

تاریخ آزمون

جمعه ۰۲/۰۶/۱۴۰۳

سوالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دهم ریاضی

| | |
|------------------------|---------------------|
| شماره داوطلبی: | نام و نام خانوادگی: |
| مدت پاسخگویی: ۶۵ دقیقه | تعداد سوال: ۵۰ |

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

| عنوان | تعداد سوال | مدت پاسخگویی (دقیقه) |
|-----------|------------|----------------------|
| ریاضیات | ۱۵ | ۳۵ |
| ریاضی نهم | ۱ | ۱ |
| ریاضی نهم | ۱۶ | ۲۵ |
| ریاضی نهم | ۲۶ | ۳۵ |
| علوم نهم | ۱۵ | ۳۵ |
| فیزیک ۱ | ۱ | ۱ |
| فیزیک ۱ | ۱۱ | ۶۰ |
| فیزیک ۱ | ۱ | ۱ |
| فیزیک ۱ | ۱۱ | ۶۰ |



1- نمایش علمی عددی $2/1 \times 10^5 + 1/2 \times 10^3$ کدام است؟

(1) $2/3 \times 10^5$ (2) $1/221 \times 10^5$ (3) $2/22 \times 10^4$ (4) $2/112 \times 10^5$

2- حاصل عبارت مقابل کدام است؟

$$\frac{\sqrt{5-2\sqrt{6}}}{\sqrt{3}}$$

(1) $1 - \frac{\sqrt{6}}{3}$ (2) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (3) $\sqrt{2} - \sqrt{3}$ (4) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

3- حاصل عبارت $A = \sqrt{\sqrt{0.008} + \sqrt{2/25} - \sqrt{0.1512} \times \sqrt{0.101}}$ کدام است؟

(1) 1 (2) $\frac{9\sqrt{2}}{10}$ (3) $\sqrt{2}$ (4) $\frac{9}{10}$

4- حاصل $\sqrt[3]{16} + 2\sqrt{32} - \frac{\sqrt{128} - 3\sqrt{8}}{2}$ چند برابر $\sqrt{2}$ است؟

(1) 14 (2) 5 (3) 11 (4) 2

5- اگر $A = \sqrt{2^{x-y}}$ ، $B = \sqrt{8^{x-y}}$ ، $(A-B)(A+B) = 0$ باشد، حاصل $y-x$ کدام است؟

(1) 8 (2) 2 (3) صفر (4) 1

6- ساده شده $\frac{2\sqrt{12} - \sqrt{27} + \sqrt{3}}{\sqrt{3}} - \sqrt{18}$ کدام است؟

(1) صفر (2) $\sqrt{3}$ (3) $\sqrt{2}$ (4) $2\sqrt{3}$

7- چندتا از تساوی های زیر همواره درست است؟

| | | | |
|-----------------------|--------------------|------------------------|--------------------|
| $\sqrt{(-16)^2} = 16$ | $\sqrt{b^2} = b$ | $\sqrt{(-b)^2} = -b$ | $\sqrt{x^2} = x $ |
| $\sqrt{+48^2} = 48$ | $\sqrt{-8^2} = +8$ | $\sqrt{(-12)^2} = -12$ | $\sqrt{-x^2} = -x$ |

(1) 6

(2) 5

(3) 4

(4) 3

8- جواب مشترک نامعادله های $\begin{cases} 2x-1 < 5-x \\ x+6 \geq -x \end{cases}$ کدام است؟

(1) $-3 < x \leq 2$ (2) $-3 \leq x < 2$ (3) $-2 < x \leq 2$ (4) $x \geq -3$

9- کمترین مقدار عبارت $x^2 - 4x - 2$ کدام است؟

(1) -4 (2) -8 (3) -2 (4) -6

10- اگر $x + \frac{1}{x} = 3$ حاصل عبارت $x^2 + \frac{1}{x^2}$ برابر کدام است؟

(1) $(3 + \frac{2}{x})^2$ (2) 7 (3) 11 (4) 9

11- اگر $x^2 - 2x = -1$ باشد، مقدار عددی عبارت جبری $\frac{2x-1}{3x-2}$ کدام است؟

(1) $\frac{2}{5}$ (2) 1 (3) $\frac{1}{3}$ (4) -1

12- از مستطیلی به ابعاد $x+5$ و $2x+1$ ، یک مستطیل به ابعاد $x+1$ و $x-1$ حذف کرده ایم، مساحت باقی مانده بر حسب x کدام است؟ ($x > 1$)

(1) $3x^2 + 11x + 4$ (2) $x^2 + 9x - 5$ (3) $x^2 + 9x + 4$ (4) $x^2 + 11x + 6$

13- ساده شده کسر $A = \frac{x^2 - 10x^2 + 9}{x^2 - 2x - 3}$ کدام است؟

(1) $x^2 + 2x - 3$ (2) $x^2 - 4x + 2$ (3) $x^2 + 4x + 2$ (4) $x^2 - 2x - 2$

14- اگر $A = \frac{a^2 - b + a - b^2}{a - b}$ باشد، حاصل $A-1$ کدام است؟

(1) $2a - b$ (2) $a - 2b$ (3) $a + b$

15- در مجموعه جواب نامعادله $\frac{x-2}{3} - \frac{x+1}{4} > \frac{1}{12}$ ، چند عدد طبیعی وجود دارد؟

(1) 12 (2) 11

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات اختیاری ۱ (ریاضی نهم، شماره ۱۶ تا ۲۵) و اختیاری ۲ (ریاضی (۱)، شماره ۲۶ تا ۳۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

اختیاری ۱

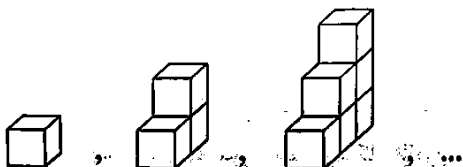
ریاضی نهم (سؤالات ۱۶ تا ۲۵)

- ۱۶- اگر $A = 3/5 \times 10^{-3}$ و $B = 7/4 \times 10^4$ باشد، آن گاه حاصل $(AB)^2$ به صورت نماد علمی کدام است؟
 (۱) $6/7081 \times 10^5$ (۲) $6/7081 \times 10^{-4}$ (۳) $6/7081 \times 10^4$ (۴) $0/67081 \times 10^5$
- ۱۷- در معادله $(\frac{1}{3})^{-x} = \frac{3\sqrt{x^2 - 4x + 4}}{(81)^{-x}}$ مقدار عددی x برابر کدام یک از گزینه‌های زیر است؟
 (۱) $x = 2$ (۲) $x = 3$ (۳) $x = 1$ (۴) $x = \frac{1}{2}$
- ۱۸- حاصل عبارت $\frac{\sqrt{12} + \sqrt{18} \times \sqrt{12}}{\sqrt{\frac{3}{2}} \times \sqrt{30}}$ کدام است؟
 (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲
- ۱۹- اگر ریشه دوم عدد A ، ۳ برابر ریشه دوم عدد B باشد و مجموع مربعات A و B برابر 410 باشد، مقدار A کدام است؟
 (۱) $5\sqrt{9}$ (۲) $9\sqrt{5}$ (۳) $3\sqrt{5}$ (۴) $5\sqrt{3}$
- ۲۰- حاصل عبارت $A = \sqrt{7-5\sqrt{11}} - \sqrt{3} + \sqrt{27} - \sqrt{(2\sqrt{2})^2}$ کدام است؟
 (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) صفر
- ۲۱- اگر $(x-y)^2 + (y-z)^2 = 0$ باشد، مقدار عددی عبارت جبری $\frac{3x^2 - 2y}{9y^2 - 6z}$ برابر است با:
 (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) صفر
- ۲۲- اگر عبارت $5x^2 - mx + 10$ حاصل مجموع $(x-1)^2$ و یک مربع دوجمله‌ای دیگر باشد، m کدام است؟
 (۱) $m = -10$ (۲) $m = -14$ یا $m = 10$ (۳) $m = 10$ یا $m = -14$ (۴) هیچ کدام
- ۲۳- ساده شده کسر $A = \frac{(4x^2 - y^2)(x^2 + 2x^2y + y^2x)}{(2x-y)(x^2 + yx)}$ کدام است؟
 (۱) $x^2 + y^2 + xy$ (۲) $2x^2 + 2xy + y^2$ (۳) $x^2 + 2xy + y^2$ (۴) $x^2 + y^2$
- ۲۴- در تجزیه $9a^2 - b^2 + 6a - 6b - 3$ کدام عامل وجود دارد؟
 (۱) $2a + b - 1$ (۲) $2a - b + 2$ (۳) $2a - b - 1$ (۴) $2a + b + 1$
- ۲۵- اگر $a + b = c$ و $b + c = d$ باشد، حاصل $\frac{a^2 + 4b^2 + 4ab}{(b+c)^2}$ کدام است؟
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) ۲

اختیاری ۲

ریاضی (سؤالات ۲۶ تا ۳۵)

- ۲۶- اگر $U = (-1, \frac{5}{3})$ و $A = [0, 1)$ باشد، A' چند عضو صحیح دارد؟
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۲
- ۲۷- از بین کارمندان یک اداره، ۳۵ نفر عینکی و ۴۷ نفر زن هستند. اگر ۲۰ کارمند عینکی مرد باشند، چند کارمند زن عینکی نیستند؟
 (۱) ۱۵ (۲) ۳۲ (۳) ۲۲ (۴) ۵۵
- ۲۸- با توجه به الگوی زیر، اگر طول اضلاع مکعب‌ها ۱ واحد باشد و بخواهیم آن‌ها را رنگ کنیم، در شکل ۷م چه سطحی از شکل رنگ آمیزی می‌گردد؟
 (۱) ۷۰ (۲) ۲۸ (۳) ۱۱۲ (۴) ۸۴



۲۹- جمله ۱۵ ام از دنباله حسابی $\dots, 4, \frac{1}{4}, -3$ کدام است؟

۴۶ (۴)

۵۲ (۳)

-۱ (۲)

۱ (۱)

۳۰- اگر قیمت کالا هر ماه ۱۰ درصد افزایش یابد، قیمت کالایی که در ابتدای سال ۷۴۰ هزار تومان بوده، پس از ۶ ماه تقریباً چه قدر می شود؟

۱ (۴) میلیون و هفتصد هزار

۱ (۳) میلیون

۱ (۲) میلیون و سیصد هزار

۱ (۱) میلیون و پانصد هزار

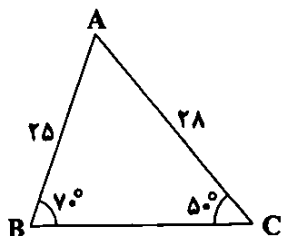
۳۱- با توجه به شکل زیر، طول ارتفاع وارد بر ضلع AC چقدر است؟

۲۵√۳ (۱)

۱۲/۵√۳ (۲)

۲۵ (۳)

۱۲/۵ (۴)



۳۲- حاصل $\frac{\sin 18^\circ \cos 75^\circ - \sin 27^\circ \cos^2 3^\circ}{\cos 15^\circ \cot 9^\circ - \cos 36^\circ \tan 45^\circ}$ کدام است؟

-۰/۲۵ (۴)

۰/۲۵ (۳)

۰/۷۵ (۲)

-۰/۷۵ (۱)

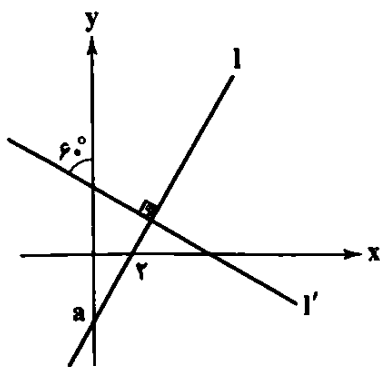
۳۳- با توجه به شکل زیر، مقدار a چقدر است؟ $(\tan(18^\circ - \theta) = -\tan \theta)$

-۲√۳ (۱)

-√۳ (۲)

-۴ (۳)

-۲ (۴)



۳۴- بین دو عدد $\frac{-1}{8}$ و ۱۲۸ چهار عدد مثبت طوری قرار دارند که اعداد حاصل تشکیل دنباله هندسی صعودی دهند. مجموع این چهار عدد

کدام است؟

-۲۵/۵ (۴)

۴۱/۵ (۳)

-۲۶/۵ (۲)

۴۲/۵ (۱)

۳۵- اگر $30^\circ < x < 45^\circ$ باشد، کدام گزینه صحیح است؟

 $\frac{\sqrt{2}}{2} < \cos x < 1$ (۴) $-\frac{1}{2} < \sin 2x < 1$ (۳) $0 < \cos 2x < \frac{1}{2}$ (۲) $-\frac{1}{2} < \sin x < 1$ (۱)

۳۶- در شکل زیر اگر در لایه (الف) فسیل راهنمایی با سن ۲۵۰ میلیون سال و در لایه (ب) فسیلهایی با سن ۳۸۰ میلیون سال وجود داشته

باشند، کدام گزینه صحیح است؟



(۱) ساختار بدنی فسیل‌های لایه (ب) از فسیل‌های لایه (الف) تکامل یافته‌تر است.

(۲) تعداد فسیل‌های لایه (ب) از لایه‌های دیگر بیشتر است.

(۳) بعد از رسوب‌گذاری، تغییراتی در توالی لایه‌ها روی داده است و لایه (ب) جدیدترین لایه است.

(۴) تعداد فسیل‌های لایه (ت) از تعداد فسیل‌های لایه (ب) بیشتر است.

۳۷- ویژگی خاص فسیل به جامانده در خاکسترهای آتشفشانی چیست؟

(۱) محدوده زیست جاندار، محیط دریایی بوده است.

(۲) فسیلهایی از مجموعه‌ای از جانداران هم‌زیست در یک منطقه است.

(۳) فسیلهایی که از قسمت‌های نرم بدن جانداران هم بر جا مانده است.

(۴) فسیلهایی که بدون تغییر در شکل ظاهری قسمت‌های سخت جاندار بر جا مانده است.

۳۸- وجود ذخایر زغال سنگ در یک منطقه و وجود معادن سنگ نمک در منطقه‌ای دیگر به ترتیب نشان‌دهنده چه نوع آب و هوایی است؟
 (۱) گرم و مرطوب - گرم و خشک (۲) گرم و خشک - سرد و مرطوب (۳) گرم و مرطوب - گرم و مرطوب (۴) گرم و خشک - سرد و خشک

۳۹- کدام گزینه از ویژگی‌های فسیل راهنما نیست؟

(۱) محدوده سنی مشخصی ندارند. (۲) تشخیص آن‌ها آسان است. (۳) در همه جا یافت می‌شوند. (۴) نمونه‌های موجود آن فراوان است.

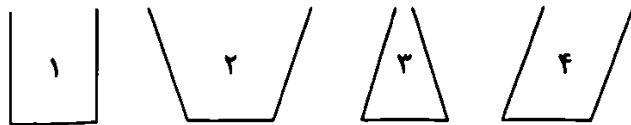
۴۰- جعبه‌ای به جرم 2kg و سطح مقطع 900mm^2 ، روی سطح دیواری با نیروی 360N که با سطح دیوار زاویه 30° درجه می‌سازد، نگه داشته شده است. فشار وارد از طرف جعبه به دیوار چند نیوتون بر سانتی‌متر مربع است؟

(۱) ۲۰ (۲) $0/4$ (۳) $0/2$ (۴) ۴۰

۴۱- کدام یک از اعداد زیر، مقدار فشار بیشتری را بیان می‌کند؟

(۱) 200Pa (۲) $0/02 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$ (۳) $0/002 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ (۴) $0/0002 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

۴۲- مقدار یکسانی آب داخل چهار ظرف مطابق شکل‌های زیر می‌ریزیم. فشار آب در کف کدام ظرف بیشتر است؟



(۱) ظرف (۱)

(۲) ظرف (۲)

(۳) ظرف (۳)

(۴) ظرف (۴)

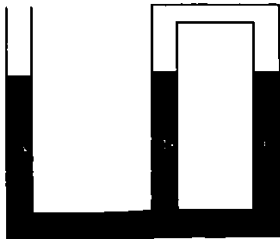
۴۳- در کدام نقطه فشار مایع بیشتر است؟

A (۱)

B (۲)

C (۳)

(۴) فشار در هر سه نقطه برابر است.



۴۴- در مورد هوای موجود در جو اطراف کره زمین، کدام گزینه درست است؟

(۱) هر چه ارتفاع از سطح زمین بالاتر می‌رود، فاصله بین مولکول‌های هوا کم‌تر می‌شود.

(۲) هر چه ارتفاع از سطح زمین بالاتر می‌رود، فشار هوا کم‌تر می‌شود.

(۳) بنابر اصل پاسکال، فشار هوا در تمام نقاط جو زمین، یکسان است.

(۴) در ارتفاع خیلی زیاد از سطح زمین، به دلیل آن‌که هوا سردتر است، فشار هم بیشتر می‌باشد.

۴۵- از یک سطح شیب‌دار، برای بردن یک دستگاه سنگین به روی یک سکو استفاده شده است. کدام گزینه درست است؟

(۱) به کمک سطح شیب‌دار، با مصرف انرژی کم‌تری می‌توان این کار را انجام داد.

(۲) به کمک سطح شیب‌دار، مدت زمان انجام این کار کم‌تر می‌شود.

(۳) به کمک سطح شیب‌دار، باید دستگاه را مسافت بیشتری حرکت بدهیم.

(۴) به کمک سطح شیب‌دار، نیروی وزن وارد شده بر دستگاه کم‌تر می‌شود.

۴۶- یک میله به طول 120m داریم که از یک سمت به دیوار لولا شده است. دو وزنه 100 کیلوگرمی و 25 کیلوگرمی را چگونه بر روی میله نصب کنیم تا میله در تعادل باقی بماند؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

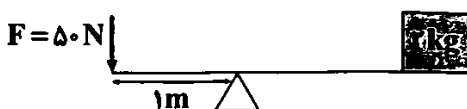
(۱) وزنه 100 کیلوگرمی را نزدیک به دیوار و در فاصله 24 متری از دیوار و وزنه 25 کیلوگرمی را در انتهای دیگر میله نصب کنیم.

(۲) وزنه 100 کیلوگرمی را در انتهای میله دور از دیوار و وزنه 25 کیلوگرمی را در فاصله 600 متری از دیوار قرار می‌دهیم.

(۳) وزنه 100 کیلوگرمی را نزدیک به دیوار و در فاصله 30 متری از دیوار و وزنه 25 کیلوگرمی را در انتهای میله قرار می‌دهیم.

(۴) وزنه 100 کیلوگرمی را نزدیک به دیوار و در فاصله 24 متری از دیوار و وزنه 25 کیلوگرمی را در انتهای میله قرار می‌دهیم.

۴۷- در اهرم زیر، بازوی مقاوم چند متر باشد تا اهرم در تعادل باشد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) ۵

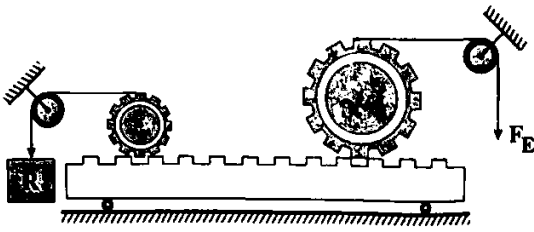
(۲) ۲

(۳) $0/5$

(۴) $2/5$

۴۸- در مجموعه در حال تعادل زیر، از هرگونه اصطکاک چشم‌پوشی می‌شود. چرخ‌دنده‌ها با یک ریل (تیغه فلزی) دندانه‌دار در تماس هستند و این ریل تنها می‌تواند حرکتی افقی داشته باشد. اگر شعاع چرخ‌دنده بزرگ برابر قطر چرخ‌دنده کوچک باشد و نخ‌هایی که به بالاترین دندانه هر چرخ‌دنده بسته شده‌اند، بدون سنگینی باشند، مزیت مکانیکی کل مجموعه چه عددی خواهد شد؟

- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

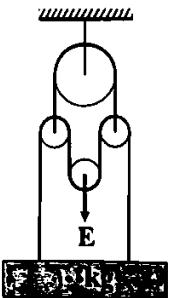


۴۹- اگر از اصطکاک صرف‌نظر کنیم، کدام ماشین میزان کار را تغییر نمی‌دهد؟

- (۱) اهرم (۲) چرخ‌دنده (۳) قرقره (۴) هر سه گزینه درست هستند.

۵۰- در ماشین زیر، اندازه نیروی E چند نیوتون باشد تا مجموعه در حالت تعادل باشد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و از جرم قرقره‌ها و نخ‌ها صرف‌نظر کنید).

- ۲۵۰ (۱)
۵۰۰ (۲)
۱۰۰۰ (۳)
۲۰۰۰ (۴)



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات انتخابی ۱ (فیزیک ۱، شماره ۵۱ تا ۶۰)، انتخابی ۲ (شیمی ۱، شماره ۶۱ تا ۷۰) فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

انتخابی

۵۱- دالتون در سال ۱۸۰۷ میلادی، مدل اتمی را پیشنهاد داد و مدل ابر الکترونی متعلق به است. (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) کیک کشمش - بور (۲) توپ بیلیارد - شرودینگر (۳) کیک کشمش - شرودینگر (۴) توپ بیلیارد - بور

۵۲- مساحت یک مستطیل به ابعاد $4 \mu m$ و $5 mm$ ، به شیوه نمادگذاری علمی، چند نانومتر مربع است؟

- ۲۰ (۱) 2×10^{-17} (۲) 2×10^3 (۳) 2×10^{10} (۴)

۵۳- درون یک قطعه نقره به حجم ظاهری $23 cm^3$ و جرم $199/5 g$ ، حفره‌ای وجود دارد. اگر چگالی نقره $10500 \frac{kg}{m^3}$ باشد، حجم حفره خالی

چند سانتی‌متر مکعب است؟

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۱۷ (۳) ۱۹ (۴)

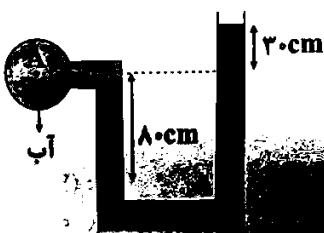
۵۴- درون ظرفی با قاعده مربعی شکل تا ارتفاع $40 cm$ آب ریخته‌ایم. اگر اندازه نیرویی که آب بر کف ظرف وارد می‌کند، $10 N$ باشد، هر ضلع

قاعده ظرف چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$)

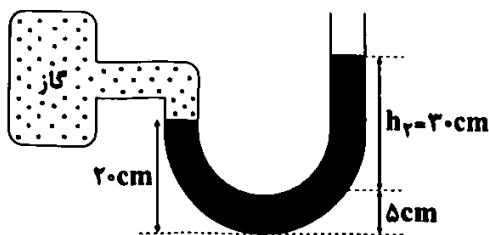
- ۲/۵ (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)

۵۵- در شکل زیر، اختلاف فشار نقطه A و فشار هوا چند کیلوپاسکال است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$, $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۱۳۰/۲ (۱)
۱۴۱/۶ (۲)
۱۴۲/۴ (۳)
۱۴۸/۴ (۴)



۵۶- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2}, \rho_1 = 2/5 \frac{g}{cm^3}, \rho_2 = 1/5 \frac{g}{cm^3})$



- (۱) ۶۰۰
(۲) ۷۵۰
(۳) ۱۲۰۰
(۴) ۱۵۰۰

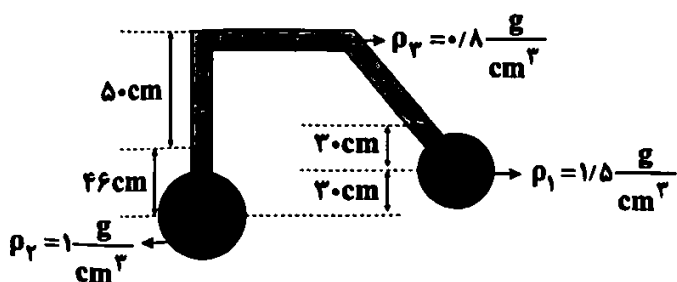
۵۷- کدام رابطه در مورد کمیت‌های فیزیکی متفاوت x, y و z امکان‌پذیر است؟

- (۱) $x + 2y - z$
(۲) $2(x + y) + 2z$
(۳) $x^2 + y^2 - z^2$
(۴) $\frac{xy}{yz}$

۵۸- دو کره A و B را درون آب رها می‌کنیم. مشاهده می‌شود که کره A رو به بالا و کره B رو به پایین حرکت می‌کنند. اگر W وزن کره‌ها و f_b بزرگی نیروی شناوری وارد بر آن‌ها باشد، در این صورت کدام گزینه درست است؟

- (۱) $F_{bB} > W_B, F_{bA} > W_A$
(۲) $F_{bB} = W_B, F_{bA} = W_A$
(۳) $F_{bB} < W_B, F_{bA} < W_A$
(۴) $F_{bB} < W_B, F_{bA} > W_A$

۵۹- در شکل زیر، اگر فشار در مرکز مخزن $A, 4/22$ کیلوپاسکال باشد، فشار در مرکز مخزن B چند کیلوپاسکال است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



- (۱) ۳
(۲) ۳/۲۲
(۳) ۲
(۴) ۲/۲۲

۶۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح است؟

- (الف) قطره‌هایی که آزادانه سقوط می‌کنند، تقریباً شکل کروی خود را حفظ می‌کنند، علت این موضوع هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع می‌باشد.
(ب) در لوله‌های موئین، آب تا آن‌جا بالا می‌رود که وزن ستون آبی که بالاتر از سطح آب درون ظرف است، با نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و سطح داخلی لوله برابر شود.
(ج) نیروهای بین مولکولی، کوتاه‌برد هستند.
(د) قطره جیوه بر روی ظرف شیشه‌ای به صورت کروی در می‌آید که علت این پدیده کشش سطحی می‌باشد.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۶۱- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با ترکیب $C_7H_8(NO_2)_3$ درست است؟ $(C = 12, O = 16: g.mol^{-1})$

• در هر مولکول از این ترکیب، ۲۰ اتم وجود دارد.

• در هر نمونه از این ترکیب، شمار اتم‌های کربن و نیتروژن با هم برابر است.

• در هر نمونه از این ترکیب، جرم اتم‌های اکسیژن، ۴ برابر جرم اتم‌های کربن است.

• در هر 6.02×10^{23} مولکول از این ترکیب، ۵ مول مولکول هیدروژن وجود دارد.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۶۲- اگر جرم یکی از دو ذره پروتون و نوترون، ۱۸۴۰ برابر جرم الکترون و جرم ذره دیگر، ۱۸۵۰ برابر جرم الکترون و جرم الکترون

برابر $5/4 \times 10^{-24} amu$ باشد، جرم تقریبی یک اتم از پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن به تقریب چند گرم است؟

- (۱) $4/983 \times 10^{-24}$
(۲) $9/966 \times 10^{-24}$
(۳) $8/283 \times 10^{-24}$
(۴) $6/644 \times 10^{-24}$

۶۳- عنصر X دارای چهار ایزوتوپ با جرم‌های m ، $m+2$ ، $m+3$ و $m+4$ در مقیاس amu بوده که فراوانی ایزوتوپ‌های اول، دوم و سوم به ترتیب ۸، ۶ و ۵ برابر فراوانی ایزوتوپ آخر است. اگر جرم اتمی میانگین عنصر X برابر $27/55 \text{ amu}$ باشد، m کدام است؟

(۱) ۲۵ (۲) $25/5$ (۳) ۲۶ (۴) $26/5$

۶۴- فراوانی ایزوتوپ در مخلوط طبیعی در حدود درصد است.

(۱) $7 - 235 \text{ U}$ (۲) $7 - 235 \text{ U}$ (۳) $7 - 238 \text{ U}$ (۴) $7 - 238 \text{ U}$

۶۵- در یون‌های X^{2+} و D^{4+} ، تفاوت عدد جرمی و عدد اتمی X برابر با عدد جرمی D و نسبت عدد جرمی به عدد اتمی یون‌های X^{2+} و D^{4+} به ترتیب برابر $2/5$ و $2/4$ است. اگر تفاوت شمار الکترون‌های این یون‌ها معادل ۴۰ درصد عدد اتمی X باشد، تفاوت عدد اتمی دو یون کدام است؟

(۱) ۳۰ (۲) ۲۸ (۳) ۲۴ (۴) ۲۶

۶۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- در ساختار لایه‌ای اتم، داد و ستد انرژی هنگام انتقال الکترون از یک لایه به لایه دیگر به صورت کوانتومی انجام می‌شود.
- دانشمندان به دنبال توجیه و علت ایجاد طیف نشری خطی عنصرهایی مانند لیتیم و چگونگی نشر نور از اتم‌ها، ساختار لایه‌ای اتم را ارائه کردند.
- انرژی الکترون با فاصله آن از هسته، رابطه مستقیم دارد.

• الکترون در هر لایه‌ای که باشد فقط در نقاط مشخصی پیرامون هسته حضور می‌یابد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۶۷- در اتم یک عنصر، حداکثر شمار الکترون‌های با $n+l=6$ کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۱۸ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

۶۸- تفاوت ظرفیت پذیرش حداکثر شمار الکترون‌ها در پنجمین نوع زیرلایه یک اتم و لایه الکترونی سوم یک اتم کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) صفر (۴) ۱۰

۶۹- در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، فاصله میان نوار رنگی آبی و، فاصله میان نوار رنگی آبی و است.

(۱) نیلی، بیشتر از، بنفش (۲) بنفش، کم‌تر از، قرمز (۳) نیلی، بیشتر از، قرمز (۴) نیلی، برابر با، قرمز

۷۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• طول موج پرتوی فرابنفش کم‌تر از ۴۰۰ نانومتر است.

• انرژی در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی، گسسته یا کوانتومی است.

• همانند اثر انگشت انسان می‌توان از طیف نشری خطی عنصرها برای شناسایی آن‌ها استفاده کرد.

• نوری که از ستاره به ما می‌رسد نشان نمی‌دهد که آن ستاره از چه ساخته شده اما دمای آن را نشان می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

تاریخ آزمون

جمعه ۰۲/۰۶/۱۴۰۳

پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه دهم ریاضی

| | |
|------------------------|---------------------|
| شماره داوطلبی: | نام و نام خانوادگی: |
| مدت پاسخگویی: ۶۵ دقیقه | تعداد سؤال: ۵۰ |

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

| مدت پاسخگویی | تعداد سؤال | شماره سؤال | نوع سؤال | تعداد سؤال | عنوان سؤال | گروه |
|--------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|
| ۳۵ دقیقه | ۱۵ | ۱ | اجباری | ۱۵ | ریاضی نهم | ریاضیات |
| | ۲۵ | ۱۶ | اختیاری ۱ | ۱۰ | ریاضی نهم | |
| | ۳۵ | ۲۶ | اختیاری ۲ | ۱۰ | ریاضی ۱ | |
| ۲۰ دقیقه | ۵۰ | ۳۶ | اجباری | ۱۵ | علوم نهم | علوم تجربی |
| ۱۰ دقیقه | ۶۰ | ۵۱ | انتخابی ۱ | ۱۰ | فیزیک ۱ | |
| | ۷۰ | ۶۱ | انتخابی ۲ | ۱۰ | شیمی ۱ | |

✓ همواره درست است. $\sqrt{(-16)^2} = \sqrt{+16^2} = 16$ **(۴)**

$\sqrt{b^2} = |b| \rightarrow$ منفی باشد $\rightarrow (-b) \times$

$\sqrt{(-b)^2} = \sqrt{b^2} = |b| \rightarrow$ مثبت باشد $\rightarrow \times$

✓ همواره درست است. $\sqrt{x^2} = |x|$

✓ همواره درست است. $\sqrt{48^2} = 48$

\times همواره نادرست است، چون -8^2 عددی منفی است. $\sqrt{-8^2} = +8$

\times همواره نادرست است، چون حاصل مثبت می شود. $\sqrt{(-12)^2} = -12$

\times همواره درست نیست، چون اعداد منفی جذر ندارند. $\sqrt{-x^2} = -x$

(۲)

$$\begin{cases} 2x-1 < 5-x \\ x+6 \geq -x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x+x < 5+1 \\ x+x \geq -6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x < 6 \\ 2x \geq -6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x < 2 \\ x \geq -3 \end{cases}$$

اکنون این دو محدوده x را روی محور نمایش می دهیم:



از روی محور دیده می شود که اشتراک بین این دو جواب به صورت $-3 \leq x < 2$ است.

باید اتحاد مربع دو جمله ای تشکیل دهیم. **(۴)**

$$\frac{x^2 - 4x - 2}{+4-4} = (x^2 - 4x + 4) - 2 - 4 = \frac{(x-2)^2 - 6}{\text{کمترین}}$$

بنابراین کمترین مقدار -6 است.

(۲)

$$x + \frac{1}{x} = 2 \xrightarrow{\text{به توان ۲}} (x + \frac{1}{x})^2 = 4 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 = 4$$

$$\Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 2$$

(۲)

$$x^2 - 2x = -1 \Rightarrow \frac{x^2 - 2x + 1}{\text{اتحاد مربع}} = 0$$

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

حال مقدار x را در عبارت جای گذاری می کنیم:

$$\frac{2x-1}{2x-2} = \frac{2(1)-1}{2(1)-2} = \frac{2-1}{2-2} = \frac{1}{0} = 1$$

(۴)

مساحت مستطیل بزرگ $= 2x^2 + 11x + 5$

مساحت مستطیل کوچک $= 2x^2 + 11x + 5 - 7$

مساحت باقی مانده $= 2x^2 + 11x + 5 - 7$

$$2/1 \times 10^5 + 1/2 \times 10^3 = 2/1 \times 10^5 + 0/012 \times 10^5$$

(۴)

$$= (2/1 + 0/012) \times 10^5 = 2/112 \times 10^5$$

عبارت $5 - 2\sqrt{6}$ اتحاد مربع دو جمله ای می باشد و داریم:

(۱)

$$\frac{\sqrt{5-2\sqrt{6}}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{(\sqrt{2}-\sqrt{3})^2}}{\sqrt{2}} = \frac{|\sqrt{2}-\sqrt{3}|}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = 1 - \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = 1 - \frac{\sqrt{6}}{2}$$

(۲)

$$\sqrt[3]{0/008} = \sqrt[3]{\frac{8}{1000}} = \sqrt[3]{(\frac{2}{10})^3} = \frac{2}{10}$$

$$\sqrt[3]{2/25} = \sqrt[3]{\frac{225}{1000}} = \sqrt[3]{(\frac{15}{10})^3} = \frac{15}{10}$$

$$\sqrt[3]{0/512} = \sqrt[3]{\frac{512}{1000}} = \sqrt[3]{(\frac{8}{10})^3} = \frac{8}{10}$$

$$\sqrt[3]{0/01} = \sqrt[3]{\frac{1}{1000}} = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow A = \sqrt{\frac{2}{10} + \frac{15}{10} - \frac{8}{10} \times \frac{1}{10}} = \sqrt{\frac{17}{10} - \frac{8}{100}} = \sqrt{\frac{170-8}{100}}$$

$$= \sqrt{\frac{162}{100}} = \frac{\sqrt{162} \times 2}{\sqrt{100}} = \frac{9\sqrt{2}}{10}$$

ابتدا هر رادیکال را ساده می کنیم: **(۳)**

$$\frac{\sqrt{16} + 2\sqrt{32} - \frac{\sqrt{288} - 2\sqrt{8}}{2}}{2} = \frac{4\sqrt{2} + 2 \times 4\sqrt{2} - \frac{4\sqrt{2} - 2 \times 2\sqrt{2}}{2}}{2}$$

$$= \frac{4\sqrt{2} + 8\sqrt{2} - \frac{4\sqrt{2} - 4\sqrt{2}}{2}}{2} = \frac{4\sqrt{2} + 8\sqrt{2} - (2\sqrt{2} - 2\sqrt{2})}{2}$$

$$= \frac{4\sqrt{2} + 8\sqrt{2} - 2\sqrt{2} + 2\sqrt{2}}{2} = \frac{12\sqrt{2}}{2} = 6\sqrt{2}$$

$$(A-B)(A+B) = 0 \Rightarrow A^2 - B^2 = 0 \Rightarrow A^2 = B^2$$
 (۳)

دو طرف تساوی را به توان ۲ می رسانیم:

$$A = \sqrt{2^{x-y}} \Rightarrow A^2 = 2^{x-y}$$

دو طرف تساوی را به توان ۲ می رسانیم:

$$B = \sqrt{8^{x-y}} \Rightarrow B^2 = 8^{x-y} \Rightarrow B^2 = 2^{3x-3y}$$

$$A^2 = B^2 \Rightarrow 2^{x-y} = 2^{3x-3y}$$

$$\Rightarrow x-y = 3x-3y \Rightarrow x-2x-y+3y = 0$$

$$\Rightarrow -2x+2y = 0 \Rightarrow -x+y = 0 \Rightarrow y-x = 0$$

ابتدا صورت کسر را ساده می کنیم: **(۱)**

$$\frac{2\sqrt{12} - \sqrt{27} + \sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3} \times \sqrt{4} - \sqrt{3} \times \sqrt{9} + \sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{6 - 3 + 1}{1} = 4$$

$$A = 2\sqrt{3} - 2\sqrt{2} = 0$$

ریاضیات

۱ اگر ریشه دوم عدد A، ۳ برابر ریشه دوم عدد B باشد، یعنی:

$$\sqrt{A} = 3\sqrt{B}$$

و اگر مجموع مربعات A و B برابر ۴۱۰ باشد، یعنی:

$$A^2 + B^2 = 410$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sqrt{A} = 3\sqrt{B} \xrightarrow{\text{دو طرف تساوی را به توان ۲ می‌رسانیم}} A = 9B \\ A^2 + B^2 = 410 \xrightarrow{\text{دوباره به توان ۲ می‌رسانیم}} A^2 = 81B^2 \end{array} \right.$$

حال رابطه $A^2 = 81B^2$ را در $A^2 + B^2 = 410$ جایگذاری می‌کنیم، یعنی به جای A مقدار برابر آن ($81B^2$) را قرار می‌دهیم.

$$81B^2 + B^2 = 410 \Rightarrow 82B^2 = 410 \Rightarrow B^2 = 5$$

$$A^2 + B^2 = 410 \Rightarrow A^2 + 5 = 410 \Rightarrow A^2 = 405$$

$$\Rightarrow A = \sqrt{405} \Rightarrow A = 9\sqrt{5}$$

۲ در محاسبات ریاضی تو در تو، از داخلی‌ترین قسمت آغاز

می‌کنیم و به ترتیب پیش می‌رویم تا به بیرونی‌ترین بخش آن برسیم.

$$(2\sqrt{2})^2 = 4 \times 2 = 8 \Rightarrow \sqrt{(2\sqrt{2})^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{27 - \sqrt{(2\sqrt{2})^2}} = \sqrt{27 - 2} = \sqrt{25} = 5$$

$$\Rightarrow \sqrt{3 + \sqrt{27 - \sqrt{(2\sqrt{2})^2}}} = \sqrt{3 + 5} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{11 - \sqrt{...}} = \sqrt{11 - 2} = \sqrt{9} = 3$$

$$A = \sqrt{7 - 5 \times 3} = \sqrt{7 - 15} = \sqrt{-8} = -2\sqrt{2}$$

۳ عبارت $(x-y)^2 + (y-z)^2 = 0$ زمانی صفر است که حاصل

همه پرانتز برابر صفر باشد، زیرا حاصل جمع دو عبارت نامنفی هیچ‌گاه صفر نمی‌شود به جز وقتی که همه عبارت‌ها صفر شوند، پس داریم:

$$\begin{cases} (x-y)^2 = 0 \\ (y-z)^2 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x-y=0 \\ y-z=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=y \\ y=z \end{cases} \Rightarrow x=y=z$$

حال عبارت $\frac{2x^2 - 2y}{9y^2 - 6z}$ را به یک متغیر تبدیل کرده و ساده می‌کنیم:

$$\frac{2x^2 - 2x}{9x^2 - 6x} = \frac{2x(x-1)}{3x(3x-2)} = \frac{1}{3}$$

$$(x-1)^2 + p = 5x^2 - mx + 10$$

$$x^2 - 2x + 1 + p = 5x^2 - mx + 10 \Rightarrow p = 4x^2 + (2-m)x + 9$$

عبارت مورد نظر می‌تواند $(2+2x)^2$ یا $(2x-2)^2$ باشد. پس:

$$\begin{cases} (2-m)x = 12x \Rightarrow 2-m = 12 \Rightarrow m = -10 \\ (2-m)x = -12x \Rightarrow 2-m = -12 \Rightarrow m = 14 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x-2 = 2-4x \Rightarrow 5x = 5 \Rightarrow x = 1 \\ x-2 = 4x-2 \Rightarrow -2x = -1 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \end{cases}$$

۴ عبارت‌ها را تجزیه می‌کنیم:

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

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

$$x^2 + yx = x(x+y)$$

$$= \frac{10 - 10(2x-y)(x+y)x(x+y)}{10 - 10(2x-y)(x+y)x(x+y)}$$

$$= \frac{10 - 10(2x-y)(x+y)x(x+y)}{10 - 10(2x-y)(x+y)x(x+y)}$$

۱ صورت و مخرج کسر را تجزیه می‌کنیم:

$$x^2 - 10x^2 + 9 = (x^2)^2 - 10x^2 + 9 = (x^2-9)(x^2-1)$$

$$= (x-3)(x+3)(x-1)(x+1)$$

اتحاد جمله مشترک

$$x^2 - 2x - 2 = (x-2)(x+1)$$

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

۲ ابتدا کسر را باز می‌کنیم و سپس ساده می‌کنیم.

$$A = \frac{a^2 - b + a - b^2}{a - b} = \frac{a^2 - b^2 + a - b}{a - b}$$

اتحاد مزدوج

$$= \frac{a^2 - b^2}{a - b} + \frac{a - b}{a - b} = \frac{(a-b)(a+b)}{(a-b)} + 1 = a + b + 1$$

$$\Rightarrow A - 1 = a + b + 1 - 1 \Rightarrow A - 1 = a + b$$

$$\frac{x-2}{3} - \frac{x+1}{4} > \frac{1}{12} \xrightarrow{\text{مخرج مشترک}} \frac{4(x-2) - 3(x+1)}{12} > \frac{1}{12}$$

$$\xrightarrow{\times 12} 4x - 8 - 3x - 3 > 1$$

$$\Rightarrow x - 11 > 1 \Rightarrow x > 12 \Rightarrow \text{اعداد طبیعی ۱ تا ۱۲ وجود ندارد.}$$

۳ از آن‌جا که $(AB)^2 = A^2 B^2$ پس دو طرف هر تساوی را به توان ۲ می‌رسانیم.

$$A = 3/5 \times 10^{-2} \Rightarrow \begin{cases} A^2 = 12/25 \times 10^{-4} \\ B = 7/4 \times 10^4 \Rightarrow B^2 = 49/16 \times 10^8 \end{cases}$$

حال داریم:

$$A^2 B^2 = 12/25 \times 10^{-4} \times 49/16 \times 10^8$$

$$\Rightarrow A^2 B^2 = 670/181 \times 10^4 \Rightarrow A^2 B^2 = 6/70 \times 181 \times 10^4$$

$$\frac{3\sqrt{x^2 - 4x + 4}}{(1)^{-x}} = \left(\frac{1}{3}\right)^{-x} \Rightarrow \frac{3\sqrt{(x-2)^2}}{(3^x)^{-x}} = 3^x$$

$$3|x-2| = 3^{-4x} \times 3^x \Rightarrow 3|x-2| = 3^{-2-4x} \Rightarrow |x-2| = 2-4x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x-2 = 2-4x \Rightarrow 5x = 5 \Rightarrow x = 1 \\ x-2 = 4x-2 \Rightarrow -2x = -1 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x-2 = 2-4x \Rightarrow 5x = 5 \Rightarrow x = 1 \\ x-2 = 4x-2 \Rightarrow -2x = -1 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \end{cases}$$

۳ رادیکال‌های فرجه ۲ را با هم و فرجه ۲ را نیز با هم ضرب و تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{24}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{24}{2}} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

$$\text{مثال: } \sqrt{12} + \frac{\sqrt{18} \times 2}{\sqrt{20}} = \frac{\sqrt{12}}{\sqrt{20}} \times \frac{\sqrt{20}}{\sqrt{20}} + \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{3} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{3} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{5}} + \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{3} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}} + \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{4}{\sqrt{5}}$$

۲

$$a_1 = -3, d = a_7 - a_1 = \frac{1}{7} - (-3) = \frac{1}{7} + 3 = \frac{22}{7}$$

$$a_n = a_1 + (n-1)d \xrightarrow{n=15} a_{15} = a_1 + 14d = -3 + 14\left(\frac{22}{7}\right)$$

$$\Rightarrow a_{15} = -3 + 44 = 41$$

۲

پس از ۱ ماه: $a, a_1 = a + 0/1a = 1/1a, a_2 = a + 1/1a, a_3 = (1/1)a, \dots$

قیمت ابتدای سال

$$\Rightarrow a_7 = (1/1)a_7 = (1/1)(1/1)a_1 = (1/1)(1/1)(1/1)a$$

$$= (1/1)^7 a$$

$$a_7 = (1/1)^7 a$$

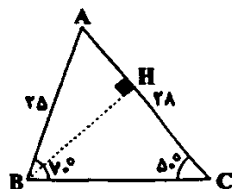
به همین ترتیب پس از ۶ ماه:

$$(1/1)^7 = 1/21 \Rightarrow (1/1)^6 = (1/21)^2 = \frac{1}{21 \times 21} = \frac{1}{441}$$

پس بعد از ۶ ماه تقریباً ۱/۷۷ برابر می شود و به قیمت ۱ میلیون و سیصد می رسد:

$$1/77 \times 740,000 = 9,610,390$$

۲



$$\hat{A} = 180^\circ - (70^\circ + 50^\circ) = 60^\circ$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin 60^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 25 \times \frac{25}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 25 \times 25 \times \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$\Rightarrow S_{\Delta ABC} = 156.25\sqrt{3}$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} BH \times AC \Rightarrow 156.25\sqrt{3} = \frac{1}{2} \times BH \times 2A$$

$$\Rightarrow 12BH = 156.25\sqrt{3} \Rightarrow BH = \frac{156.25\sqrt{3}}{12} = \frac{25\sqrt{3}}{2} = 12.5\sqrt{3}$$

۱

$$\sin 15^\circ = \cos 75^\circ$$



$$r = \sin 15^\circ$$

ابتدا دسته بندی می کنیم:

۳

اتحاد مزدوج

$$(9a^2 + 6a + 1) - (b^2 + 2b + 4) = (3a+1)^2 - (b+2)^2$$

$$= (3a+1 - (b+2))(3a+1 + (b+2))$$

$$= (3a - b - 1)(3a + b + 2)$$

عامل $3a - b - 1$ در گزینه (۳) می باشد.

۲

طرفین تساوی ها را جمع می کنیم.

$$\begin{cases} a+b=c \\ b+c=d \end{cases}$$

$$a+2b+c = c+d \Rightarrow a+2b=d$$

طرفین تساوی را به توان ۲ می رسانیم.

$$(a+2b)^2 = d^2 \Rightarrow a^2 + 4ab + 4b^2 = d^2$$

$$\frac{a^2 + 4ab + 4b^2}{(b+c)^2} = \frac{d^2}{d^2} = 1$$

حال داریم:

۴

ابتدا مجموعه های A و U را روی محور اعداد نمایش می دهیم:

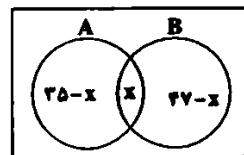


$$A' = U - A = (-1, 0) \cup [1, \frac{A}{2}] \Rightarrow$$

شامل اعداد صحیح ۱ و ۲ است.

۲

اگر A افراد عینکی و B زنان کارمند باشند داریم:



$$n(A) = 25$$

$$n(B) = 27$$

اگر $n(A \cap B) = x$ باشد داریم:

$$n(A - B) = 25 - x, n(B - A) = 27 - x$$

از طرفی مجموعه کارمندان عینکی مرد همان $A - B$ است، پس:

$$n(A - B) = 20 \Rightarrow 25 - x = 20 \Rightarrow x = 25 - 20 = 5$$

از مجموعه کارمندان تعداد زنانی که عینکی نیستند، برابر است با:

$$n(B - A) = 27 - x = 27 - 5 = 22$$

۴

| | | | | | |
|-----------------------|---------|---------|---------|-----|--|
| شماره شکل | ۱ | ۲ | ۳ | ... | n |
| تعداد مکعب ها | 1 | 1+2=3 | 1+2+3=6 | ... | 1+2+...+n = $\frac{n(n+1)}{2}$ |
| تعداد مربع های بیرونی | 4 | 12 | 24 | ... | $n \times 4 + \frac{n(n+1)}{2} \times 2$ |
| | 4x2+0x2 | 4x2+2x2 | 4x2+2x2 | ... | |

$$n=7 \Rightarrow \begin{cases} \text{تعداد مکعب ها} = 1+2+\dots+7 = \frac{7 \times 8}{2} = 28 \\ \text{تعداد مربع های بیرونی (مساحت شکل)} = \frac{7 \times 4}{2} + 28 \times 2 = 28 \times 2 = 56 \end{cases}$$

علوم تجربی پایه دهم

سرماتیک

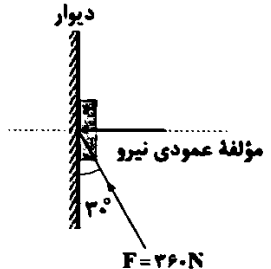
۳ در لایه (ت) فسیلی یافت نمی‌شود. چون رگه آذرین است. با توجه به فسیل‌های پیداشده در لایه‌ها، لایه‌های رسوبی وارونه شده‌اند.

۲ فسیل‌های به جامانده در خاکسترهای آتشفشانی، معمولاً مجموعه‌ای از جانداران همزیست در یک منطقه را نشان می‌دهند که تحت شرایط فوران‌های آتشفشانی به طور هم‌زمان از بین می‌روند و به فسیل‌های سخت و سنگی تبدیل می‌شوند.

۱ وجود ذخایر زغال‌سنگ در یک منطقه بیانگر وجود جنگل و آب و هوای گرم و مرطوب هست و وجود معادن سنگ‌نمک و سنگ‌گچ در منطقه‌ای نشانگر آب و هوای گرم و خشک یا تبخیر بالا است.

۱ فسیل راهنما محدوده سنی مشخصی دارد. به عنوان مثال، اگر فسیل دایناسوری مربوط به ۱۲۰ میلیون سال قبل باشد، سنگ‌های در برگرفته آن هم سنی در همین حدود دارند.

۱ فشاری که جعبه به دیوار وارد می‌کند، برابر است با مؤلفه عمودی نیرو بر سطح جعبه.



طبق نکته‌ای در ریاضی در یک مثلث قائم‌الزاویه، ضلع روبه‌رو به زاویه ۳۰ درجه نصف وتر است، بنابراین اندازه مؤلفه عمودی نیرو برابر با ۱۸۰ N است.

مساحت سطح مقطع جعبه برابر با ۹۰۰ mm² است. چون فشار برحسب نیوتون بر سانتی‌متر مربع خواسته شده است، بنابراین مساحت را به سانتی‌متر مربع تبدیل می‌کنیم:

$$1 \text{ mm} = 0.1 \text{ cm} \Rightarrow 1 \text{ mm}^2 = 0.1 \text{ cm}^2 \Rightarrow 900 \text{ mm}^2 = 9 \text{ cm}^2$$

با توجه به رابطه فشار داریم: $\text{فشار} = \frac{\text{نیروی عمودی}}{\text{مساحت}} = \frac{180 \text{ N}}{9 \text{ cm}^2} = 20 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$

۳ برای این‌که بتوانیم گزینه‌ها را با هم مقایسه کنیم، باید هر چهار گزینه را به یک واحد یکسانی تبدیل کنیم. بنابراین گزینه‌های (۲)، (۳) و (۴) را برحسب پاسکال به دست می‌آوریم. از طرفی می‌دانیم یک پاسکال هم‌ارز با یک نیوتون بر متر مربع است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) فشار برابر ۲۰۰ Pa است.

(۲) واحد مساحت برحسب سانتی‌متر مربع است که به متر مربع تبدیل می‌کنیم:

$$1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m} \Rightarrow 1 \text{ cm}^2 = 10^{-4} \text{ m}^2$$

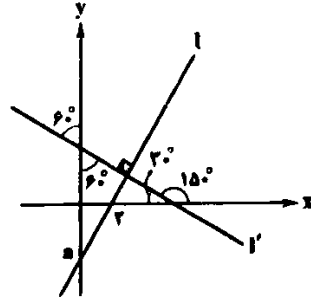
$$\Rightarrow 0.02 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} \times 10^4 = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 200 \text{ Pa}$$

(۳) واحد مساحت برحسب میلی‌متر مربع است که به متر مربع تبدیل می‌کنیم:

$$1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m} \Rightarrow 1 \text{ mm}^2 = 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \times 10^6 = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 200 \text{ Pa}$$

$$2 \times 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \times 10^6 = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 200 \text{ Pa}$$



$$\text{شیب خط } l' = \tan 15^\circ = -\tan 30^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow \text{شیب خط } l = -\frac{1}{\text{شیب خط } l'} = \sqrt{3}$$

حال با داشتن شیب خط l ($m = \sqrt{3}$) و نقطه $(2, 0)$ روی خط l معادله آن را می‌نویسیم:

$$y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - 0 = \sqrt{3}(x - 2) \Rightarrow y = \sqrt{3}x - 2\sqrt{3}$$

a محل تلاقی خط l با محور عرض‌ها یعنی همان عرض از مبدأ خط است:

$$a = -2\sqrt{3}$$

۲

$$-\frac{1}{a_1}, \square, \square, \square, \square, \frac{128}{a_2}$$

$$\frac{a_2}{a_1} = r^5 \Rightarrow \frac{128}{-1} = r^5 \Rightarrow r^5 = -128 \times 8 = -2^7 \times 2^3$$

$$\Rightarrow r^5 = -2^{10} = (-2^2)^5 \Rightarrow r = -2^2 = -4$$

اعداد موردنظر: $-\frac{1}{8} \times -4 = \frac{1}{2}$, $\frac{1}{2} \times -4 = -2$, $-2 \times -4 = 8$

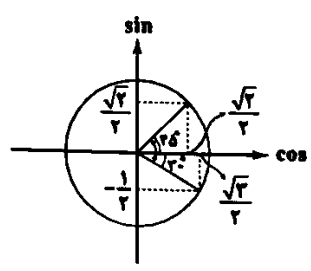
$$8 \times -4 = -32$$

$$\Rightarrow \text{مجموع اعداد} = \frac{1}{2} + (-2) + 8 + (-32) = -25\frac{1}{2}$$

۲

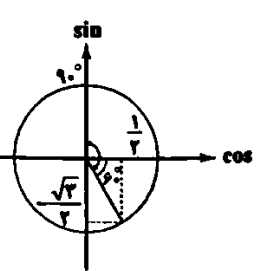
$$-30^\circ < x < 45^\circ$$

$$-60^\circ < 2x < 90^\circ$$



$$\frac{1}{2} < \sin x < \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} < \cos x < 1$$

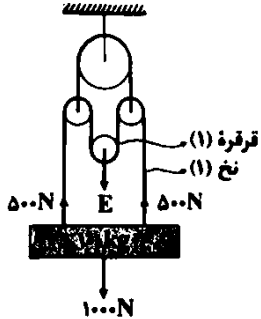


$$-\frac{\sqrt{2}}{2} < \sin 2x < 1$$

$$0 < \cos 2x < 1$$

۴ به طور کلی هیچ ماشینی (با صرف نظر از اصطکاک) میزان کار را تغییر نمی‌دهد.

۳ به جسم ۱۰۰ کیلوگرمی، دو نیروی کشش نخ (۱) رو به بالا وارد می‌شوند که این دو نیرو باید نیروی وزن ۱۰۰۰ نیوتونی این جسم را خنثی کنند، پس نیروی کشش نخ (۱) نصف نیروی وزن جسم، یعنی ۵۰۰ N است.



به قرقره (۱) دو نیروی کشش نخ (۱) رو به بالا و یک نیروی E رو به پایین وارد می‌شوند بنابراین با توجه به این که مجموعه در حال تعادل است، پس اندازه نیروی E دو برابر اندازه نیروی کشش نخ (۱) است، بنابراین برابر با ۱۰۰۰ N می‌باشد.

۲ دالتون در سال ۱۸۰۷ میلادی، مدل اتمی توپ بیلیارد را پیشنهاد داد و مدل ابر الکترونی متعلق به شرودینگر است.

۴ ابتدا مساحت مستطیل را برحسب m^2 محاسبه می‌کنیم:

$$S = 4 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-2} = 2 \times 10^{-8} m^2$$

حال مقدار مساحت را برحسب nm^2 به دست می‌آوریم:

$$S = 2 \times 10^{-8} m^2 = 2 \times 10^{-8} m^2 \times \frac{(10^9)^2 nm^2}{1 m^2} = 2 \times 10^{10} nm^2$$

جواب، خود به صورت نمادگذاری علمی است و نیازی به تغییر ندارد.

۱ چگالی نقره برحسب گرم بر سانتی‌متر مکعب برابر است با:

$$10500 \frac{kg}{m^3} = 105 \frac{g}{cm^3}$$

با استفاده از تعریف چگالی، حجم قسمت توپ (V') را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V'} \Rightarrow V' = \frac{m}{\rho} = \frac{199/5}{105} = 19 cm^3$$

در نتیجه حجم حفره خالی برابر است با:

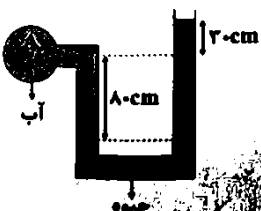
$$\Delta V = V - V' = 23 - 19 = 4 cm^3$$

۲ از رابطه فشار شاره و نیرو داریم:

$$\begin{cases} F = PA \\ P = \rho gh \end{cases} \Rightarrow F = (\rho gh)A \xrightarrow{A=a^2} 10 = 1000 \times 10 \times 0.4 \times a^2$$

$$\Rightarrow 10 = 4000 a^2 \Rightarrow a^2 = 2.5 \times 10^{-3} \Rightarrow a = 0.05 m = 5 cm$$

۲ نقاط M و N را به عنوان



نقاط هم‌فشار در نظر می‌گیریم:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_A + P_{\text{آب}} = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow P_A - P_{\text{آب}} = P_{\text{جیوه}} - P_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow P_A - P_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} gh - \rho_{\text{آب}} gh$$

$$\Rightarrow P_A - P_{\text{آب}} = [13600 \times 10 \times (\frac{10}{100}) - 1000 \times 10 \times (\frac{10}{100})]$$

$$\Rightarrow P_A - P_{\text{آب}} = 12100 Pa = 121 kPa$$

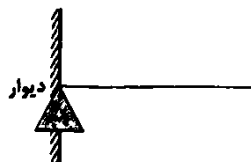
۳ فشار در هر نقطه از مایعات به ارتفاع مایع بالای آن نقاط وابسته است. بیشترین ارتفاع ستون آزاد آب از کف ظرف، در ظرف شماره (۳) اتفاق می‌افتد.

۴ نقاط هم‌تراز در یک مایع، فشار یکسان دارند، پس فشار مایع در هر سه نقطه برابر است.

۲ هر چه ارتفاع از سطح زمین بیشتر شود، فاصله بین مولکول‌های هوا بیشتر شده و فشار هوا کاهش می‌یابد.

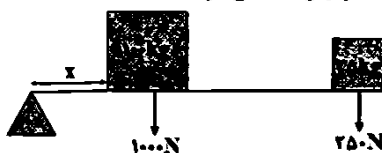
۳ در سطح شیب‌دار، با افزایش جبهه‌جایی نیروی محرک نسبت به جبهه‌جایی نیروی مقاوم، اندازه نیروی محرک می‌تواند کم‌تر از اندازه نیروی مقاوم باشد، کار نیروی محرک، هرگز کم‌تر از کار نیروی مقاوم نخواهد بود زیرا پایداری انرژی به هم می‌خورد. نیروی وزن، یک مسئله جداگانه بین جسم و کره زمین است و همیشه برابر با جرم آن جسم ضرب در شتاب گرانش زمین در آن نقطه است.

۴ ابتدا میله‌ای به طول ۱۲۰ متر را رسم می‌کنیم و محور چرخش را در انتهای میله که به دیوار لولا شده است، قرار می‌دهیم:



اکنون باید تشخیص دهیم که کدام وزنه به دیوار نزدیک‌تر است.

با توجه به این که گشتاور هر نیرویی برابر با اندازه نیرو در فاصله نیرو تا محور چرخش می‌باشد و در حالت تعادل، اندازه گشتاور نیروها برابر با هم و در خلاف جهت یک‌دیگر هستند، در نتیجه هر نیرویی رابطه عکس با فاصله نیرویش تا محور چرخش دارد، پس وزنه ۱۰۰ کیلوگرمی که وزن بیشتری دارد، باید فاصله‌اش تا محور چرخش کم‌تر باشد، بنابراین وزنه ۱۰۰ کیلوگرمی نزدیک به تکیه‌گاه و بین تکیه‌گاه و وزنه ۲۵ کیلوگرمی قرار می‌گیرد:



اکنون فاصله وزنه ۱۰۰ کیلوگرمی تا تکیه‌گاه را x در نظر می‌گیریم و فاصله وزنه ۲۵ کیلوگرمی تا تکیه‌گاه برابر با طول میله است.

حال اندازه گشتاور نیروها را با هم برابر قرار می‌دهیم و فاصله هر یک از نیروها تا تکیه‌گاه را به دست می‌آوریم:

$$F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2 \Rightarrow 1000 \times x = 250 \times 120$$

$$\Rightarrow 1000x = 30000 \Rightarrow x = 30 m$$

۴ برای تعادل در اهرم باید گشتاور نیروی ساعتگرد و گشتاور نیروی پادساعتگرد با هم برابر باشند، بنابراین:

$$F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2 \Rightarrow 50 \times 1 = (2 \times 10) \times d_2 \Rightarrow d_2 = \frac{50}{20} = 2.5 m$$

۱ در محل تماس هر چرخ‌دنده به ریل افقی، قانون سوم نیوتون برقرار است و نیرو توسط ریل افقی از یک چرخ‌دنده به چرخ‌دنده دیگر منتقل می‌شود. از آن جایی که چرخ‌دنده، شکل دایره‌ای دارد، رفتار آن در برابر نیروهایی که به کناره آن وارد می‌شوند، شبیه به قرقره ثابت است، در نتیجه در اندازه نیرو هیچ تغییری ایجاد نمی‌کند.

علوم تجربی | ۷

ب) در لوله موئین، آب تا جایی بالا می‌رود که وزن ستون آبی که بالاتر از سطح آب درون ظرف قرار می‌گیرد، با نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و سطح داخلی لوله برابر شود. (✓)

ج) نیروهای بین مولکولی، کوتاه‌برد هستند، یعنی وقتی فاصله بین مولکول‌ها چند برابر فاصله بین مولکولی شود، نیروهای بین مولکولی بسیار کوچک و عملاً صفر خواهند شد. (✓)

د) قطره‌های جیوه روی سطح شیشه‌ای به صورت کروی در می‌آیند؛ زیرا نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و شیشه بیشتر است. (✗)

۳ به جز عبارت آخر، سایر عبارات‌ها درست هستند.

در هر 6.02×10^{23} مولکول از ترکیب $C_7H_5N_3O_9$ ، 5 مول اتم هیدروژن وجود دارد.

۳ پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن، 5_1H است.

$$^5_1H \begin{cases} c=1 \\ p=1 \\ n=4 \end{cases}$$

$$^5_1H \text{ اتم} = (1 \times 5/4 \times 10^{-24}) + (1 \times 1.67 \times 10^{-24}) + (4 \times 1.67 \times 10^{-24}) \text{ amu}$$

$$= 5/4 \times 10^{-24} \times 924 \text{ amu}$$

$$?g = 5/4 \times 10^{-24} \times 924 \text{ amu} \times \frac{1.66 \times 10^{-24} g}{1 \text{ amu}} = 8/283 \times 10^{-24} g$$

۳ مطابق داده‌های سؤال برای فراوانی ایزوتوپ‌های اول تا آخر می‌توان نوشت (f فراوانی ایزوتوپ آخر است):

$$8f + 6f + 5f + f = 100 \Rightarrow f = 5$$

$$\bar{X} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_3 - M_1) + \frac{F_4}{100}(M_4 - M_1)$$

$$27.55 = m + \frac{6(5)}{100}(2) + \frac{5(5)}{100}(3) + \frac{5}{100}(4)$$

$$27.55 = m + 0.6 + 0.75 + 0.2 \Rightarrow m = 26$$

۲ فراوانی ایزوتوپ ^{235}U در مخلوط طبیعی از ۰.۷ درصد کمتر است.

۱ $A_X - Z_X = A_D$

$$\frac{A_X}{Z_X} = 2/5 \quad \frac{A_D}{Z_D} = 2/4 \quad e_{X^{2+}} - e_{D^{4+}} = 0.4 \cdot Z_X$$

$$\Rightarrow Z_X - 2 - (Z_D - 4) = \frac{0.4}{100} Z_X \Rightarrow \frac{2}{5} Z_X - Z_D = -2$$

$$A_X - Z_X = A_D \Rightarrow 2/5 Z_X - Z_X = 2/4 Z_D$$

$$\Rightarrow 1/5 Z_X = 2/4 Z_D \Rightarrow 1/5 Z_X = 2/4 (0.6 Z_X + 2)$$

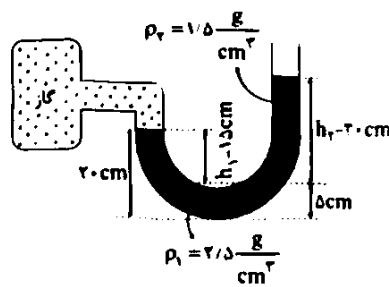
$$\Rightarrow Z_X = 80 \Rightarrow Z_D = \frac{1/5}{2/4} \times 80 = 50$$

$$Z_X - Z_D = 30$$

۲ به جز عبارت آخر، سایر عبارات‌ها درست هستند.

الکترون در هر لایه‌ای که باشد در همه نقاط پورامون هسته حضور می‌یابد.

۲ فشار گاز را P و فشار هوا را P_1 در نظر می‌گیریم. بنابراین فشار پیمانه‌ای برابر با $P - P_1$ است.



از طرف دیگر فشار در دو نقطه هم‌تراز A و B، یکسان است. بنابراین:

$$P_A = P_B \Rightarrow P + \rho_l g h_1 = \rho_g g h_2 + P_1 \Rightarrow P - P_1 = \rho_g g h_2 - \rho_l g h_1$$

$$\Rightarrow P - P_1 = (1500 \times 10 \times 0.2) - (2500 \times 10 \times 0.15) = 750 \text{ Pa}$$

۴ کمیت‌های متفاوت را نمی‌توان با هم جمع یا تفریق کرد، اما ضرب و تقسیم آن‌ها امکان‌پذیر است.

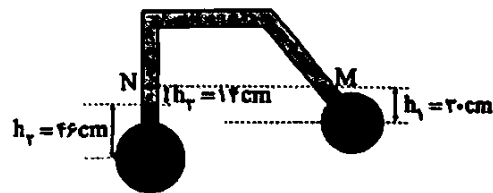
۴ چون کره A رو به بالا حرکت کرده است، بنابراین نیروی شناوری وارد بر آن از نیروی وزن آن بزرگ‌تر است.



کره B رو به پایین حرکت کرده است، بنابراین نیروی شناوری وارد بر آن از نیروی وزن آن کم‌تر است.



۱ با توجه به نام‌گذاری در شکل زیر، فشار در نقطه M و N برابر است. در نتیجه:



$$P_A = \rho_r g h_3 + \rho_r g h_2 + P_N$$

$$\Rightarrow P_A = (800 \times 10 \times 0.46) + (1000 \times 10 \times 0.14) + P_N$$

$$\Rightarrow P_A = 1120 + 4600 + P_N \Rightarrow P_N = P_A - 5720$$

$$P_B = P_M + \rho_l g h_1 = P_M + (1500 \times 10 \times 0.2)$$

$$\Rightarrow P_B = P_M + 4500 \Rightarrow P_M = P_B - 4500$$

$$P_N = P_M \Rightarrow P_A - 5720 = P_B - 4500 \Rightarrow P_A - P_B = 1220 \text{ Pa}$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = 1220 \text{ Pa} = 1/22 \text{ kPa} \Rightarrow P_B = 4/22 - 1/22 = 3/22 \text{ kPa}$$

۲ بررسی عبارت‌ها:

الف) قطره‌هایی که آزادانه سقوط می‌کنند، تقریباً کروی هستند که علت آن کشش سطحی می‌باشد. (✗)

دقت کنید: کشش سطحی حاصل نیروهای هم‌چسبی بین مولکول‌های سطح مایع می‌باشد.

برای $n+l=6$ حالت‌های زیر را می‌توان در نظر گرفت:

$$6s [n=6, l=0] \rightarrow 2e^-$$

$$5p [n=5, l=1] \rightarrow 6e^-$$

$$4d [n=4, l=2] \rightarrow 10e^-$$

مجموع: $18e^-$

پنجمین نوع زیرلایه یک اتم دارای $l=4$ است.

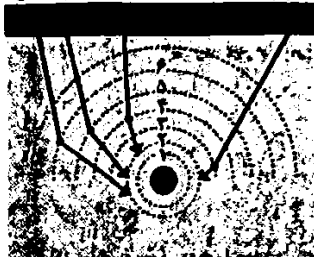
$$18e^- = 4l + 2 = 4(4) + 2 = 18e^-$$

$$18e^- = 2n^2 = 2(3)^2 = 18e^-$$

تفاوت دو عدد به دست آمده برابر صفر است.

شکل زیر طیف نشری خطی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد.

فرمز نیلی نفش



به جز عبارت آخر سایر عبارات‌ها درست هستند.

نوری که از ستاره یا سیاره‌ای به ما می‌رسد، نشان می‌دهد که آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است.