \frac{x^2 + 2x + 3}{x^2 - x + 2} \Rightarrow y = 1 \text{ مجانب افقی}$$

$$y = 1 + \frac{3x + 1}{x^2 - x + 2} \xrightarrow{+\infty} y > 1$$

نمودار بالای مجانب است.

$$x < 0 \Rightarrow y = \frac{x^2 - 2x + 3}{x^2 - x + 2} = 1 - \frac{x - 1}{x^2 - x + 2} \Rightarrow y = 1 \text{ مجانب افقی}$$

$$\xrightarrow{-\infty} y > 1$$

نمودار بالای مجانب است.

(حسابان دوازدهم، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)



۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

می دانیم شعاع دایره محاطی خارجی مماس بر ضلع AC (به طول b) برابر است با:

$$r_b = \frac{S}{p-b} \quad (1)$$

$$\rightarrow 5\sqrt{6} = \frac{3\sqrt{6}}{p-b} \Rightarrow p-b=6$$

$$\left. \begin{array}{l} (2) p-a=5 \\ (3) p-b=6 \\ (4) p-c=9 \end{array} \right\} \rightarrow 3p - (a+b+c) = 20 \Rightarrow p=20$$

حال با توجه به P در روابط (۲) و (۳) و (۴) داریم:

$$a=15, b=14, c=11$$

از طرفی می دانیم کوچک ترین ارتفاع مثلث بر بزرگ ترین ضلع مثلث وارد می شود.

پس a، طول بزرگ ترین ضلع است.

بنابراین:

$$S = \frac{a \times h_a}{2} \Rightarrow 3\sqrt{6} = \frac{15 \times h_a}{2} \Rightarrow h_a = 4\sqrt{6}$$

(هندسه یازدهم، صفحه های ۲۶ و ۲۹)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

طول ضلع n ضلعی منتظم محاط در دایره به شعاع R و طول ضلع n ضلعی منتظم محیط بر این دایره از روابط زیر به دست می آیند:

$$\text{طول ضلع } n \text{ ضلعی منتظم محاطی} = 2R \sin \frac{180^\circ}{n}$$

$$\text{طول ضلع } n \text{ ضلعی منتظم محیطی} = 2R \tan \frac{180^\circ}{n}$$

چون هر دو n ضلعی منتظم متشابه اند پس نسبت تشابه این دو

$$\frac{2R \sin \frac{180^\circ}{n}}{2R \tan \frac{180^\circ}{n}} = \cos \frac{180^\circ}{n}$$

است پس نسبت مساحت های آنها مساوی  $\cos^2 \frac{180^\circ}{n}$  است.

بنابراین:

$$\frac{\text{مساحت شش ضلعی منتظم محاطی}}{\text{مساحت شش ضلعی منتظم محیطی}} = \cos^2 \frac{180^\circ}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{مساحت شش ضلعی منتظم محاطی}}{8\sqrt{3}} = \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \text{مساحت شش ضلعی منتظم محاطی} = 8\sqrt{3} \times \frac{3}{4} = 6\sqrt{3}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۳۰)

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

کوچک ترین دایره گذرا از نقاط A و B، دایره ای به قطر AB است. پس

مرکز دایره، وسط AB و طول شعاع آن برابر  $\frac{AB}{2}$  است. داریم:

$$O = \frac{A+B}{2} = (3, 0), R = \frac{AB}{2} = \frac{\sqrt{4+4}}{2} = \sqrt{2}$$

اگر دایره به مرکز O و شعاع  $\sqrt{2}$  را رسم

کنیم دیده می شود این دایره از ناحیه های

اول و چهارم می گذرد و از ناحیه های دوم و

سوم عبور نمی کند.

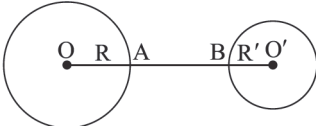


(هندسه دوازدهم، صفحه ۴۲)

۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

کمترین فاصله بین دو دایره متخارج برابر  $AB = OO' - (R + R')$  است.

بنابراین:



$$(x-2)^2 + (y+6)^2 = 16 \Rightarrow O(2, -6), R=4$$

$$x^2 + y^2 - 4x + m = 0 \Rightarrow O'(2, 0), R' = \frac{\sqrt{16-4m}}{2} = \sqrt{4-m}$$

$$AB = OO' - (R + R') \Rightarrow 1 = 6 - (4 + \sqrt{4-m}) \Rightarrow m = 3$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۴۴)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

بنابر فرض سؤال داریم:

$$\left. \begin{array}{l} 2b = 6\sqrt{2} \Rightarrow b = 3\sqrt{2} \\ 2c = 7 \Rightarrow c = \frac{7}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow a^2 = b^2 + c^2 = (3\sqrt{2})^2 + \left(\frac{7}{2}\right)^2 = \frac{121}{4}$$

$$\Rightarrow a = \frac{11}{2}$$

از طرف دیگر  $MF + MF' = 12$  است. چون  $a = \frac{11}{2}$  است، پس

$MF + MF' > 2a$  و در نتیجه نقطه M خارج این بیضی قرار دارد.

(هندسه دوازدهم، صفحه ۴۷)

۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

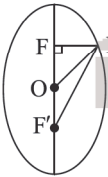
نقطه تلاقی قطرهای بیضی مرکز دایره است. پس دو قطر را با هم قطع می دهیم تا مختصات مرکز بیضی را پیدا کنیم.

$$\begin{cases} 2y = 2x + 2 \\ 2x = 11 - 2y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x - 2y = -2 \\ 2x + 2y = 11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \end{cases} \Rightarrow O(1, 2)$$

و فاصله  $O(1, 2)$  از محور xها برابر ۲ است.

(هندسه دوازدهم، صفحه ۴۸)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.



بنابر فرض سؤال  $2c = 6$  و  $c = 3$  است. از

طرف دیگر وسط  $FF'$  مرکز بیضی است. اگر O

مرکز بیضی باشد آنگاه  $OM = \sqrt{73}$  است.

پس:

$$\triangle OMF: OF^2 = OM^2 - MF^2 \Rightarrow 3^2 = (\sqrt{73})^2 - MF^2$$

$$\Rightarrow MF^2 = 73 - 9 = 64 \Rightarrow MF = 8$$

بنابراین:

$$\triangle MFF': MF'^2 = MF^2 + FF'^2 \Rightarrow MF'^2 = 8^2 + 6^2 = 100 \Rightarrow MF' = 10$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۴۸)

۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

بنابر فرض سؤال داریم:

$$\left. \begin{array}{l} 2a = 5 \Rightarrow a = \frac{5}{2} \\ 2b = 3 \Rightarrow b = \frac{3}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow c^2 = a^2 - b^2 = \left(\frac{5}{2}\right)^2 - \left(\frac{3}{2}\right)^2 = 4 \Rightarrow c = 2$$





## ریاضیات گسسته

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

کل داده‌های جدید ۴۸ داده می‌باشد.

$$\text{فراوانی اولیه دسته دوم} = 0.1 \times 40 = 4$$

$$\text{فراوانی نسبی دسته دوم جدید} = \frac{6}{48} = \frac{1}{8} = 0.125$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۷۰ و ۸۰)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

مجموع داده‌های اولیه برابر  $920 = 20 \times 46$  است. در این مجموع

$$18 = 2(23 - 23) \text{ واحد کم و } 3(59 - 56) = 9 \text{ واحد زیاد حساب}$$

کرده‌ایم پس مجموع درست داده‌ها  $920 + 9 = 929$  می‌شود.

$$\text{میانگین درست} = \frac{929}{20} = 46.45$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۲)

۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

تعداد داده‌ها  $n = 23$  می‌باشد.

$$Q_2 = x_{17} = 8, \quad Q_1 = x_5 = 6, \quad Q_3 = x_{17} = 10$$

پس:

$$\frac{Q_1 + Q_3}{Q_2} = \frac{10 + 6}{8} = 2$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا میانگین داده‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{X} = \frac{6 \times 5 + 7 \times 8 + 10 \times 7 + 11 \times 10 + 12 \times 6 + 14 \times 4}{5 + 8 + 7 + 10 + 6 + 4} = \frac{400}{40} = 10$$

حال واریانس داده‌های  $x_i$  را محاسبه می‌کنیم:

$$\sigma^2 = \frac{5 \times (6-10)^2 + \dots + 4 \times (14-10)^2}{40} = \frac{280}{40} = 7$$

پس  $\sigma = \sqrt{7}$  می‌باشد. اگر به داده‌ها ۴۰ واحد اضافه کنیم  $\sigma$  تغییر

نمی‌کند اما میانگین جدید ۵۰ می‌شود. پس ضریب تغییرات داده‌های

جدید:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} = \frac{\sqrt{7}}{50} = \frac{2.6}{50} = 0.052$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۸۷ و ۹۰)

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

۲۶ عدد داریم پس میانگین داده‌های ۱۳ و ۱۴ ام یعنی  $\frac{b+16}{2}$ 

می‌شود. از طرفی بزرگ‌ترین فراوانی مربوط به داده ۱۶ است پس مد

برابر ۱۶ می‌شود.

$$6 + \text{میان} - \text{مد} = \text{میانگین وزنی}$$

$$\Rightarrow 16 - \frac{b+16}{2} = \text{میانگین وزنی}$$

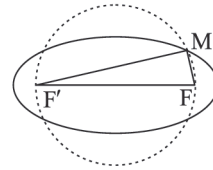
$$\Rightarrow \frac{12 + 20 + 3b + 128 + 100}{6 + 4 + 3 + 8 + 5} = 22 - \frac{b+16}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{260 + 3b}{26} + \frac{b+16}{2} = 22$$

$$\Rightarrow \frac{260 + 3b + 208 + 13b}{26} = 22 \Rightarrow 468 + 16b = 572 \Rightarrow b = 6.5$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۷)

چون M روی دایره به قطر FF' قرار دارد پس زاویه M برابر  $90^\circ$  است (زیرا زاویه محاطی روبه‌رو به قطر است). پس مثلث قائم‌الزاویه MFF' است.



$$\text{توان} \rightarrow M \in \text{بیضی} \Rightarrow MF + MF' = 2a \Rightarrow MF + MF' = 5$$

$$\rightarrow MF^2 + MF'^2 + 2MF \times MF' = 25 \quad \frac{MF^2 + MF'^2}{2} = FF'^2 = 16$$

$$\rightarrow 16 + 2MF \times MF' = 25 \Rightarrow 2MF \times MF' = 9 \Rightarrow MF \times MF' = 4.5$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۴۸)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم فاصله دو کانون بیضی برابر ۲c است پس  $2c = 8$  و در نتیجه

$$c = 4 \text{ است. در ضمن قطر کوچک بیضی برابر ۴ است، پس } b = 2$$

است و داریم:

$$a^2 = b^2 + c^2 = 4 + 16 = 20 \Rightarrow a = 2\sqrt{5}$$

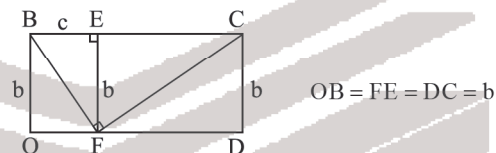
بنابراین:

$$e = \frac{c}{a} = \frac{4}{2\sqrt{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۴۹)

۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

در مستطیل BCDO، عمود FE را بر BC رسم می‌کنیم. بنابراین:

چون  $OF = c$  است بنابراین  $BE = c$  می‌باشد.

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه BFC داریم:

$$EF^2 = BE \times EC \Rightarrow b^2 = c \times EC \Rightarrow EC = \frac{b^2}{c}$$

$$FD = \frac{b^2}{c}, \text{ از طرفی } AF = a - c, \text{ پس:}$$

$$AD = FD - AF = \frac{b^2}{c} - (a - c) = \frac{b^2 - ac + c^2}{c}$$

می‌دانیم  $a^2 = b^2 + c^2$ ، بنابراین:

$$AD = \frac{a^2 - ac}{c} = \frac{a(a-c)}{c}$$

$$\frac{AD}{AF} = \frac{\frac{a(a-c)}{c}}{a-c} = \frac{a}{c}$$

و چون  $e = \frac{c}{a}$  است، داریم:

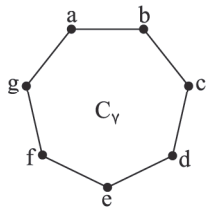
$$\frac{AD}{AF} = \frac{1}{e}$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۵۸)



پایه دوازدهم . آزمون ۶ . پاسفنامه ریاضی فیزیک

۳۹. گزینه ۳ صحیح است.



گراف  $C_n$  می باشد. (۷ ضلعی)  
می دانیم تعداد کل مسیرهای  $C_n$ ،  $n^2$   
می باشد. پس  $n=7$  است. در گراف  $\bar{C}_v$   
می توان دور به طول ۷ مانند شکل  
مقابل رسم کرد.

$\bar{C}_v$ : دور به طول ۷ در  $\bar{C}_v$

(ریاضیات گسسته، صفحه ۳۸)

۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

گراف باید از دو تا  $K_p$  تشکیل شده باشد. تعداد یال های  $K_p$  برابر

$$\frac{p(p-1)}{2} \text{ است پس:}$$

$$2 \times \frac{p(p-1)}{2} = 20 \rightarrow p = 5$$

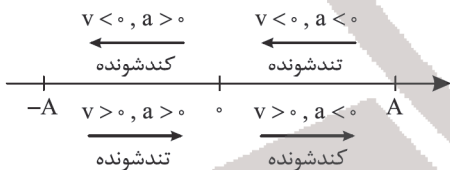
$$k_5 = \binom{5}{4} \frac{(4-1)!}{2} = 5 \times 3 = 15$$

پس گراف  $2 \times 15 = 30$  دور به طول ۴ دارد.

(ریاضیات گسسته، صفحه های ۳۸ و ۴۰)

فیزیک

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.



اگر مکان ذره منفی و در حال دور شدن از مرکز نوسان و یا مکان مثبت و در حال دور شدن از مرکز نوسان باشد، حرکت نوسانگر الزاماً کندشونده است.

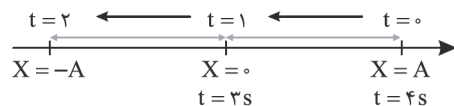
(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۶۳ و ۶۴)

۴۲. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا دوره تناوب نوسانگر را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} x = 0.1 \cos\left(\frac{\pi}{2}t\right) \Rightarrow \omega = \frac{\pi \text{ rad}}{2 \text{ s}} \\ x = A \cos \omega t \end{cases}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 4 \text{ s}$$



$$0 < t < 1: \begin{cases} a < 0 \\ v < 0 \end{cases}$$

$$1 < t < 2: \begin{cases} a > 0 \\ v < 0 \end{cases}$$

$$2 < t < 3: \begin{cases} a > 0 \\ v > 0 \end{cases}$$

$$3 < t < 4: \begin{cases} a < 0 \\ v > 0 \end{cases}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۶۳ و ۶۴)

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

چون  $p=7$  و  $\Delta\delta=10$  پس  $\Delta=5$  و  $\delta=2$  می باشد و گراف حتماً همبند می باشد. در بقیه موارد می توان گرافی رسم کرد که با شرایط مسئله سازگار نباشد.

(ریاضیات گسسته، صفحه ۳۹)

۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

دقت کنید گراف فوق  $K_6$  می باشد. مسیر به طول ۴ از ۵ رأس استفاده می کند.

$$a \underline{4} \times \underline{2} \times \underline{2} \underline{b} \Rightarrow 24$$

(ریاضیات گسسته، صفحه ۳۸)

۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

گزینه ها را بررسی می کنیم. دقت کنید چون  $P=6$  پس  $\Delta \leq 5$  می باشد. گزینه ۱:

$$36 = 3 \times 3 \times 2 \times 2 \rightarrow \text{درجات گراف} \rightarrow 3, 3, 2, 2, 1, 1$$



$$24 = 4 \times 3 \times 2 \rightarrow \text{درجات گراف} \rightarrow 4, 3, 2, 1, 1, 1$$



$$400 = 5 \times 5 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \rightarrow \text{درجات گراف} \rightarrow 5, 5, 2, 2, 2, 2$$



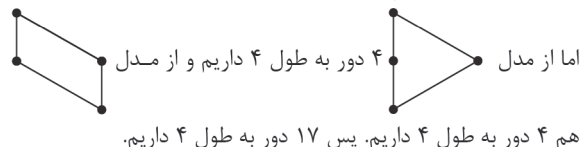
$$18 = 3 \times 3 \times 2 \rightarrow \text{درجات گراف} \rightarrow 3, 3, 2, 1, 1, 1$$

چون ۵ رأس درجه فرد دارد قابل رسم نمی باشد.

(ریاضیات گسسته، صفحه های ۳۲ و ۴۱)

۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

در گراف  $G$ ، ۳ زیرگراف به فرم  $K_4$  دارد که هر کدام ۳ دور به طول ۴ به فرم  $\square$ ،  $\square$ ،  $\square$  دارند. پس ۹ دور به طول ۴ داریم.



(ریاضیات گسسته، صفحه های ۳۸ و ۴۱)

۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

در گراف  $P_8$  داریم  $p=8$  و  $q=7$ . بین هردو رأس  $P_8$  دقیقاً یک مسیر داریم پس  $\binom{8}{2} = 28$  مسیر به طول حداقل یک داریم. اما ۷ مسیر به طول یک می باشد پس  $28 - 7 = 21$  مسیر به طول حداقل ۲ داریم.

(ریاضیات گسسته، صفحه های ۳۷ و ۳۹)



حال دوره تناوب نوسانگر را به دست می آوریم:

$$T = \frac{t}{n} = \frac{6^\circ}{3^\circ} = 2s$$

حال تندی بیشینه را به دست می آوریم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi \left(\frac{\text{rad}}{s}\right)$$

$$v_{\max} = A\omega \Rightarrow v_{\max} = 4 \times \pi = 4\pi \left(\frac{\text{cm}}{s}\right) = 0,4 \times 4\pi \left(\frac{\text{m}}{s}\right)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۶۲ و ۶۳)

۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: ابتدا دوره نوسانگر را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} x = A \cos(\omega t) \\ x = A \cos\left(\frac{\pi}{2}t\right) \Rightarrow \omega = \frac{\pi \text{ rad}}{2 s} \end{cases}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \frac{\pi}{2} \Rightarrow T = 4s$$

گام دوم: در بازه زمانی  $0 \leq t \leq 3s$

$$n = \frac{\Delta t}{T} \Rightarrow n = \frac{3}{4}$$

می دانیم در هر نوسان کامل مسافت  $4A$  طی می شود. پس:

مسافت نوسان	$4A$
$\frac{1}{4}$	$x$

$$\Rightarrow x = 3A$$

گام سوم: با استفاده از رابطه تندی متوسط داریم:

$$S_{\text{av}} = \frac{L}{\Delta t} \Rightarrow 0,6 = \frac{3A}{3} \Rightarrow A = 0,6 \text{ m} = 6 \text{ cm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۳)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{T}{2} = 2 \Rightarrow T = 4s$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$$

دقت کنید در لحظه ای که جهت حرکت نوسانگر عوض می شود، شتاب حرکت بیشینه است، پس کافی است شتاب بیشینه را به دست آوریم.

$$a_m = A\omega^2 = \frac{1}{100} \times \frac{\pi^2}{4} \Rightarrow a_m = 0,2 \frac{\text{m}}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۶۳ تا ۶۵)

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

دوره نوسان سامانه جرم - فنر به دامنه نوسان بستگی ندارد.

$$\text{طبق رابطه } T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \text{ داریم:}$$

$$T_1 = \frac{t}{n} = \frac{6^\circ}{6^\circ} = 1$$

$$m_2 = m_1 - \frac{\sqrt{3}}{100} m_1 = \frac{1}{4} m_1$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1} \times \frac{k_1}{k_2}} = \sqrt{\frac{1}{4} \times 1} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{T_2}{1} = \frac{1}{2} \Rightarrow T_2 = \frac{1}{2} s$$

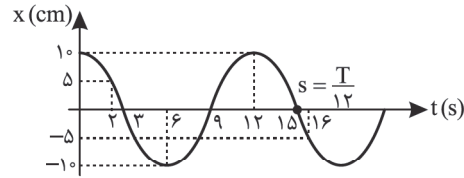
$$T_2 = \frac{t_2}{n_2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{2 \times 6^\circ}{n_2} \Rightarrow n_2 = 24$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۵)

۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{12} \Rightarrow T = 12s$$

نمودار مکان - زمان نوسانگر را رسم می کنیم.



$$t = 2s \Rightarrow x = 10 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{6} \times 2\right) = 10 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = 5 \text{ cm}$$

$$t = 16s \Rightarrow x = 10 \cdot \cos\left(\frac{16\pi}{6}\right) = 10 \cdot \cos\left(\frac{8\pi}{3}\right) = 10 \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) = -5 \text{ cm}$$

مطابق شکل مسافت طی شده در بازه  $2s$  تا  $16s$  به صورت زیر است.

$$L = 5 + 40 + 5 = 50 \text{ cm}$$

$$S_{\text{av}} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{50}{16-2} = \frac{50}{14} = \frac{25}{7} \frac{\text{m}}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۳)

۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

در نقاط بازگشت جهت حرکت عوض می شود و مدت زمان موردنظر

$$\frac{3T}{4} \text{ است.}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 8\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{1}{4} s$$

$$\Delta t = \frac{3T}{4} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{16} s = 0,1875 s$$

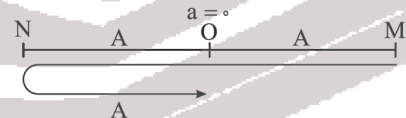
(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۶۷ و ۶۸)

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

عدد  $30 \text{ cm}$  داده شده در صورت سوال دامنه است. شتاب در مرکز

نوسان صفر است، پس برای اینکه شتاب برای دومین بار صفر شود، باید

مسافت  $3A$  توسط نوسانگر طی شود.



$$L = 3A = 90 \text{ cm} = 0,9 \text{ m}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{2}{200}} = \frac{2\pi}{10} = \frac{\pi}{5} \Rightarrow T = \frac{2}{5} s$$

$$\Delta t = \frac{3}{4} T = \frac{3}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{3}{10} s$$

$$S_{\text{av}} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{0,9}{\frac{3}{10}} = 3 \frac{\text{m}}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۶۴ و ۶۵)

۴۶. گزینه ۴ صحیح است.

طول پاره خطی که نوسانگر بر روی آن نوسان می کند  $8 \text{ cm}$  است، پس

دامنه نوسان نصف این مقدار است:

$$\text{طول پاره خط} = 8 \text{ cm} \Rightarrow A = 4 \text{ cm}$$

می دانیم در هر نوسان کامل، نوسانگر  $4A$  مسافت طی می کند پس:

مسافت نوسان

مسافت نوسان	$4A$
$\frac{1}{n}$	$480$

$$\Rightarrow n = \frac{480}{4A} = \frac{480}{16} = 30$$



$$E = K + U \Rightarrow E = \frac{1}{4}E + U \Rightarrow U = \frac{3}{4}E$$

$$\Rightarrow U = \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} m \omega^2 A^2 \quad \omega = 2\pi f \rightarrow$$

$$U = \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} \times m \times (2\pi f)^2 \times A^2$$

$$\Rightarrow U = \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} \times 0.4 \times (2\pi \times 4)^2 \times \left(\frac{0.5}{\lambda\pi}\right)^2 \Rightarrow U = 3.75 \text{ J}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

گام اول: طول پاره خط نوسان ۸ cm است، پس دامنه نوسان ۴ cm است.

$$\text{گام دوم: با استفاده از رابطه بسامد زاویه‌ای داریم:} \quad \text{طول پاره خط نوسان} = 8 \text{ cm} \Rightarrow A = 4 \text{ cm}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{10}{1}} = \sqrt{10} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

گام سوم:

$$F_{\max} = m\omega^2 A \Rightarrow F_{\max} = 0.4 \times 10 \times \frac{4}{100} = 0.16 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

توجه کنید با کاهش طول آونگ دوره آن کمتر شده و آونگ سریع‌تر نوسان می‌کند و ساعت جلو می‌افتد.

دوره آونگ ساعتی که درست کار می‌کند  $T_1$  و دوره آونگ ساعتی که درست کار نمی‌کند  $T_2$  فرض می‌کنیم.

$$L_2 = L_1 - 0.91 L_1 = 0.09 L_1$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} = \sqrt{0.09} = 0.3 \Rightarrow T_2 = 0.3 T_1$$

اگر دوره آونگ (۱) را ۱۵ فرض کنیم، دوره آونگ (۲) ۰.۹۵ می‌شود، پس در هر ۰.۹۵ آونگ (۲) به اندازه ۰.۱۵ جلو می‌افتد. پس میزان جلو افتادن در یک و نیم شبانه‌روز برابر است با:

$$\frac{0.95}{1.5 \times 24 \text{ h}} \times 0.15 \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{1.5 \times 24 \times 0.1}{0.9} = \frac{36}{9} = 4 \text{ h}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

طبق رابطه  $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ ، جرم گلوله تأثیری در دوره نوسان ندارد.

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} = \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{0.25}{1}} = \frac{1}{2}$$

حال درصد تغییرات را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد تغییرات} = \left(\frac{T_2}{T_1} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{1}{2} - 1\right) \times 100 = -50\%$$

یعنی ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

سدیم جزء مواد پارامغناطیس و بیسموت و نقره جزء مواد دیامغناطیس هستند.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

با استفاده از رابطه  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$  داریم:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \omega^2 = \frac{k}{m} = \frac{100}{0.2} = 500$$

حال رابطه شتاب نوسانگر را می‌نویسیم:

$$|a| = \omega^2 |x| \Rightarrow 500 = 500 |x| \Rightarrow |x| = \frac{1}{10} \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

پس فاصله از نزدیک‌ترین نقطه بازگشتی ۱۵ - ۱۰ = ۵ cm است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۵)

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

هنگامی که آونگ (۱) را به نوسان درمی‌آوریم به دلیل پدیده تشدید همه آونگ‌ها نوسان می‌کنند، اما چون طول و جرم آونگ‌های (۱) و (۳) یکسان است بیشترین انرژی به آونگ (۳) منتقل می‌شود و آونگ (۳) با دامنه بیشتر نوسان می‌کند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$v = 0 \Rightarrow u_m = \lambda \Rightarrow u_m = E = 8 \text{ J}$$

وقتی  $v = 0$  شود، مقدار  $u$  بیشینه و برابر انرژی مکانیکی می‌شود.

$$u_m = 0 \Rightarrow 0.4 v^2 = 8 \Rightarrow v^2 = 20$$

$$E = \frac{1}{2} m v_m^2 \Rightarrow 8 = \frac{1}{2} m \times 20 \Rightarrow m = 0.8 \text{ kg} = 800 \text{ g}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

نوسانگر در هر دوره ۲ بار طول پاره خط مسیر را طی می‌کند.

$$n = \frac{120}{4} = 30 = \text{تعداد نوسان}$$

$$f = \frac{n}{t} = \frac{30}{60} = 0.5 \text{ Hz}$$

$$A = \frac{20}{4} = 5 \text{ cm} = 0.05 \text{ m}$$

$$E = 2\pi^2 m A^2 f^2 \Rightarrow E = 2 \times 10 \times 0.05^2 \times 0.5^2 = 0.025 \text{ J} = 25 \text{ mJ}$$

دقت کنید انرژی مکانیکی به مکان ارتباط ندارد و در طول مسیر ثابت است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۷)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$k_m = U_m = E \Rightarrow E = 0.5 \text{ J}$$

$$E = \frac{1}{2} k A^2 \Rightarrow \frac{0.5}{100} = \frac{1}{2} \times k \times \frac{4}{10000} \Rightarrow k = 250 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم در هر دوره، نوسانگر مسافت ۴A را طی می‌کند، پس:

$$4A = \frac{0.5}{\sqrt{\pi}} \Rightarrow A = \frac{0.5}{4\sqrt{\pi}} \text{ (m)}$$

نوسانگر در هر دقیقه ۲۴۰ نوسان انجام داده است، پس:

$$f = \frac{n}{t} \Rightarrow f = \frac{240}{60} = 4 \text{ Hz}$$

در یک لحظه، انرژی جنبشی  $\frac{1}{4}$  مقدار بیشینه است پس:

$$K = \frac{1}{4} K_{\max} = \frac{1}{4} E$$



## ۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا با استفاده از نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار، میدان مغناطیسی درون سیملوله را به دست می‌آوریم:

$$F = |q|VB\sin\alpha \Rightarrow 25 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \times B \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow B = 5 \times 10^{-2} T$$

حال با استفاده از رابطه میدان مغناطیسی درون سیملوله جریان سیملوله را به دست می‌آوریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} \Rightarrow 5 \times 10^{-2} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 500 \times I}{20 \times 10^{-2}} \Rightarrow I = \frac{50}{3} A$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۸۹ تا ۱۰۰)

## ۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

با استفاده از رابطه  $F_B = BIL\sin\alpha$  داریم:

$$F_{MN} = ILB\sin\alpha \xrightarrow{\alpha=90^\circ} F_{MN} = 0$$

$$F_{NO} = ILB\sin\alpha \xrightarrow{\alpha=37^\circ} 200 \times 10^{-4} \times 40 \times 0.72 \times 0.6 = 0.96 N$$

$$F_{OP} = ILB\sin\alpha \xrightarrow{\alpha=90^\circ} F_{OP} = 200 \times 10^{-4} \times 40 \times 0.72 \times 1 = 0.72 N$$

$$F_{PQ} = ILB\sin\alpha \xrightarrow{\alpha=90^\circ} F_{PQ} = 0$$

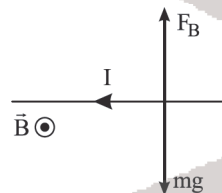
طبق قاعده دست راست جهت نیروی NO درون سو و جهت نیروی OP نیز درون سو است. پس برای محاسبه نیروی برآیند، باید نیروها را با هم جمع کنیم.

در جهت درون سو  $F_{net} = F_{NO} + F_{OP} = 0.96 + 0.72 = 1.68 N$

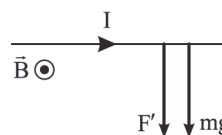
(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

## ۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: در حالت اول جهت نیروی مغناطیسی با توجه به قاعده دست راست رو به بالا است.



گام دوم: چون جهت جریان عوض شده است، پس نیروی مغناطیسی رو به پایین است و طبق رابطه  $F = ILB\sin\alpha$ ، داریم:



$$F' = I - \frac{75}{100} I = \frac{25}{100} I = \frac{1}{4} I$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{I'}{I} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{1/4 I}{I} = \frac{1}{4} \Rightarrow F' = \frac{1}{4} F$$

چون در حالت اول  $F = mg$  است، پس:

$$F' = \frac{1}{4} mg$$

حال برآیند نیروهای وارد بر سیم را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{net} = mg + \frac{1}{4} mg = \frac{5}{4} mg$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

## ۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

هرگاه یک ذره باردار در میدان مغناطیسی حرکت کند چون در هر لحظه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره عمود بر سرعت است و کار نیروی مغناطیسی وارد بر ذره صفر بوده و مطابق قضیه کار - انرژی جنبشی، انرژی جنبشی تغییر نخواهد کرد.

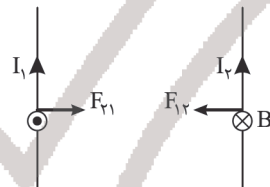
$$W_t = \Delta K = 0$$

بنابراین مورد (الف) درست است.

اگر یک ذره باردار عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت پرتاب شود حرکت آن در مسیر دایره‌ای با تندی ثابت است و چون جهت نیرو و شتاب همواره به سمت مرکز مسیر است، شتاب متغیر است. توجه کنید اندازه شتاب ثابت است. بنابراین مورد (ب) درست است.

اگر ذره باردار به موازات بردار میدان مغناطیسی حرکت کند، بر آن نیرو وارد نمی‌شود. بنابراین مورد (ج) نادرست است.

دو سیم راست حامل جریان در یک سو و موازی هم، یکدیگر را می‌ریابند. بنابراین مورد (د) نادرست است.

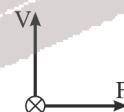


(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

## ۶۱. گزینه ۴ صحیح است.

در شکل (الف) میدان مغناطیسی سیم در مرکز حلقه درون سو و میدان مغناطیسی حلقه در مرکز آن بیرون سو است. اما چون معلوم نیست کدام قوی‌تر است پس ممکن است الکترون به سمت راست یا چپ منحرف شود.

در شکل (ب) میدان سیم در مرکز حلقه درون سو و میدان حلقه در مرکز آن درون سو است و در این حالت الکترون به سمت راست منحرف می‌شود.

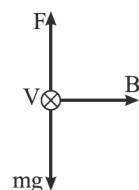


در شکل‌های (ج) و (د) به الکترون به بالا یا پایین نیرو وارد می‌شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۸۹، ۹۷، ۹۸ و ۹۰)

## ۶۲. گزینه ۱ صحیح است.

اگر کاغذ را عمود بر سطح زمین و رو به شمال فرض کنیم، جهت سرعت ذره درون سو و رو به شمال است و با توجه به اینکه وزن رو به پایین است، باید نیروی مغناطیسی رو به بالا باشد تا وزن را خنثی کند و با اعمال قانون دست راست باید میدان مغناطیسی به سمت راست یا شرق باشد.



$$F = mg \Rightarrow qVB\sin(90^\circ) = mg$$

$$80 \times 10^{-6} \times 500 \times B \times 1 = 40 \times 10^{-6} \times 10$$

$$4 \times 10^{-2} \times B = 4 \times 10^{-4}$$

$$B = 10^{-2} T = 100 G$$



پایه دوازدهم . آزمون ۶ . پاسفنامه ریاضی فیزیک

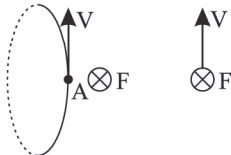
حال بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله را حساب می‌کنیم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 100 \times 6}{36 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-3} T = 2 \text{ mT}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۷۰. گزینه ۱ صحیح است.

برای نقطه A، سرعت مماس بر دایره و رو به بالا و جهت نیرو به سمت مرکز دایره یعنی درون سو است.



با اعمال قانون دست راست برای الکترون (بار منفی) میدان مغناطیسی باید به سمت چپ باشد.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

شیمی

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

کمتر از ۱۰ درصد نفت خام مصرفی در دنیا برای این منظور به کار می‌رود. (شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

۷۲. گزینه ۱ صحیح است.

(آ) درست

(ب) نادرست، کربن دی‌اکسید یک ترکیب آلی محسوب نمی‌شود.

(پ) درست

(ت) درست

(ث) نادرست، در آلکان‌ها هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم‌های کناری متصل شده است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۷۳. گزینه ۴ صحیح است.

(آ) نادرست، در آلکان‌های شاخه‌دار برخی کربن‌ها به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل‌اند.

(ب) نادرست، فرمول مولکولی این آلکان به صورت  $C_9H_{20}$  می‌باشد.

(پ) درست، هر چه شمار اتم‌های کربن در فرمول مولکولی آلکان کمتر باشد گران‌روی آن بیشتر است.

(ت) نادرست، چسبندگی وازلین از چسبندگی گریس بیشتر است زیرا شمار اتم‌های کربن آن بیشتر است.

(ث) درست

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

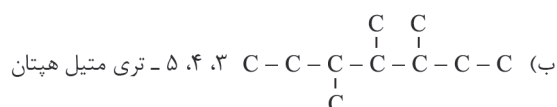
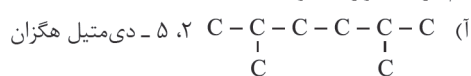
۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

بوتان ( $C_4H_{10}$ ) در دما و فشار اتاق به حالت گازی می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

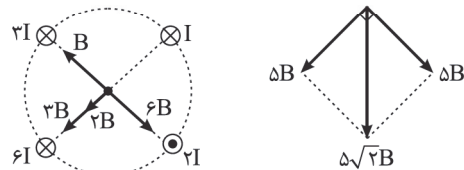
نام درست موارد (آ) و (ب):



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

طبق قاعده دست راست با توجه به جهت جریان‌ها، میدان هر یک از سیم‌ها را در مرکز دایره به دست می‌آوریم:

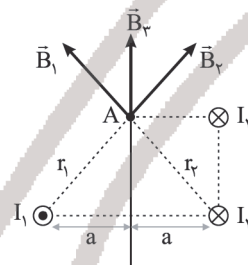


$$B_T = \sqrt{(\Delta B)^2 + (\Delta B)^2} = \Delta\sqrt{2} B$$

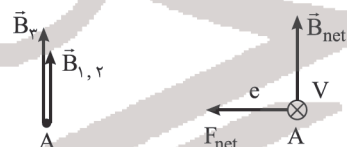
(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به جهت میدان‌های مغناطیسی سیم‌ها که در شکل رسم شده است، جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم در جهت مثبت محور yها است.



با توجه به قاعده دست راست و منفی بودن بار الکترون جهت نیرو در جهت منفی محور x است.



(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۸۹، ۹۰ و ۹۵)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

اگر بردار میدان حاصل از دو سیم حامل جریان را  $\vec{B}_1$  و  $\vec{B}_2$  فرض کنیم، داریم:

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 \text{ در حالت اول}$$

$$\vec{B} = -2\vec{B}_2 \text{ در حالت دوم}$$

$$-2\vec{B}_2 + \vec{B}_2 = \vec{B} \Rightarrow \vec{B}_2 = 3\vec{B}$$

$$\frac{|B_1|}{|B_2|} = \frac{I_1 \times r_2}{I_2 \times r_1} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{I_1 \times 5}{I_2 \times 10} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{3}{4}$$

با توجه به اینکه میدان حاصل از سیم‌ها مخالف است، جهت جریان‌ها باید عکس باشد، چون جریان  $I_1$  ساعتگرد است، جریان  $I_2$  باید پادساعتگرد باشد.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

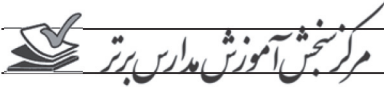
۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

طول سیم حلقه (L) برابر با محیط دایره ( $2\pi R_s$ ) است.

$$N_s = \frac{L}{2\pi R_s} = 1 \Rightarrow L = 2\pi R_s = 2\pi \times 2 = 4\pi \text{ (m)}$$

حال با همین سیم، سیملوله‌ای به شعاع R و N حلقه می‌سازیم:

$$N = \frac{L}{2\pi R} = \frac{4\pi}{2\pi \times 0.2} = 100$$



۸۱. گزینه ۱ صحیح است.

- A : نفت سنگین کشورهای عربی  
B : نفت سنگین ایران  
C : نفت سبک کشورهای عربی  
D : نفت برنت دریای شمال

نکته: درصد نفت کوره در نفت سنگین کشورهای عربی در مقایسه با سایر نفتها بیشتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۴۳)

۸۲. گزینه ۲ صحیح است.

جایگزینی نفت با زغال سنگ سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلایندهها به هواکره و تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود بنابراین زغال سنگ یک سوخت پاک محسوب نمی‌شود!

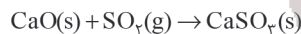
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۸۳. گزینه ۱ صحیح است.

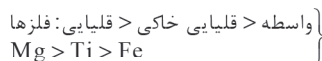
(آ) نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده کربن است:



(ب) برای این منظور از کلسیم اکسید (CaO) استفاده می‌شود.



(پ) واکنش پذیری:



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۵، ۴۶ و ۴۸)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) درست

(ب) درست

(پ) نادرست، با یک تیغه مسی و تیغه‌ای دیگر مانند روی و میوه‌ای مانند لیمو می‌توان این نوع باتری را ساخت.

(ت) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

۸۵. گزینه ۲ صحیح است.

عنصرهای A و D به ترتیب Zn و O می‌باشند.

(آ) نادرست، واکنش پذیری Zn از Mg کمتر است.

(ب) درست، زیرا A (Zn) الکترون از دست داده است.

(پ) نادرست، فرمول شیمیایی ترکیب حاصل به صورت (ZnO) AD می‌باشد.

(ت) درست، عنصر D الکترون گرفته، کاهش یافته و نقش اکسنده دارد.

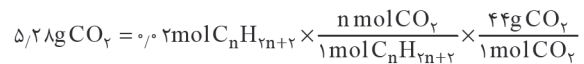
(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۱)

۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

فلزهای Cu و Au با محلول مس (II) سولفات واکنش نداده و دمای محلول تغییری نمی‌کند. قدرت کاهندگی فلز روی از آهن بیشتر است و تغییر دمای محلول برای آن بیشتر است. بنابراین D روی و A آهن است.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۷۶. گزینه ۳ صحیح است.



$$\Rightarrow n = 6 \Rightarrow C_6 H_{14}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۳۶)

۷۷. گزینه ۱ صحیح است.

(آ) درست

(ب) درست، به طوری که واکنش پذیری آلکن‌ها بسیار بیشتر از آلکان‌هاست.

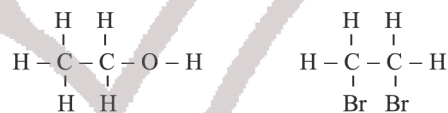
(پ) نادرست، به کمک این واکنش می‌توان آلکن‌ها را از هیدروکربن‌های سیرشده تشخیص داد. آلکن‌ها نیز با برم مایع واکنش می‌دهند.

(ت) نادرست، در ساختار ۱- هگزن چهار پیوند یگانه C-C وجود دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

شمار پیوندها در  $C_2H_5OH$  یک واحد بیشتر است:



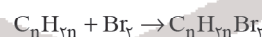
بررسی عبارت‌های درست:

(۱) اتانول و ۱، ۲- دی برمواتان در دما و فشار اتاق مایع‌اند.

(۲) اتانول به هر نسبتی در آب محلول است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۴۰)

۷۹. گزینه ۱ صحیح است.



$$43,2g C_n H_{2n} Br_2 = 0,2 mol C_n H_{2n} \times \frac{1 mol C_n H_{2n} Br_2}{1 mol C_n H_{2n}}$$

$$\times \frac{xg C_n H_{2n} Br_2}{1 mol C_n H_{2n} Br_2}$$

$$x = 216g \Rightarrow 14n + 160 = 216 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow C_4 H_8 = 56 : g \cdot mol^{-1}$$

چهارمین آلکن  $C_4 H_8$  می‌باشد.

$$C_5 H_8 = 68 : g \cdot mol^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۸۰. گزینه ۴ صحیح است.

در بنزن و نفتالن به ترتیب ۳ و ۵ پیوند دوگانه کربن - کربن وجود دارد.

بررسی عبارت‌های درست:

(۲)

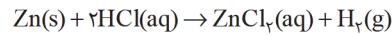
$$\left. \begin{array}{l} C_1 H_8 = 128 : g \cdot mol^{-1} \\ C_6 H_{12} = 84 : g \cdot mol^{-1} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{تفاوت جرم مولی} = 44 : g \cdot mol^{-1}$$

(۳) بنزن سیر نشده است زیرا دارای پیوندهای دوگانه کربن - کربن است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)



۸۷. گزینه ۲ صحیح است.



(آ) نادرست، اتم‌های روی به یون‌های  $\text{H}^+\text{(aq)}$  الکترون داده و سبب کاهش آنها می‌شوند.

(ب) درست، محلول محتوی یون‌های  $\text{Zn}^{2+}\text{(aq)}$  بی‌رنگ است. با گذشت زمان یون‌های  $\text{H}^+\text{(aq)}$  مصرف شده و pH محلول افزایش می‌یابد.

(پ) درست، زیرا قدرت کاهندگی Al از Zn بیشتر است.

(ت) درست، زیرا این واکنش انجام‌پذیر است.

(ث) نادرست، فلز Ag با محلول اسید گاز  $\text{H}_2$  تولید نمی‌کند زیرا قدرت کاهندگی Ag از  $\text{H}_2$  کمتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۱، ۴۲، ۴۳ و ۴۷)

۸۸. گزینه ۳ صحیح است.



به ازای مصرف ۲ مول Al (۵۴ گرم Al) مقدار ۳ مول Cu (۱۹۲ گرم مس) تولید می‌شود بنابراین تغییر جرم تیغه برابر است با:

$$192 - 54 = 138\text{g}$$

$$? \text{ mole}^- = 0,3 \text{ mole}^- \times \frac{138\text{g}}{6\text{mole}^-} = 6,9\text{g}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۸۹. گزینه ۱ صحیح است.

در این سلول Al قطب منفی و آند سلول و Ag قطب مثبت و کاتد سلول را تشکیل می‌دهد.

(آ) درست، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند به کاتد است.

(ب) نادرست، زیرا قدرت اکسندگی  $\text{Ag}^+$  از  $\text{Zn}^{2+}$  بیشتر است.

(پ) درست، الکتروده نقره کاتد سلول را تشکیل می‌دهد و جهت حرکت کاتیون‌ها به سمت کاتد است.

(ت) نادرست، در سلول‌های گالوانی (به‌جز سلولی که SHE کاتد آن را تشکیل می‌دهد) جرم الکتروده قطب مثبت (کاتد) افزایش می‌یابد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۸)

۹۰. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) درست

(ب) درست

(پ) درست، برای این منظور از نیم‌سلول استاندارد هیدروژن (SHE) استفاده می‌شود.

(ت) نادرست، لیتیم در بین فلزها کمترین چگالی را دارد.

(ث) نادرست، گونه کاهنده در سمت راست و گونه اکسنده در سمت چپ نوشته می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴، ۴۵، ۴۷ و ۴۹)

۹۱. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به cmf این سلول و اینکه نیم‌سلول B آند سلول را تشکیل می‌دهد می‌توان نوشت:

$$\text{emf} = E^+(\text{B}^{2+} / \text{B}) - E^+(\text{کاتد}) = -0,64 - x \Rightarrow x = 0,8 - 1,44 = -0,64$$

در سلول گالوانی B با Al، آند سلول را Al تشکیل می‌دهد:

$$\text{emf} = -0,64 - (-1,66) = 1,02$$

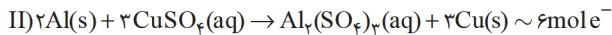
emf سلول گالوانی حاصل از B با Cu برابر است با:

$$\text{emf} = 0,34 - (-0,64) = 0,98 \text{ ولت}$$

$$1,44 - 0,98 = 0,46 \text{ ولت}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۸)

۹۲. گزینه ۳ صحیح است.



$$? \text{ mole}^- = 3,0 \times 10^{24} \text{ e}^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6,02 \times 10^{23} \text{ e}^-} = 5 \text{ mole}^-$$

$$? \text{ g Fe} = 5 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 140 \text{ g Fe}$$

$$? \text{ g Cu} = 5 \text{ mole}^- \times \frac{3 \text{ mol Cu}}{6 \text{ mole}^-} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 160 \text{ g Cu}$$

$$\frac{140}{160} = \frac{7}{8}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

۹۳. گزینه ۲ صحیح است.

زیرا قدرت کاهندگی  $\text{H}_2$  از B بیشتر است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) قدرت کاهندگی:

$$A > C > D > B$$

(۳) در این سلول D نقش کاتد داشته و جرم الکتروده D افزایش می‌یابد.

(۴)

$$\text{emf} = 0,46 = 0,34 - x \Rightarrow x = -0,12 \text{ ولت}$$

$$\text{emf} = 0,46 = y - 0,34 \Rightarrow y = +0,8 \text{ ولت}$$

پس نمی‌توان گفت به یقین قدرت کاهندگی  $\text{H}_2$  از E بیشتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۸)

۹۴. گزینه ۴ صحیح است.

قدرت کاهندگی  $\text{Zn} > \text{Cu}$ ، بنابراین چون این واکنش انجام‌ناپذیر است A و B به ترتیب می‌توانند Zn و Cu باشند!

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) چون واکنش انجام‌ناپذیر است قدرت کاهندگی  $A < B$  می‌باشد.

(۲) چون قدرت کاهندگی A کمتر است، الکتروده A قطب + (کاتد) سلول را تشکیل می‌دهد.

(۳) زیرا واکنشی انجام نمی‌شود و ظرف آسبی نمی‌بیند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۸)

۹۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{Mn} - \text{Ag} \text{ سلول گالوانی: } \text{emf} = E^+(\text{کاتد}) - E^+(\text{آند}) = 0,8 - (-1,18)$$

$$= 1,98 \text{ ولت}$$

$$\text{Cu} - \text{M} \text{ سلول گالوانی: } \text{emf} = 1,98 - 0,42 = 1,56$$

$$1,56 = E^+(\text{M}^+(\text{aq}) / \text{M(s)}) - 0,34 \Rightarrow E^+(\text{M}^+(\text{aq}) / \text{M(s)}) = +1,9$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)