



# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



## آزمون شماره ۲

### ۲۳ دی ۱۴۰۱

## پرسشنامه

# اختصاصی ریاضی - فیزیک

مدت پاسخ‌گویی	محتوای آزمون	تا سؤال	از سؤال	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۴۰ دقیقه	فصل‌های ۱ تا ۴ (صفحه ۱ تا ۹۳)	۲۵	۱	۲۵	ریاضی (۱)	۱
۱۵ دقیقه	فصل‌های ۱ و ۲ (صفحه ۹ تا ۵۱)	۳۵	۲۶	۱۰	هندسه (۱)	۲
۳۵ دقیقه	فصل‌های ۱ تا ۳ (صفحه ۱ تا ۸۲)	۶۰	۳۶	۲۵	فیزیک (۱)	۳
۱۵ دقیقه	فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای شیمی سبز (صفحه ۱ تا ۶۹)	۷۵	۶۱	۱۵	شیمی (۱)	۴
۱۰۵ دقیقه	مدت پاسخ‌گویی:			۷۵	تعداد کل سؤال:	

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.



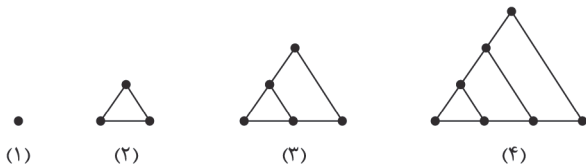
۱. اگر  $\{1, 2, 3, 4, \dots, 10\}$  و  $A_i = [\frac{i-1}{3}, i]$  آن گاه مجموعه  $A_1 \cap A_4$  کدام است؟

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

۲. کدام مجموعه دارای بیشترین عضو صحیح است؟

- (۱)  $(-\infty, 6] \cap (2, 9)$  (۲)  $(-3, 0) \cup (-2, 5]$   
 (۳)  $(3, +\infty) - (2, 4)$  (۴)  $(3, +\infty) - [2, 4)$

۳. با توجه به شکل زیر، شکل چندم این دنباله شامل ۳۹۷ نقطه سیاه است؟

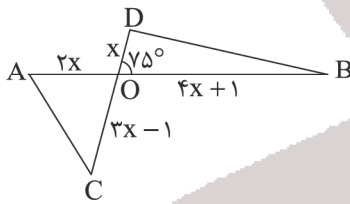


- (۱) ۱۹۷  
 (۲) ۱۹۸  
 (۳) ۱۹۹  
 (۴) ۲۰۰

۴. در یک دنباله هندسی با قدرنسبت مثبت، جمله هفتم، ۱۶ برابر جمله سوم است. اگر جمله دوم برابر ۱۰- باشد، اختلاف جملات چهارم و ششم چقدر است؟

- (۱) ۴ (۲) ۱۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۱۶۰

۵. اگر مساحت مثلث‌های  $OAC$  و  $OBD$  با هم برابر باشند، طول پاره‌خط  $CD$  کدام است؟



- (۱)  $\frac{3}{2}$   
 (۲) ۲  
 (۳)  $\frac{7}{2}$   
 (۴) ۵

۶. اگر  $\sin \alpha < 0$  و  $\tan \alpha < 0$  باشد، زاویه  $\alpha$  در کدام ناحیه قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۷. حاصل عبارت  $(1 - \sin \theta)(\frac{1}{\cos \theta} + \tan \theta)$  برابر است با:

- (۱)  $\sin \theta$  (۲)  $\cos \theta$  (۳)  $\tan \theta$  (۴)  $\cot \theta$

۸. اگر  $\frac{11}{4} = 2 \sin^2 \theta + 5 \cos^2 \theta$  باشد،  $\tan \theta$  کدام است؟ ( $\theta$  در ناحیه ۳)

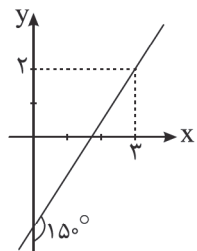
- (۱) +۱ (۲)  $+\frac{\sqrt{3}}{3}$  (۳)  $+\sqrt{3}$  (۴)  $+\frac{3}{4}$

۹. معادله خط مقابل کدام است؟

- (۱)  $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x - \sqrt{3} + 2$   
 (۲)  $y = \sqrt{3}x + 3\sqrt{3} + 2$   
 (۳)  $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \sqrt{3} + 2$   
 (۴)  $y = \sqrt{3}x - 3\sqrt{3} + 2$

۱۰. حاصل عبارت زیر کدام است؟

- (۱)  $-\sqrt{2}$  (۲)  $5\sqrt{2}$  (۳)  $20 - 5\sqrt{2}$  (۴)  $20 + 5\sqrt{2}$





محل انجام محاسبات

۱۱. حاصل عبارت زیر کدام است؟

$$\sqrt[6]{45} \times \sqrt[4]{375} \times \sqrt[3]{3^4/15}$$

۱۵ (۴)

 $2\sqrt[3]{25}$  (۳) $5\sqrt[6]{243}$  (۲) $15\sqrt[6]{3}$  (۱)۱۲. اگر  $a = 2 + 2\sqrt{3}$  و  $b = 2 - 2\sqrt{3}$  باشند، حاصل  $a^3 + b^3$  کدام است؟

۴۰۴ (۴)

۳۴۰ (۳)

۲۱۲ (۲)

۲۷۶ (۱)

۱۳. اگر  $\sqrt[3]{a+8} = 5$  باشد، حاصل  $\sqrt{a-81}$  کدام است؟

۸ (۴)

 $3\sqrt[3]{6}$  (۳)

۶ (۲)

 $3\sqrt[3]{3}$  (۱)۱۴. حاصل عبارت  $(x+y)(x-y)(x^4 + x^2y^2 + y^4)$  به ازای  $x = 2\sqrt[3]{5}$  و  $y = \sqrt[3]{3}$  کدام است؟

۳۹۱ (۴)

۱۵۹۱ (۳)

۷۹۱ (۲)

۱۹۱ (۱)

۱۵. کدام عبارت در تجزیهٔ عبارت  $64x^6 - y^6$  وجود ندارد؟

$4x^2 - 2xy + y^2$  (۲)

$2x - y$  (۱)

$4x^2 + 2xy + y^2$  (۴)

$4x^2 + 4xy + y^2$  (۳)

۱۶. مجموع مربعات دو عدد زوج متوالی طبیعی ۱۰۶۰ است. عدد کوچک تر کدام است؟

۲۶ (۴)

۲۴ (۳)

۲۲ (۲)

۲۰ (۱)

۱۷. طول یک مستطیل ۳ واحد از ۲ برابر عرض آن بیشتر است. اگر مساحت آن ۶۵ واحد باشد، محیط آن کدام

است؟

۵۴ (۴)

۲۷ (۳)

۳۶ (۲)

۱۸ (۱)

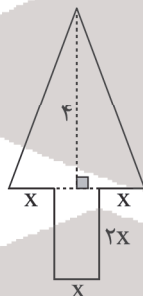
۱۸. اگر مساحت شکل زیر برابر ۸ باشد، مقدار  $x$  کدام است؟

-۴ (۱)

۳ (۲)

-۲ (۳)

۱ (۴)

۱۹. به ازای کدام مقادیر  $m$  معادلهٔ درجه دوم  $(m-1)x^2 + 2mx + m + 5 = 0$  ریشهٔ حقیقی ندارد؟

$m < \frac{-5}{4}$  (۴)

$m > \frac{-5}{4}$  (۳)

$m < \frac{5}{4}$  (۲)

$m > \frac{5}{4}$  (۱)

۲۰. در کدام سهمی، عرض رأس سهمی ۴ است؟

$y = x^2 - 5x + 2$  (۴)

$y = 2x^2 - x + 5$  (۳)

$y = x^2 - 2x + 5$  (۲)

$y = 2x^2 - 5x + 1$  (۱)

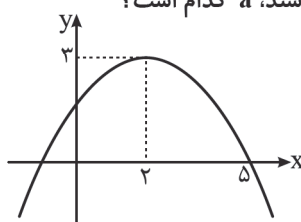
۲۱. اگر سهمی  $y = x^2 + ax + 3$  و سهمی زیر فقط در یک نقطه تلاقی داشته باشند،  $a$  کدام است؟

$-4, \frac{4}{3}$  (۱)

$4, -\frac{4}{3}$  (۲)

$3, \frac{4}{3}$  (۳)

$-3, -\frac{4}{3}$  (۴)





۲۲. مجموعه جواب نامعادله زیر کدام است؟

$$0 < \frac{2x-1}{x+1} < 2$$

$$3 < x \quad (4)$$

$$\frac{1}{4} < x \quad (3)$$

$$-\frac{1}{4} < x < 3 \quad (2)$$

$$\frac{1}{4} < x < 3 \quad (1)$$

۲۳. اگر جدول تعیین علامت عبارت  $ax^2 + bx + 3 = 0$  به فرم زیر باشد، جواب نامعادله  $ax + b > 0$  کدام است؟

	-2	5
	-	+
	-	-

$$x < -3 \quad (1)$$

$$x > 3 \quad (2)$$

$$x > -3 \quad (3)$$

$$x < 3 \quad (4)$$

۲۴. عبارت  $ax^2 + 3x - 1$  به ازای تمام مقادیر حقیقی  $x$  منفی است.  $a$  با کدام یک از اعداد زیر می تواند برابر باشد؟

$$-1 \quad (4)$$

$$-3 \quad (3)$$

$$-2 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

۲۵. مجموعه جواب نامعادله  $5 \leq \frac{x+2}{3} + 2 < 5$  کدام است؟

$$[-11, 19] \quad (4)$$

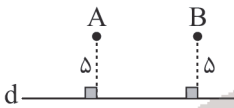
$$[-23, 19] \quad (3)$$

$$[-11, 7] \quad (2)$$

$$[-23, 7] \quad (1)$$

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵ دقیقه

هندسه

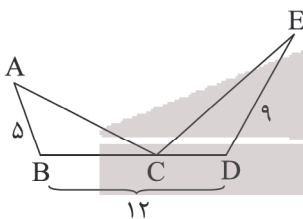
۲۶. چند نقطه در صفحه وجود دارد که از خط  $d$  به فاصله  $5$  و از نقاط  $A$  و  $B$  به یک فاصله باشد؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) بی‌شمار

۲۷. در شکل زیر نقطه  $C$  روی پاره خط  $BD$  متحرک است. در صورتی که مثلث‌های  $ABC$  و  $CDE$  تشکیل شده باشند، بیشترین مقدار طبیعی عبارت  $AC + CE$  کدام است؟

(۱) ۲۴

(۲) ۲۵

(۳) ۲۶

(۴) ۲۷

۲۸. مثلث قائم‌الزاویه، مثال نقض کدام گزاره زیر نمی تواند باشد؟

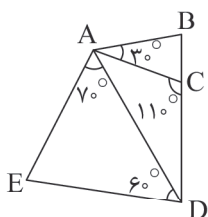
(۱) محل هم‌مرسی ارتفاع‌های مثلث داخل یا خارج آن است.

(۲) هر ارتفاع مثلث از همه اضلاع آن کوچک‌تر است.

(۳) هر مثلث حداقل یک زاویه بیشتر از  $60^\circ$  دارد.

(۴) بزرگ‌ترین ضلع مثلث همواره روبروی زاویه منفرجه آن است.

۲۹. در شکل زیر، طول کدام پاره خط از بقیه بزرگ‌تر است؟



(۱) AB

(۲) AC

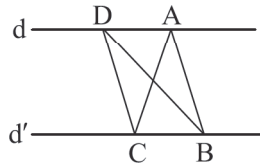
(۳) DE

(۴) AD



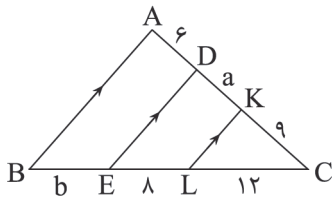
محل انجام محاسبات

۳۰. در شکل زیر،  $d \parallel d'$  و مساحت مثلث  $ABC$ ، ۱۲ واحد مربع است. اگر فاصله نقطه  $C$  از ضلع  $BD$ ، ۴ واحد باشد، طول  $BD$  کدام است؟



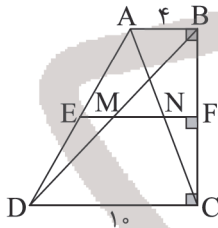
- ۸ (۱)
- ۳ (۲)
- ۴ (۳)
- ۶ (۴)

۳۱. در شکل زیر،  $AB \parallel DE \parallel KL$ ،  $b = a$  کدام است؟



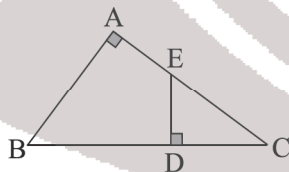
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۳۲. در شکل زیر، پاره خط  $BC$  بر پاره خط‌های  $AB$ ،  $CD$  و  $EF$  عمود است. اگر  $E$  و  $F$  وسط اضلاع  $AD$  و  $BC$  باشند، طول  $MN$  کدام است؟



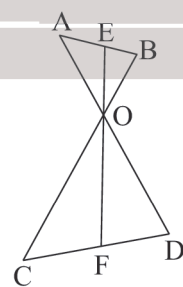
- ۲/۵ (۱)
- ۳ (۲)
- ۲ (۳)
- ۱ (۴)

۳۳. در شکل زیر،  $AB = BD = 2DE = 6$ . محیط مثلث  $ABC$  کدام است؟



- $12 + 6\sqrt{2}$  (۱)
- $18 + 4\sqrt{3}$  (۲)
- ۲۴ (۳)
- ۳۰ (۴)

۳۴. در شکل زیر،  $\hat{B} = \hat{D}$  و طول نیمساز  $OF$  سه برابر طول نیمساز  $OE$  است. اگر مساحت مثلث  $OCD$ ، ۱۸ واحد مربع باشد، مساحت مثلث  $OAB$  کدام است؟



- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۶ (۳)
- ۹ (۴)

۳۵. در مستطیل  $ABCD$ ، از رأس  $A$  بر قطر  $BD$  عمود  $AH$  را رسم می‌کنیم. اگر  $DH = 2/5$  و  $BH = 14/4$ ، طول  $AH$  کدام است؟

- ۸ (۴)
- ۷/۲ (۳)
- ۶ (۲)
- ۴/۸ (۱)



۳۶. .... و ..... از کمیت‌های اصلی و ..... از یکاهای فرعی دستگاه اندازه‌گیری SI می‌باشند. (به ترتیب از راست به چپ)

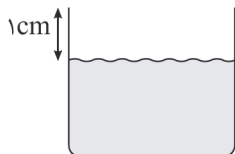
- (۱) شدت روشنایی - جریان الکتریکی - سرعت  
(۲) جرم - زمان - کلوین  
(۳) طول - مقدار ماده - تندی  
(۴) دما - شدت روشنایی - متر مربع

۳۷. به جای علامت سؤال کدام یک از گزینه‌های زیر را می‌توان قرار داد؟  $10^{24} \text{ nm}^3 = ?$

(دسی =  $0/1$ ، سانتی =  $0/01$ ، میلی =  $0/001$ ، دکا =  $10$  و کیلو =  $1000$ )

- (۱)  $\text{dam}^3$  (۲)  $\text{dm}^3$  (۳)  $\text{mm}^3$  (۴)  $\text{km}^3$

۳۸. مطابق شکل زیر، درون یک ظرف استوانه‌ای شکل با مساحت مقطع  $50 \text{ cm}^2$ ، روغن به چگالی  $\frac{8}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ریخته‌ایم. اگر یک جسم فلزی با چگالی  $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و جرم  $80 \text{ g}$  را داخل این ظرف قرار دهیم تا ته نشین شود، چند گرم روغن از ظرف بیرون می‌ریزد؟



(۱) ۲۵٪

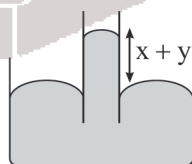
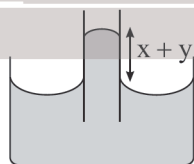
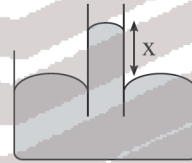
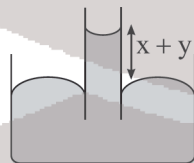
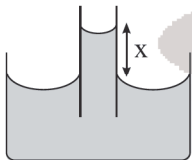
(۲) ۲۵

(۳) ۵٪

(۴) ۵۰

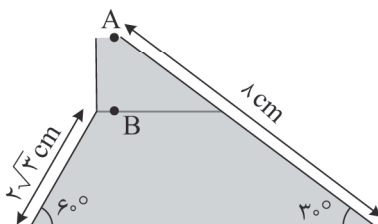
۳۹. لوله موئین شیشه‌ای با قطر مقطع  $d$  را درون ظرفی محتوی آب کرده‌ایم و آب مطابق شکل زیر قرار می‌گیرد.

حال اگر از لوله دیگری با قطر مقطع  $\frac{d}{4}$  استفاده کنیم، سطح داخلی ظرف آب و سطح خارجی لوله را به وسیله روغن طوری چرب کنیم که داخل لوله به هیچ وجه چرب نشود. کدام شکل وضعیت سطح داخلی آب را در ظرف و لوله شیشه‌ای به درستی نمایش می‌دهد؟ ( $y > 0$ )



۴۰. در شکل زیر ظرف را پر از جیوه کرده‌ایم، اگر فشار هوا را ۷۵ سانتی‌متر جیوه در نظر بگیریم مقدار  $\frac{P_A}{P_B}$

کدام گزینه خواهد بود؟ ( $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ,  $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ )



(۱)  $\frac{75}{76}$

(۲)  $\frac{75}{77}$

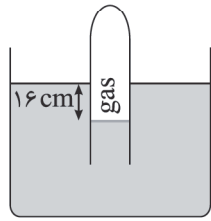
(۳)  $\frac{75}{78}$

(۴)  $\frac{75}{79}$



محل انجام محاسبات

۴۱. در شکل زیر اگر چگالی مایع  $\frac{1}{7} \frac{g}{cm^3}$  باشد، فشار گاز محبوس چند سانتی متر جیوه می باشد؟



$$(\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}, g = 9.8 \frac{N}{kg}, P_0 = 75 \text{ cmHg})$$

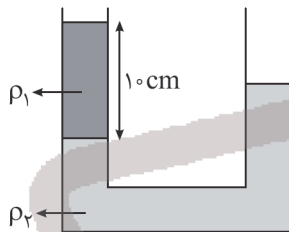
۹۱ (۱)

۷۸ (۲)

۷۷ (۳)

۹۲ (۴)

۴۲. در شکل زیر، سطح مقطع دهانه لوله ها یکسان و برابر با  $2 \text{ cm}^2$  است. اگر در سمت راست لوله  $12 \text{ cm}^3$  مایع مخلوطنشده  $\rho_3$  بریزیم تا سطح آزاد مایع ها برابر شوند، چگالی مایع  $\rho_3$  در SI کدام است؟



$$(\rho_1 = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_2 = 1.5 \frac{g}{cm^3}, \rho_2 > \rho_3)$$

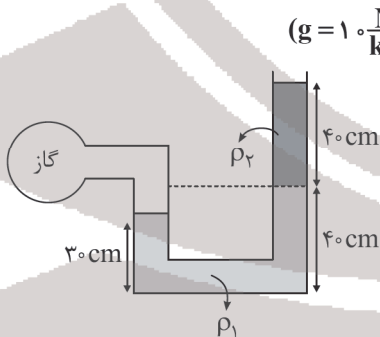
۴۰۰ (۱)

 $\frac{1000}{3}$  (۲)

۲۰۰۰ (۳)

 $\frac{2000}{3}$  (۴)

۴۳. در شکل زیر، دو مایع مخلوطنشده به حالت تعادل قرار گرفته اند. اگر چگالی  $\rho_1 = 1000 \frac{kg}{m^3}$  و



$$(\rho_2 = 0.8 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{N}{kg})$$

۷۲۰۰ (۱)

۶۲۰۰ (۲)

۵۲۰۰ (۳)

۴۲۰۰ (۴)

۴۴. آهنگ شارش حجمی آب در یک لوله استوانه ای شکل  $6 \frac{lit}{s}$  است. اگر قطر مقطع دهانه لوله  $2 \text{ cm}$  باشد،

تندی آب در این لوله چند متر بر ثانیه است؟ ( $\pi \approx 3$ )

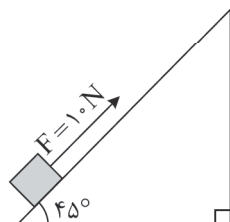
 $20 \times 10^{-3}$  (۴)

۲۰ (۳)

 $5 \times 10^{-3}$  (۲)

۵ (۱)

۴۵. مطابق شکل زیر جسمی به جرم یک کیلوگرم را توسط نیروی  $F = 10 \text{ N}$  به اندازه  $10$  متر روی سطح شیبدار جابه جا می کنیم، اگر نیرو و جابجایی هم راستا و هم جهت باشند، کار نیروی وزن در این جابه جایی چند ژول



$$(g = 10 \frac{N}{kg})$$

 $-5\sqrt{2}$  (۱) $5\sqrt{2}$  (۲)

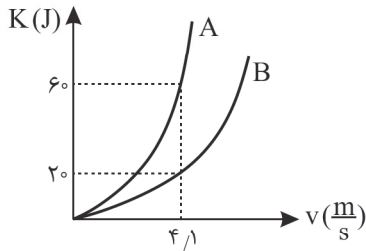
-۱۰۰ (۳)

۱۰۰ (۴)





۴۶. نمودار تغییرات انرژی جنبشی بر حسب تندی دو جسم A و B به صورت زیر است. جرم A چند برابر جرم B



است؟

(۱) ۳

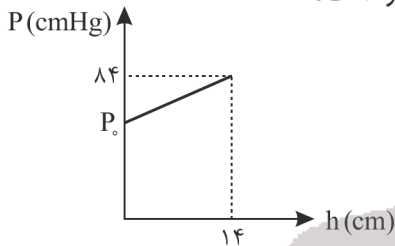
(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳) ۲

(۴)  $\frac{1}{2}$

۴۷. نمودار فشار بر حسب عمق (فاصله از سطح آزاد) یک مایع مطابق شکل زیر است. اگر چگالی جیوه  $\frac{1}{4}$  برابر

چگالی مایع باشد، فشار هوا در محل مایع ( $P_0$ ) چند سانتی متر جیوه است؟



(۱) ۷۵

(۲) ۷۶

(۳) ۷۴

(۴) ۷۳

۴۸. علت رخ دادن چه تعداد از پدیده‌های زیر وجود کشش سطحی است؟

(الف) پخش شدن جوهر در آب

(ب) تر شدن شیشه با آب

(ج) نشستن حشره روی آب

(د) کروی بودن قطره آب

(۴) ۴

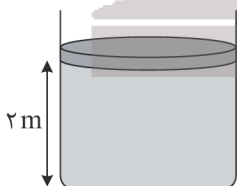
(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۴۹. در شکل زیر جرم پیستون ۴ kg و سطح مقطع ظرف  $20 \text{ cm}^2$  است. اگر چگالی مایع  $\frac{1}{2} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و فشار هوا

۱ bar باشد، فشار کل در کف ظرف بر حسب SI کدام است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



(۱) ۱۴۴

(۲)  $14/4 \times 10^4$

(۳)  $4/4 \times 10^4$

(۴) ۴۴

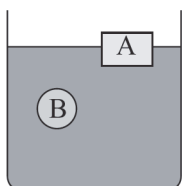
۵۰. در شکل زیر دو جسم A و B با چگالی‌های  $\rho_A$  و  $\rho_B$  در تعادل اند. کدام گزینه در مورد مقایسه چگالی این

دو جسم درست است؟

(۱)  $\rho_A > \rho_B$

(۲)  $\rho_A < \rho_B$

(۳)  $\rho_A = \rho_B$



(۴) بسته به نیروی شناوری وارد بر جسم‌ها هر سه حالت ممکن است.





محل انجام محاسبات

۵۱. آهنگ خروج آب از یک شلنگ  $30 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$  است. آهنگ خروج آب از این شلنگ به صورت نماد علمی چند

$\frac{\text{m}^3}{\text{h}}$  است؟

۰/۱۸ (۴)

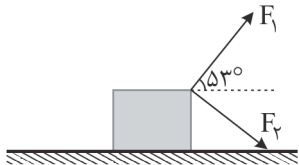
۱/۸ (۳)

۱۰/۸ (۲)

۱۰۸ (۱)

۵۲. در شکل زیر دو نیروی  $F_1$  و  $F_2$  بر هم عمودند. اگر در یک جابه‌جایی معین کار نیروی  $F_2$  دو برابر کار

نیروی  $F_1$  باشد، نسبت  $\frac{F_2}{F_1}$  کدام است؟ ( $\cos 53^\circ = 0.6$ )



۲/۴ (۱)

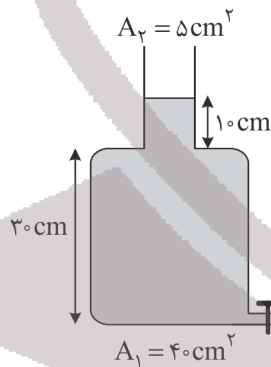
۴/۲ (۲)

۲/۲ (۳)

۲/۲ (۴)

۵۳. در شکل زیر اگر با باز کردن شیر  $250 \text{ cm}^3$  از مایع داخل ظرف که دارای چگالی  $\frac{1}{6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  است را

خارج کنیم، فشار وارد بر کف ظرف چند پاسکال تغییر می‌کند؟



۲۶۰۰ (۱)

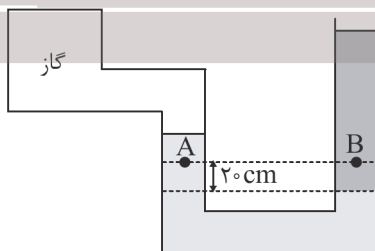
۴۲۰۰ (۲)

۶۰۰۰ (۳)

۲۴۰۰ (۴)

۵۴. در شکل زیر دو مایع به چگالی‌های  $1/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $2/4 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$  در لوله U شکل مانومتر ریخته شده است. اختلاف

فشار بین دو نقطه A و B چند پاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



۲۴۰۰ (۱)

۸۰۰ (۲)

۱۲۰۰ (۳)

۳۶۰۰ (۴)

۵۵. انرژی جنبشی هواپیمای زیر هنگامی که تندی آن  $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است، برابر  $2250 \text{ MJ}$  خواهد بود. جرم هواپیما

چند تن است؟



۳۶ (۱)

۷۲ (۲)

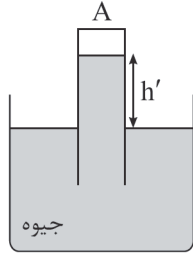
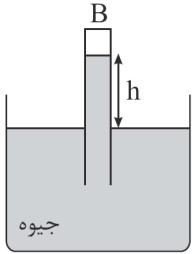
۵۴ (۳)

۴۸ (۴)



۵۶. در شکل زیر بالای هر دو لوله A و B خلأ بوده و هر دو در ظرف حاوی جیوه قرار گرفته‌اند. اگر سطح مقطع

لوله A دو برابر سطح مقطع لوله B باشد، نسبت  $\frac{h}{h'}$  کدام است؟  $(\rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



۱ (۱)

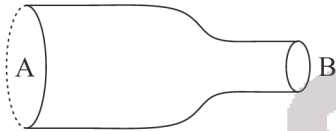
$\frac{1}{2}$  (۲)

۲ (۳)

$\frac{1}{4}$  (۴)

۵۷. در شکل زیر مایع بدون تلاطم در لوله جاری است. اگر سطح مقطع دهانه قسمت A، ۴ برابر سطح مقطع دهانه قسمت B باشد و کار کل انجام شده روی  $5 \text{ kg}$  آب در این جابه‌جایی برابر با  $3/75 \text{ J}$  باشد تندی

آب هنگام ورود به سطح A چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌باشد؟



۵ (۱)

$\sqrt{5}$  (۲)

$\sqrt{2}$  (۳)

۱ (۴)

۵۸. جسمی به جرم  $1 \text{ kg}$  را از سطح زمین با تندی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر اندازه کار نیروی مقاومت هوا از لحظه پرتاب تا لحظه رسیدن آن به بالاترین نقطه از مسیرش  $10 \text{ J}$  باشد، حداکثر

ارتفاع جسم از سطح زمین چند متر است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

۴ (۴)

۶ (۳)

۸ (۲)

۱۰ (۱)

۵۹. پمپی در هر دقیقه  $120$  لیتر آب را از چاهی به عمق  $5$  متر تا ارتفاع  $15$  متر بالاتر از سطح زمین می‌برد. اگر

توان پمپ  $500 \text{ W}$  باشد، بازده آن چند درصد است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$

۸۰ (۴)

۷۰ (۳)

۶۰ (۲)

۴۰ (۱)

۶۰. تندی خودرویی به جرم  $800 \text{ kg}$  از  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به  $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌رسد. کار کل انجام شده روی خودرو چند کیلوژول

است؟

۶۳ (۴)

۶۳۰۰۰ (۳)

۵۶ (۲)

۵۶۰۰۰ (۱)



محل انجام محاسبات

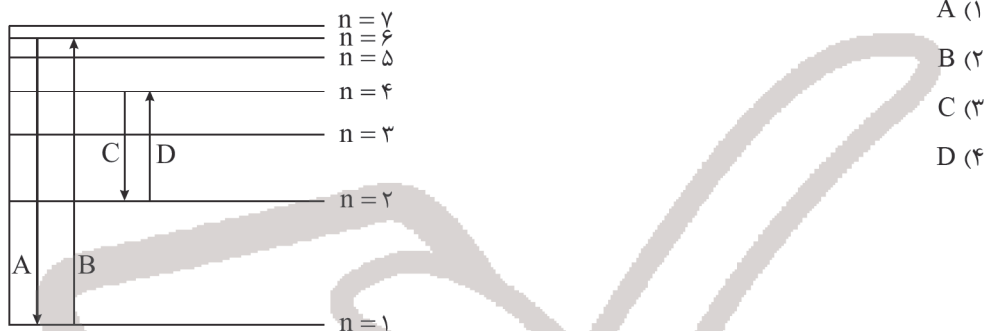
مدت پاسخ‌گویی: ۱۵ دقیقه

شیمی

۶۱. کدام مطلب درست است؟

- (۱) جرم مولی مولکول هیدروژن ( ${}^1\text{H}$ ) برابر با  $2 \text{ amu}$  است.  
 (۲) جرم مولی اتم اکسیژن ( ${}^{16}\text{O}$ ) برابر با  $32 \text{ g.mol}^{-1}$  است.  
 (۳) عدد جرمی لیتیم ( ${}^7\text{Li}$ ) برابر با  $7 \text{ amu}$  است.  
 (۴) جرم اتمی نیتروژن ( ${}^{14}\text{N}$ ) برابر با  $14 \text{ amu}$  است.

۶۲. در شکل زیر، کدام انتقال الکترونی مربوط به نشر نور در بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن است؟



۶۳. در  ${}^{33}\text{As}$  (آرسنیک) ..... لایه دارای الکترون، ..... زیرلایه نیمه‌پر و تعداد الکترون‌های با  $l=0$  آن برابر با ..... است. (اعداد را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۳، ۱، ۱۰      (۲) ۴، ۱، ۸      (۳) ۳، ۲، ۸      (۴) ۴، ۲، ۱۰

۶۴. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد ایزوتوپ‌های هیدروژن نادرست است؟

(آ) در میان ایزوتوپ‌های طبیعی آن، یک ایزوتوپ دارای نیمه‌عمری در حدود ۱۲ سال و دو ایزوتوپ دیگر به طور کامل پایدار هستند.

(ب) پایداری ایزوتوپ‌های هیدروژن به صورت  ${}^1\text{H} < {}^2\text{H} < {}^3\text{H} < {}^4\text{H} < {}^5\text{H} < {}^6\text{H} < {}^7\text{H}$  می‌باشد.

(پ) ایزوتوپی که کمترین نیمه‌عمر را دارد، از سایر ایزوتوپ‌ها ناپایدارتر است.

(ت) به ترتیب ۴ و ۵ ایزوتوپ از ایزوتوپ‌های هیدروژن رادیوایزوتوپ و ساختگی هستند.

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

۶۵. در مورد آرگون و هلیم، کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) از آرگون به‌عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری استفاده می‌کنند.  
 (۲) واکنش‌پذیری بسیار ناچیزی دارند.  
 (۳) بی‌رنگ، بی‌بو و سمی هستند.  
 (۴) آرگون فراوان‌ترین گاز نجیب است.

۶۶. ایجاد نور رنگی داخل لامپ‌ها مانند نور سرخ لامپ‌های نئونی و یا نور زرد لامپ‌های حاوی بخار سدیم به

کدام پدیده زیر مربوط است؟

- (۱) واکنش‌های شیمیایی درون لامپ  
 (۲) جدا شدن الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها  
 (۳) برانگیخته شدن الکترون‌ها و نشر نور  
 (۴) تبادل الکترون بین اتم‌های درون لامپ



۶۷. در مورد اکسیژن، همه موارد زیر درست است، به جز .....

- (۱) اکسیژن تمایل زیادی برای انجام واکنش دارد.
- (۲) همیشه برای ما مفید است.
- (۳) ترکیب آن با فلز سدیم ماده‌ای را به وجود می‌آورد که محلول آن کاغذ pH را آبی می‌کند.
- (۴) در ساختار همه مولکول‌های زیستی وجود دارد.

۶۸. با توجه به جدول زیر، اگر دمای این مجموعه گازها را تا  $150^{\circ}\text{C}$  - کاهش دهیم، کدام مواد به مایع تبدیل می‌شود؟ (نقطه انجماد هر چهار ماده کمتر از  $150^{\circ}\text{C}$  - است.)

ماده	A	B	C	D
نقطه جوش ( $^{\circ}\text{C}$ )	-۲۰۰	-۱۸۰	-۴۰	۲۰

- (۱) A و B      (۲) A و C      (۳) B و D      (۴) C و D

۶۹. عدد اتمی دومین عنصری که لایه سوم آن پر می‌شود، چند است و فرمول اکسید آن کدام است؟ (عنصر مورد نظر را M در نظر بگیرید.)

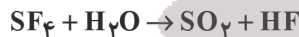
- (۱)  $M_2O$ ، ۲۹      (۲)  $M_2O$ ، ۳۰      (۳) MO، ۲۹      (۴) MO، ۳۰

۷۰. چه تعداد از عبارت‌های داده شده، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب ..... با نسبت تعداد یون‌ها به بار کاتیون در ترکیب ..... برابر است.»

- (آ) سدیم کلرید، منیزیم اکسید  
(ب) لیتیم یدید، پتاسیم فلوئورید  
(پ) آهن (II) سولفید، مس (II) اکسید  
(ت) کروم (III) برمید، آلومینیم کلرید
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۷۱. در معادله شیمیایی زیر نسبت ضریب HF به  $H_2O$  کدام است؟



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

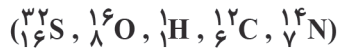
۷۲. اگر آرایش الکترونی کاتیون  $X^{3+}$  به  $3d^4$  ختم شود، عنصر X در کدام گروه و کدام تناوب قرار دارد؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۴، ۷      (۲) ۷، ۴      (۳) ۴، ۳      (۴) ۳، ۴

۷۳. اتم X دارای دو ایزوتوپ است ( $^{82}X$ ،  $^{84}X$ ). اگر به ازای هر ایزوتوپ سبک‌تر، چهار ایزوتوپ سنگین‌تر وجود داشته باشد، جرم میانگین اتم X کدام است؟

- (۱)  $81/9$       (۲)  $83/6$       (۳)  $82/3$       (۴)  $84/1$

۷۴. در ساختار چند مولکول زیر نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی برابر ۲ است؟



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

۷۵. اگر در یکی از اکسیدهای نیتروژن ( $N_mO_n$ ) نسبت n به m برابر ۲/۵ باشد، در  $5/4$  گرم از این اکسید

چند اتم وجود دارد؟ ( $N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

- (۱)  $12/04 \times 10^{22}$       (۲)  $12/04 \times 10^{23}$       (۳)  $2/107 \times 10^{23}$       (۴)  $2/107 \times 10^{22}$



# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۲  
۲۳ دی ۱۴۰۱



## پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	ریاضی	حسن باطنی	محسن رحیمی - معین یوسفیان	نیکا موسوی - مهدیار شریف
۲	هندسه	حسین سعیدی	حسین سعیدی - معین یوسفیان	مهدیار شریف - داریوش امیری
۳	فیزیک	رضا خالو	وحید کرابی - امیرعلی میری	مهدیار شریف - محمدرضا خادمی
۴	شیمی	منصوره بهرامی	منصوره بهرامی - امیر حاتمیان	کارو محمدی - علی یاراحمدی

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - رقیه اسدیان - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - زهرا پروین - معین الدین تقی زاده - مهرداد شمسی

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



## ریاضی

گزینه ۱ صحیح است.

$$A_1 = \left[ \frac{-1}{3}, 1 \right] = \left[ -\frac{1}{3}, 1 \right] = [-3, 1]$$

$$A_2 = \left[ \frac{4}{3}, 4 \right] = \left[ \frac{4}{3}, 4 \right] = [-2, 4]$$

$$(A_1 \cap A_2) = [-3, 1] \cap [-2, 4] = [-2, 1]$$

(ریاضی دهم، صفحه ۷)

گزینه ۴ صحیح است.

$$1 \text{ گزینه } 1: (-\infty, 6] \cap (2, 9) = (2, 6]$$

عضوهای صحیح: ۳، ۴، ۵، ۶

$$2 \text{ گزینه } 2: (-3, 0) \cup (-2, 5) = (-2, 5)$$

عضوهای صحیح: ۲، ۳، ۴، ۵، ۶

$$3 \text{ گزینه } 3: [2, 4) - (3, +\infty) = [2, 3]$$

عضوهای صحیح: ۲، ۳

$$4 \text{ گزینه } 4: (3, +\infty) - [2, 4) = [4, +\infty)$$

عضوهای صحیح: ۴، ۵، ۶، ...

(ریاضی دهم، صفحه ۷)

گزینه ۳ صحیح است.

$$t_1 = 1, t_2 = 2, t_3 = 5, t_4 = 7$$

$$\Rightarrow t_n = 2n - 1 \Rightarrow 2n - 1 = 397$$

$$\Rightarrow 2n = 398 \Rightarrow n = 199$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۴)

گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{a_7}{a_3} = 16, \frac{a_7}{a_3} = \frac{a_1 q^6}{a_1 q^2} = q^4 \Rightarrow q^4 = 16 \Rightarrow q = \pm 2 \rightarrow q = +2$$

$$\begin{cases} a_4 = -10 \\ a_4 = a_1 q^3 \end{cases} \Rightarrow a_1 \times 2^3 = -10 \Rightarrow a_1 = -\frac{10}{8} = -\frac{5}{4}$$

$$a_4 = a_1 q^3 = -\frac{5}{4} \times 2^3 = -10$$

$$a_6 = a_1 q^5 = -\frac{5}{4} \times 2^5 = -160$$

$$|a_6 - a_4| = |-160 - (-10)| = |-150| = 150$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۷)

گزینه ۴ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} S_{OAC} &= \frac{1}{2} OA \times OC \times \sin 75^\circ \\ S_{OBD} &= \frac{1}{2} OD \times OB \times \sin 75^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow OA \times OC = OB \times OD$$

$$\Rightarrow 2x(3x-1) = x(4x+1) \xrightarrow{x \neq 0} 2(3x-1) = 4x+1$$

$$\Rightarrow 6x-2 = 4x+1 \Rightarrow 2x = 3 \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow OC = \frac{3}{2}, OD = \frac{3}{2} \Rightarrow CD = 5$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۵)

گزینه ۴ صحیح است.

چون  $\sin \alpha < 0$ ، پس  $\alpha$  زاویه‌ای در ربع سوم یا چهارم است و چون  $\tan \alpha < 0$ ، پس  $\alpha$  زاویه‌ای در ربع دوم یا چهارم است. در کل  $\alpha$ 

زاویه‌ای در ربع چهارم است.

(ریاضی دهم، صفحه ۴۱)

گزینه ۲ صحیح است.

$$\left( \frac{1}{\cos \theta} + \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \right) (1 - \sin \theta) = \left( \frac{1 + \sin \theta}{\cos \theta} \right) (1 - \sin \theta)$$

$$= \frac{1 - \sin^2 \theta}{\cos \theta} = \frac{\cos^2 \theta}{\cos \theta} = \cos \theta$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۴)

گزینه ۳ صحیح است.

$$2 \sin^2 \theta + 5 \cos^2 \theta = \frac{11}{4} \Rightarrow 2 \sin^2 \theta + 2 \cos^2 \theta + 3 \cos^2 \theta = \frac{11}{4}$$

$$\Rightarrow 2(\sin^2 \theta + \cos^2 \theta) + 3 \cos^2 \theta = \frac{11}{4} \Rightarrow 2 + 3 \cos^2 \theta = \frac{11}{4}$$

$$\Rightarrow 3 \cos^2 \theta = \frac{3}{4} \Rightarrow \cos^2 \theta = \frac{1}{4}$$

$$1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta} \Rightarrow \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta} - 1 \Rightarrow \tan^2 \theta = \frac{1}{\frac{1}{4}} - 1$$

$$\Rightarrow \tan^2 \theta = 4 - 1 = 3 \Rightarrow \tan \theta = \pm \sqrt{3} \xrightarrow{\text{ناحیه } \theta} \tan \theta = +\sqrt{3}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۴)

گزینه ۴ صحیح است.

شیب این خط برابر است با  $\tan \alpha$  مشخص

$$\text{است که } \alpha = 60^\circ$$

$$\text{شیب خط} = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$$

و این خط از نقطه  $(3, 2)$  می‌گذرد.

$$y = \sqrt{3}x + b$$

$$\Rightarrow 2 = 3\sqrt{3} + b$$

$$\Rightarrow b = -3\sqrt{3} + 2 \Rightarrow y = \sqrt{3}x - 3\sqrt{3} + 2$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

گزینه ۱ صحیح است.

$$\sqrt{5} \times \sqrt{200} + \sqrt{5} \times (\sqrt{160} - \sqrt{20}) - \sqrt{1250}$$

$$= \sqrt{10000} + \sqrt{800} - \sqrt{1000} - \sqrt{1250} = 100 + 20\sqrt{2} - 10 - 25\sqrt{2} = -5\sqrt{2}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۵۸)

گزینه ۴ صحیح است.

$$\sqrt[4]{45} \times \sqrt[4]{375} \times \sqrt[4]{3\sqrt{15}} = \sqrt[4]{3^2 \times 5 \times 3 \times 5^3} \times \sqrt[4]{3 \times 5^3} \times \sqrt[4]{3 \times 3 \times 5}$$

$$= \sqrt[4]{3^2 \times 5 \times 3 \times 5^3} \times \sqrt[4]{3^4 \times 3 \times 5}$$

$$= \sqrt[4]{3^2 \times 5 \times 3 \times 5^3} \times \sqrt[4]{3^5 \times 5}$$

$$= \sqrt[4]{(3^2)^2 \times (5)^2 \times (3)^2 \times (5^2)^2 \times 3^5 \times 5^1} = \sqrt[4]{3^{12} \times 5^{12}} = 3 \times 5 = 15$$

(ریاضی دهم، صفحه ۶۱)

گزینه ۳ صحیح است.

$$a^3 + b^3 = (a+b)^3 - 3ab(a+b)$$

از طرفی داریم:

$$a + b = 4$$

$$ab = (2 + 2\sqrt{3})(2 - 2\sqrt{3}) = 4 - 24 = -20$$

پس داریم:

$$a^3 + b^3 = 4^3 - 3(-20)(4) = 64 + 240 = 304$$

(ریاضی دهم، صفحه ۶۳)



۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$\sqrt[3]{a+8} = 5 \Rightarrow a+8=125 \Rightarrow a=117$$

$$\sqrt{a-81} = \sqrt{117-81} = \sqrt{36} = 6$$

(ریاضی دهم، صفحه ۵۳)

۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

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

$$= x^6 - y^6 = (2\sqrt{5})^6 - (\sqrt{3})^6 = 2^6 \times 5^2 - 3^2 = 1600 - 9 = 1591$$

(ریاضی دهم، صفحه ۶۵)

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$64x^6 - y^6 = (8x^3 - y^3)(8x^3 + y^3)$$

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

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$(x)^2 + (x+2)^2 = 1060 \Rightarrow x^2 + x^2 + 4x + 4 = 1060$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 4x - 1056 = 0 \Rightarrow x^2 + 2x - 528 = 0$$

$$\Rightarrow (x-22)(x+24) = 0 \Rightarrow x = 22$$

(ریاضی دهم، صفحه ۷۷)

۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

عرض مستطیل  $x$  و طول مستطیل  $y$

$$\Rightarrow y = 2x + 3 \quad S = xy \Rightarrow x(2x+3) = 65$$

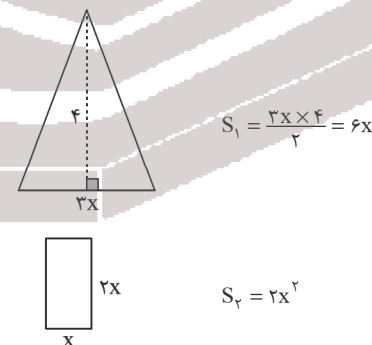
$$\Rightarrow 2x^2 + 3x = 65 \Rightarrow 2x^2 + 3x - 65 = 0 \Rightarrow x = \frac{-3 \pm \sqrt{9+520}}{4}$$

$$\Rightarrow x = \begin{cases} 5 \\ -\frac{13}{2} \end{cases} \text{ غ.ق.ی}$$

$$\text{محیط} = 2(x+y) = 2(x+2x+3) = 6x+6 = 6(5)+6 = 36$$

(ریاضی دهم، صفحه ۷۳)

۱۸. گزینه ۴ صحیح است.



$$S = 2x^2 + 6x = 8 \Rightarrow 2x^2 + 6x - 8 = 0$$

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

اما طول ضلع نمی‌تواند منفی باشد. پس فقط  $x=1$  قابل قبول است.

(ریاضی دهم، صفحه ۷۷)

۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

برای اینکه معادله درجه دو ریشه حقیقی نداشته باشد باید:

$$\Delta < 0 \Rightarrow (2m)^2 - 4(m-1)(m+5) < 0 \Rightarrow 4m^2 - 4m^2 - 16m + 20 < 0$$

$$\Rightarrow -16m < -20 \Rightarrow m > \frac{-20}{-16} \Rightarrow m > \frac{5}{4}$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۸۷ و ۹۳)

۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{عرض رأس سهمی} = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-b^2 + 4ac}{4a}$$

گزینه ۱:

$$\text{عرض رأس سهمی} = \frac{-25+8}{8} \neq 4$$

گزینه ۲:

$$\text{عرض رأس سهمی} = \frac{-4+20}{4} = 4$$

گزینه ۳:

$$\text{عرض رأس سهمی} = \frac{-1+40}{8} \neq 4$$

گزینه ۴:

$$\text{عرض رأس سهمی} = \frac{-25+8}{4} \neq 4$$

(ریاضی دهم، صفحه ۹۳)

۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به نمودار، معادله سهمی به فرم زیر می‌باشد:

$$y = k(x-2)^2 + 3 \Rightarrow (5, 0) \in \text{سهمی}$$

$$0 = k(9) + 3 \Rightarrow k = -\frac{1}{3} \Rightarrow y = -\frac{1}{3}(x-2)^2 + 3$$

حال این دو سهمی را تلاقی می‌دهیم.

$$-\frac{1}{3}(x-2)^2 + 3 = x^2 + ax + 3 \Rightarrow (x-2)^2 = -3x^2 - 3ax$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x + 4 = -3x^2 - 3ax \Rightarrow 4x^2 + (3a-4)x + 4 = 0$$

چون فقط در یک نقطه تلاقی دارند  $\Delta = 0$  می‌باشد. داریم:

$$\Delta = 0 \Rightarrow (3a-4)^2 - 64 = 0 \Rightarrow (3a-4)^2 = 64 \Rightarrow 3a-4 = \pm 8$$

$$\Rightarrow 3a = 4 \pm 8 \Rightarrow a = \frac{4 \pm 8}{3} \Rightarrow a = 4, \frac{-4}{3}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۸۱)

۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$0 < \frac{2x-1}{x+1} < 2 \Rightarrow -1 < \frac{2x-1}{x+1} - 1 < 1$$

$$\Rightarrow -1 < \frac{2x-1-x-1}{x+1} < 1 \Rightarrow -1 < \frac{x-2}{x+1} < 1$$

$$|\frac{x-2}{x+1}| < 1 \Rightarrow |x-2| < |x+1| \Rightarrow (x-2)^2 < (x+1)^2$$

$$\Rightarrow (x^2 - 4x + 4) < (x^2 + 2x + 1) \Rightarrow 3 < 6x \Rightarrow \frac{1}{2} < x$$

(ریاضی دهم، صفحه ۹۳)

۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به جدول تعیین علامت، اعداد ۲- و ۵ ریشه‌های عبارت می‌باشند. پس داریم:

$$\begin{cases} 5 \{ 4a - 2b + 30 = 0 \\ 2 \{ 25a + 5b + 30 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 20a - 10b + 150 = 0 \\ 50a + 10b + 60 = 0 \end{cases}$$

$$70a + 210 = 0 \Rightarrow a = -3$$

$$4(-3) - 2b + 30 = 0 \Rightarrow 2b = 18 \Rightarrow b = 9$$

$$ax + b > 0 \Rightarrow -3x + 9 > 0 \Rightarrow -3x > -9 \Rightarrow x < 3$$

(ریاضی دهم، صفحه ۸۷)





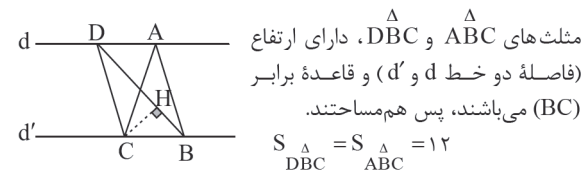
به همین صورت در مثلث  $\triangle ACD$ ، زاویه  $11^\circ$  از بقیه بزرگتر است، پس:  
 $AD > AC$  ,  $AD > CD$  (۲)

در مثلث  $\triangle ADE$  نیز ضلع روبه‌رو به زاویه  $7^\circ$  از بقیه بزرگتر است. پس  
 $DE > AD$  ,  $DE > AE$  (۳)

از نتایج (۱)، (۲) و (۳) می‌توان نتیجه گرفت ضلع  $DE$  از همه اضلاع دیگر بزرگ‌تر است.

(هندسه دهم، صفحه ۲۱)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

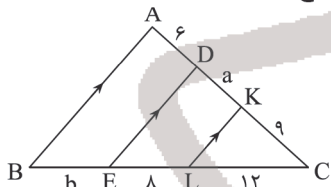


$$S_{\triangle DBC} = S_{\triangle ABC} = 12$$

$$S_{\triangle DBC} = \frac{1}{2} CH \times BD \Rightarrow 12 = \frac{1}{2} \times 4 \times BD \Rightarrow BD = 6$$

(هندسه دهم، تمرین ۴، صفحه ۳۳)

۳۱. گزینه ۲ صحیح است.



$$\triangle DEC: KL \parallel DE \Rightarrow \frac{CK}{KD} = \frac{CL}{LE}$$

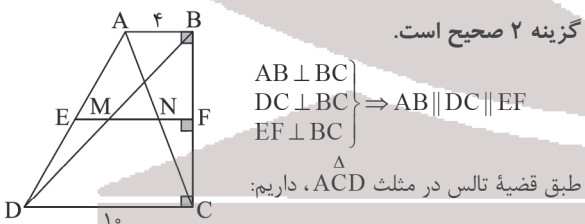
$$\Rightarrow \frac{9}{a} = \frac{12}{8} \Rightarrow a = 6$$

$$\triangle ABC: AB \parallel DE \Rightarrow \frac{CD}{DA} = \frac{CE}{EB} \Rightarrow \frac{15}{6} = \frac{2}{b} \Rightarrow b = 8$$

$$b - a = 8 - 6 = 2$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۴)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.



$$\frac{EN}{DC} = \frac{AE}{AD} \Rightarrow \frac{EN}{10} = \frac{1}{2} \Rightarrow EN = 5$$

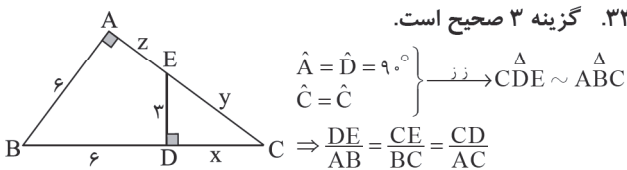
همچنین طبق قضیه تالس در مثلث  $\triangle ABD$ ، داریم:

$$\frac{EM}{AB} = \frac{DE}{AD} \Rightarrow \frac{EM}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow EM = 2$$

$$MN = EN - EM = 5 - 2 = 3$$

(هندسه دهم، تمرین ۷، صفحه ۳۷)

۳۳. گزینه ۳ صحیح است.



$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{3}{6} = \frac{y}{6+x} \Rightarrow 2y = 6+x \Rightarrow x = 2y-6 \\ \frac{3}{6} = \frac{x}{y+z} \Rightarrow 2x = y+z \end{cases}$$

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

برای اینکه عبارت  $ax^2 + 3x - 1$  همواره منفی باشد باید دو شرط زیر را دارا باشد:

(۱)  $\Delta < 0$                       (۲)  $a < 0$

در بین اعداد داده شده فقط به‌ازای  $a = -3$  هر دو شرط برقرار است:

(۱)  $\Delta = b^2 - 4ac = 9 - 4(a)(-1) = 9 + 4a$

(۲) گزینه ۱:  $a = -2 \Rightarrow 9 + 4a = 9 - 8 > 0$

(۳) گزینه ۲:  $a = -3 \Rightarrow 9 + 4a = 9 - 12 < 0$  ✓

(۴) گزینه ۳:  $a = -1 \Rightarrow 9 + 4a = 9 - 4 > 0$

توجه کنید که به‌ازای  $a = 4$  شرط دوم یعنی  $a < 0$  برقرار نیست.

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

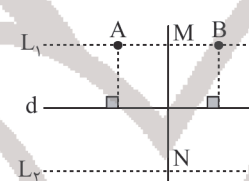
$$|\frac{x+2}{3} + 2| \leq 5 \Rightarrow -5 \leq \frac{x+2}{3} + 2 \leq 5 \Rightarrow -7 \leq \frac{x+2}{3} \leq 3$$

$$\Rightarrow -21 \leq x+2 \leq 9 \Rightarrow -23 \leq x \leq 7 \Rightarrow \text{جواب: } [-23, 7]$$

(ریاضی دهم، صفحه ۹۳)

هندسه

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

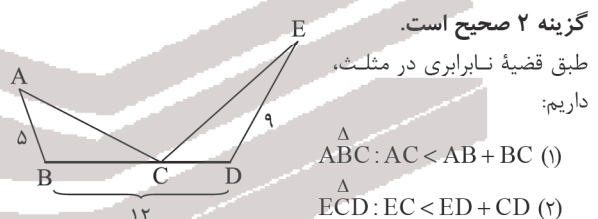


نقطاتی که از  $d$  به فاصله ۵ باشند، دو خط  $l_1$  و  $l_2$  به موازی با  $d$  و در دو طرف آن هستند.

نقطاتی که از  $A$  و  $B$  به یک فاصله باشند، عمودمنصف پاره‌خط  $AB$  است. مطابق شکل این عمودمنصف، خطوط  $l_1$  و  $l_2$  را در نقطه  $M$  و  $N$  قطع می‌کند. پس مسأله دو جواب دارد.

(هندسه دهم، صفحه ۱۳)

۲۷. گزینه ۲ صحیح است.



$$\xrightarrow{(1)+(2)} AC + EC < \frac{AB}{5} + \frac{ED}{9} + \frac{BC}{12} + CD \Rightarrow AC + EC < 26$$

$$\Rightarrow \max(AC + EC) = 25$$

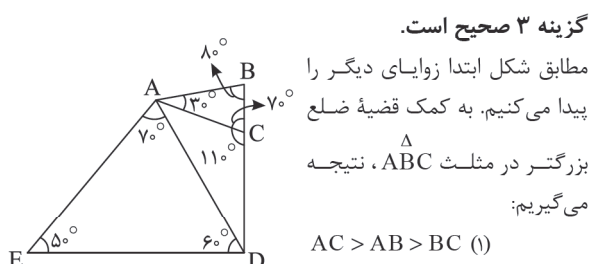
(هندسه دهم، صفحه ۱۱)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

مثلث قائم‌الزاویه برای گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ می‌تواند مثال نقض باشد اما برای گزینه ۳ چون خودش حداقل یک زاویه بیشتر از  $6^\circ$  دارد، نمی‌تواند مثال نقض باشد.

(هندسه دهم، صفحه ۲۵)

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.



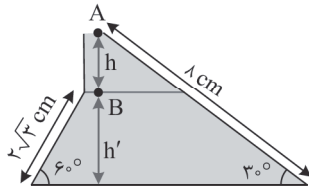




۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

بیرون لوله که چرب شود هم چسبندگی آب بیشتر از دگر چسبندگی می شود و با کاهش قطر لوله ارتفاع آب درون لوله افزایش می یابد.

(فیزیک دهم، صفحه ۳۱)



۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

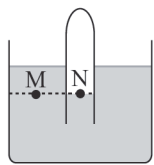
اگر از نقطه A تا B را h و از نقطه B تا کف ظرف را h' در نظر بگیریم داریم:

$$\left. \begin{aligned} \sin 30^\circ = \frac{1}{2} &\Rightarrow \frac{h+h'}{AC} = \frac{1}{2} \Rightarrow h+h' = 4 \text{ cm} \\ \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} &\Rightarrow \frac{h'}{AC} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow h' = 3 \text{ cm} \end{aligned} \right\} \Rightarrow h = 1 \text{ cm}$$

نقطه A در سطح مایع و دارای فشار P<sub>۱</sub> و نقطه B در عمق ۱cm از مایع جیوه قرار دارد، بنابراین می توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} P_A = P_1 = 75 \text{ cmHg} \\ P_B = P_1 + P_{\text{مایع}} = 75 + 1 = 76 \text{ cmHg} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{75}{76}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۴)



۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا خط تراز را رسم می کنیم، P<sub>M</sub> و P<sub>N</sub> با هم برابر است.

$$P_M = P_N \xrightarrow{P_N = P_{\text{آب}}} P_{\text{آب}} = P_1 + P_{\text{مایع}}$$

فشار هوا ۷۵cmHg است. فشار مایع را نیز بر حسب سانتی متر جیوه به دست می آوریم.

$$\rho g h_{\text{مایع}} = \rho g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1/7 \times g \times 16 = 13/6 \times g \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 2 \text{ cm}$$

بنابراین فشار گاز برابر است با:

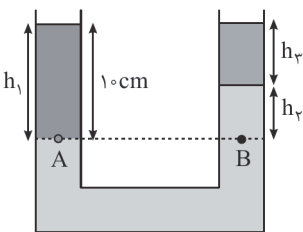
$$P_{\text{آب}} = 75 + 2 = 77 \text{ cmHg}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۷)

۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به حجم مایع اضافه شده، ارتفاع مایع ρ<sub>۳</sub> را به دست می آوریم.

$$V_3 = Ah_3 \Rightarrow 12 = 2 \times h_3 \Rightarrow h_3 = 6 \text{ cm}$$



سطح آزاد مایعها در یک ارتفاع قرار گرفته اند بنابراین:

$$h_1 = h_2 + h_3 \Rightarrow 10 = h_2 + 6 \Rightarrow h_2 = 4 \text{ cm}$$

با توجه به خط تراز می توان نوشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 g h_1 + P_1 = \rho_2 g h_2 + \rho_3 g h_3 + P_1$$

$$\Rightarrow 1 \times 10 = 1/5 \times 4 + \rho_3 \times 6 \Rightarrow 6\rho_3 = 4$$

$$\Rightarrow \rho_3 = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{2000}{3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۵)

از طرفی طبق قضیه فیثاغورس در CDE، داریم:

$$y^2 = x^2 + 9 \xrightarrow{x=2y-6} y^2 = (2y-6)^2 + 9 \Rightarrow 4y^2 - 24y + 36 + 9 = y^2 \Rightarrow 3y^2 - 24y + 45 = 0 \Rightarrow y^2 - 8y + 15 = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = 3 \\ y = 5 \end{cases}$$

$$x = 2y - 6 = 10 - 6 = 4$$

$$2x = y + z \Rightarrow 8 = 5 + z \Rightarrow z = 3$$

$$AB \text{ محیط} = AB + AC + BC = 6 + 8 + 10 = 24$$

(هندسه دهم، صفحه های ۳۰ و ۳۱)

۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \hat{B} = \hat{D} \\ \hat{A} \hat{O} \hat{B} = \hat{C} \hat{O} \hat{D} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \triangle OAB \sim \triangle OCD$$

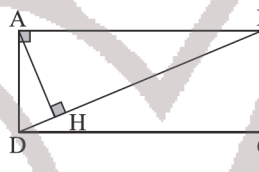
اگر نسبت تشابه این دو مثلث را k بنامیم، داریم:

$$k = \frac{OE}{OF} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{S_{\triangle OAB}}{S_{\triangle OCD}} = k^2 = \frac{1}{9} \Rightarrow S_{\triangle OAB} = 18 \times \frac{1}{9} = 2$$

(هندسه دهم، فعالیت صفحه ۴۸)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

طبق روابط طولی در مثلث قائم الزاویه ABD، داریم:



$$\begin{aligned} AH^2 &= BH \times DH = 14/4 \times 2/5 \\ \Rightarrow AH &= \frac{14 \times 5}{10} = 7 \end{aligned}$$

(هندسه دهم، تمرین ۲، صفحه ۴۳)

فیزیک

۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

هفت کمیت اصلی داریم و هفت یکای اصلی: جرم (kg) - زمان (s) - جریان (A) - طول (m) - شدت روشنایی (Cd) - دما (K) - مقدار ماده (mol) - مابقی فرعی هستند از جمله مساحت (m<sup>2</sup>)

(فیزیک دهم، صفحه ۷)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

هر نانومتر معادل ۱۰<sup>-۹</sup> متر و هر دسی متر معادل ۱۰<sup>-۱</sup> متر است. بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} 1.24 \text{ nm}^3 &= 1.24 \times (10^{-9})^3 = 10^{-27} \text{ m}^3 \\ 10^{-27} \text{ m}^3 &\Rightarrow d^3 = 10^{-27} \Rightarrow d = 10^{-9} \text{ m} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 1.24 \text{ nm}^3 = \text{dm}^3$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۲)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

به اندازه حجم جسم، مایع جابه جا می شود بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} V_{\text{فلز}} &= \frac{m}{\rho} = \frac{100}{10} = 10 \text{ cm}^3 \\ V &= Ah \Rightarrow V = 50 \times 1 = 50 \text{ cm}^3 \end{aligned} \right\}$$

حجم روغن بیرون ریخته از ظرف ۱۰۰ - ۵۰ = ۵۰cm<sup>۳</sup> حال با توجه به حجم روغن سرریز شده و چگالی روغن، جرم روغن سرریز شده را به دست می آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m_{\text{روغن}} = \rho \cdot V \Rightarrow m = \frac{9}{10} \times 50 = 45 \text{ g}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۸، ۲۲)



پس در عمق ۱۴ سانتی متری مایع فشار حاصل از مایع ۱۰ سانتی متر جیوه است.

فشار در عمق ۱۴cm مایع برابر مایع  $P_0 + P_{\text{مایع}}$  بوده که این مقدار با توجه به نمودار برابر ۸۴cmHg است:

$$P_0 + 10 = 84 \Rightarrow P_0 = 74 \text{ cmHg}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۳۴ و ۳۳۶)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

نشستن حشره روی آب و کروی بودن قطره آب به دلیل کشش سطحی است. (فیزیک دهم، صفحه ۲۹)

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

فشار کل برابر است با:

$$P = P_0 + P_{\text{بیسنون}} + P_{\text{مایع}} \Rightarrow P = 10^5 + \frac{4 \times 10^4}{20 \times 10^{-4}} + 1200 \times 10 \times 2$$

$$\Rightarrow P = 10^5 + 2 \times 10^4 + 24 \times 10^4 = 10^4 (10 + 2 + 24) = 1474 \times 10^4 \text{ Pa}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳۴)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

جسم A شناور بوده و مایع  $\rho_A < \rho_{\text{مایع}}$  است.

جسم B غوطه‌ور بوده و مایع  $\rho_B = \rho_{\text{مایع}}$  است.

بنابراین چگالی جسم B بیشتر از جسم A است.

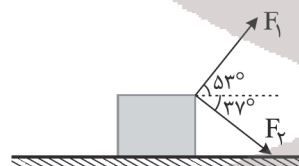
(فیزیک دهم، صفحه ۴۲)

۵۱. گزینه ۱ صحیح است.

تبدیل یکا را انجام می‌دهیم.

$$30 \cdot \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^6 \text{ cm}^3} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 10^8 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۲)



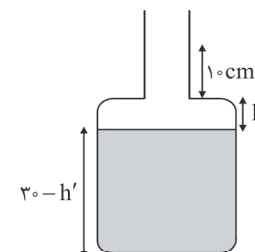
$$W_{F_1} = 2W_{F_2} \Rightarrow F_1 d \cos 37^\circ = 2F_2 d \cos 53^\circ$$

$$\Rightarrow F_1 \times 0.8 = 2F_2 \times 0.6 \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{1.2}{0.8} = \frac{3}{2}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۵۸)

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

با خارج شدن  $250 \text{ cm}^3$  مایع از ظرف، حجم مایع در گلوگاه ظرف و بخشی از مایع در قسمت پهن ظرف خارج می‌شود.



$$V_{\text{خارجی}} = 5 \times 10 + A_1 \times h' \Rightarrow 250 = 50 + 40h' \Rightarrow h' = 5 \text{ cm}$$

فشار اولیه و ثانویه را حساب می‌کنیم.

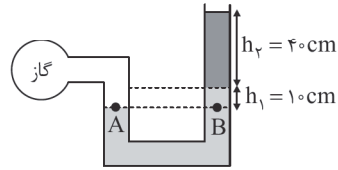
$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow |\Delta P| = 1600 \times 10 \times \frac{15}{100} = 2400 \text{ Pa}$$

بنابراین فشار وارد بر کف به اندازه  $2400 \text{ Pa}$  کاهش می‌یابد.

(فیزیک دهم، صفحه ۳۲)

۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

خط تراز را رسم می‌کنیم. فشار در نقاط A و B با هم برابر است:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_0 + \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$$

$$P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 = 1000 \times 10 \times \frac{10}{100} + 800 \times 10 \times \frac{40}{100}$$

$$\Rightarrow P_{\text{بیمانه‌ای}} = 4200 \text{ Pa}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۸)

۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به معادله پیوستگی، آهنگ شارش شماره ثابت و برابر Av است.

$$v \frac{dV}{dt} = 6 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}, d = 2 \text{ cm} \Rightarrow r = 1 \text{ cm}$$

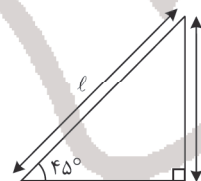
$$Av = 6 \times 10^{-3} \Rightarrow \pi r^2 v = 6 \times 10^{-3} \rightarrow 3 \times (10^{-2})^2 \times v = 6 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۴۴)

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

هنگام بالا بردن یک جسم، کار نیروی وزن برابر  $W_{\text{mg}} = -mgh$  است. پس ابتدا h را به دست می‌آوریم:



$$W_{\text{mg}} = -mgh$$

$$\sin 45^\circ = \frac{h}{l} \Rightarrow h = l \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 10 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 5\sqrt{2}$$

حال با توجه به رابطه  $W_g = -mgh$  خواهیم داشت:

$$\Rightarrow W_{\text{mg}} = -1 \times 10 \times 5\sqrt{2} = -5\sqrt{2} \text{ J}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۵۸)

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

انرژی جنبشی برابر  $\frac{1}{2}mv^2$  است. به ازای تندی  $0.41 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  انرژی جنبشی

جسم A و B داده شده است:

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{6}{2} = \frac{m_A}{m_B} \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = 3 \Rightarrow m_A = 3m_B$$

(فیزیک دهم، صفحه ۵۴)

۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا فشار حاصل از مایع در عمق ۱۴cm از آن را برحسب سانتی‌متر

جیوه به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{مایع}} = P_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho g h = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}}$$

$$\frac{\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \rho}{\rho} \rightarrow \rho \times \frac{14}{100} = 13.6 \rho \times h_{\text{جیوه}}$$

$$h_{\text{جیوه}} = \frac{10}{136} \text{ m} = 1 \text{ cm}$$



۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} P_{\text{مفید}} &= \frac{mgh}{t} \\ m &= \rho \cdot v \\ h &= 15 + 5 = 20 \end{aligned} \right\} \Rightarrow P = \frac{\rho v g h}{t} = \frac{1000 \times 120 \times 10^{-3} \times 10 \times 20}{60} = 400 \text{ W}$$

$$Ra = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \times 100$$

$$\Rightarrow Ra = \frac{400}{500} \times 100 = 80$$

(فیزیک دهم، صفحه ۷۵)

۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times 800 \times (144 - 4)$$

$$\Rightarrow W_t = 56000 \text{ J} = 56 \text{ kJ}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۶۱)

### شیمی

۶۱. گزینه ۴ صحیح است.

واحد جرم اتمی برحسب amu است.

بررسی عبارتهای نادرست:

(۱) جرم مولی برحسب  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  است.

(۲) جرم مولی اتم اکسیژن ( $^{16}\text{O}$ ) برابر با  $16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  است.

(۳) عدد جرمی یکا ندارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۶۲. گزینه ۳ صحیح است.

خطوط B و D مربوط به طیف جذبی و خطوط C و A مربوط به طیف

نشری هستند. گذر از  $n=4$  به  $n=2$  منجر به طیف نشری در ناحیه

مرئی اتم هیدروژن می‌شود.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۶۳. گزینه ۲ صحیح است.



چهار لایه دارای الکترون - یک زیرلایه نیمه‌پر ( $4p^3$ ),  $4s^2$ ,  $3d^{10}$  و  $4s^2$  و

$4s^2$  زیرلایه‌هایی هستند که  $l=0$  دارند و ۸ الکترون در آنها موجود

است.

(شیمی دهم، صفحه ۳۱)

۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

عبارتهای (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

(ب) پایداری ایزوتوپ‌های هیدروژن به صورت زیر می‌باشد:



(ت) به ترتیب ۴ و ۵ ایزوتوپ از ایزوتوپ‌های هیدروژن ساختگی و

رادایوایزوتوپ هستند.

(شیمی دهم، صفحه ۶)

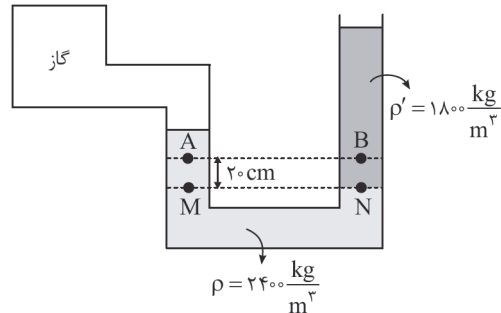
۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

این گازها به دلیل واکنش‌پذیری ناچیز، سمی نیستند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱)

۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

فشار در نقاط تراز M و N با هم برابر است:



$$P_M = P_N = P$$

فشار در نقاط A و B را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} P_A = P - \rho g h \\ P_B = P - \rho' g h \end{cases} \Rightarrow P_B - P_A = (\rho' - \rho) g h = 600 \times 10 \times 0.2 = 1200 \text{ Pa}$$

بنابراین اختلاف فشار بین A و B برابر است با:

$$P_B - P_A = (P - 3600) - (P - 4800)$$

$$\Delta P_{AB} = 1200 \text{ Pa}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۵)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \xrightarrow{K=2250 \times 10^6 \text{ J}, v=250 \text{ m/s}} 2250 \times 10^6 = \frac{1}{2} m \times (250)^2$$

$$\Rightarrow m = 0.072 \times 10^6 = 72 \times 10^3 \text{ kg} = 72 \text{ ton}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۵۴)

۵۶. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به آزمایش تورپجلی هر دو فشار هوا را نشان می‌دهند و چون

فشار هوا یکسان بوده، پس ارتفاع‌های h و h' یکسان است.

(فیزیک دهم، صفحه ۳۸)

۵۷. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m (V_B^2 - V_A^2) \Rightarrow 3750 = \frac{1}{2} \times \frac{5}{10} (V_B^2 - V_A^2)$$

$$\Rightarrow V_B^2 - V_A^2 = 150 \quad (I)$$

با توجه به معادله پیوستگی رابطه بین تندی در مقطع A و B برابر است با:

$$A_A V_A = A_B V_B \Rightarrow 4 A_B V_A = A_B V_B \Rightarrow V_B = 4 V_A \quad (II)$$

حال با استفاده از معادله‌های (I) و (II) می‌توان نوشت:

$$(I), (II) \quad 16 V_A^2 - V_A^2 = 150 \Rightarrow V_A^2 = 10 \Rightarrow V_A = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۴۵ و ۶۱)

۵۸. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$E_p - E_1 = W_f$$

$$E_p - E_1 = W_f \Rightarrow U_p - K_1 = W_f$$

کار نیروی اتلافی برابر ۱- است:

$$mgh_p - \frac{1}{2} m v^2 = -10 \Rightarrow 10 \cdot h_p - 50 = -10 \Rightarrow 10 \cdot h_p = 40$$

$$h_p = 4 \text{ m}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۷۲)



۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

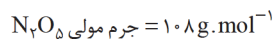
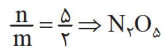
فقط در مولکول  $SO_2$ ، نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی برابر ۲ است.

نسبت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی ساختار لوویس



(شیمی دهم، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۲)

۷۵. گزینه ۳ صحیح است.



$$? \text{ اتم } = \frac{5,4 \text{ g } N_2O_5}{108 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol}}{1} \times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol}} \times \frac{7 \text{ اتم}}{1 \text{ مولکول}}$$

$$= 2,1 \times 10^{23} \text{ اتم}$$

(شیمی دهم، صفحه ۱۹)

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

رنگ لامپ‌ها به دلیل نشر نور به وسیله الکترون‌های برانگیخته شده می‌باشد.  
(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

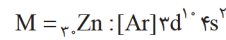
ترکیب اکسیژن با سلولز کاغذ و چوب باعث پوسیده شدن آنها می‌شود، همچنین باعث زنگ زدن آهن و فساد مواد غذایی می‌شود.  
(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

هر ماده‌ای در دمای پایین‌تر از دمای جوش خود، مایع است: C و D  
(شیمی دهم، صفحه ۵۰)

۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

لایه سوم شامل زیرلایه‌های  $3s$ ،  $3p$  و  $3d$  است که در مس به عنوان اولین عنصر و روی به عنوان دومین عنصر تکمیل می‌شوند.



روی کاتیون  $2+$  تشکیل می‌دهد و اکسید هم  $O^{2-}$  است، پس فرمول اکسید آن  $ZnO$  (MO) است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۰)

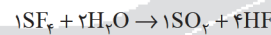
۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ب) جمله را به درستی تکمیل می‌کنند.

ترکیب	شمار کاتیون شمار آنیون	ترکیب	تعداد یون بار کاتیون
✓ NaCl	$\frac{1}{1} = 1$	MgO	$\frac{2}{2} = 1$ (ا)
✗ LiI	$\frac{1}{1} = 1$	KF	$\frac{2}{1} = 2$ (ب)
✓ FeS	$\frac{2}{1} = 2$	CuO	$\frac{2}{2} = 1$ (پ)
✗ CrBr <sub>3</sub>	$\frac{1}{3}$	AlCl <sub>3</sub>	$\frac{3}{3}$ (ت)

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

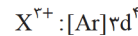
۷۱. گزینه ۲ صحیح است.



$$\text{نسبت ضرب} : \frac{HF}{H_2O} = \frac{4}{2} = 2$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۷۲. گزینه ۱ صحیح است.



(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$\bar{M} = \frac{(84 \times 4) + (82 \times 1)}{5} = \frac{418}{5} = 83,6$$

به این سؤال بدون محاسبه هم می‌توان جواب داد. جرم میانگین بین دو عدد ۸۴ و ۸۲ است. پس گزینه ۱ و ۴ حذف می‌شود. از طرفی چون فراوانی سنگین‌تر چهار برابر ایزوتوپ سبک‌تر است، جرم اتمی میانگین به جرم ایزوتوپ سنگین نزدیک‌تر است، پس باید گزینه ۲ را انتخاب کرد.

(شیمی دهم، صفحه ۱۵)