

## فارسی - آزمون اول

## ۱. گزینه‌ی «۳»

در ابیات صورت سؤال، می‌خوانیم: «من چگونه از این ورطه (زمین پست، هلاکت) نجات یابم؟ مگر آن که لطف خدایی فضلی کند.»

## ۲. گزینه‌ی «۱»

تقریر: بیان کردن

## ۳. گزینه‌ی «۱»

املا‌ی «لهو» به همین شکل درست است.

## ۴. گزینه‌ی «۲»

«لهی‌نامه: عطار نیشابوری» / «قابوس‌نامه: عنصرالمعالی» / «مثنوی معنوی: مولانا جلال‌الدین رومی بلخی» / «کلیله و دمنه: نصرالله منشی»

## ۵. گزینه‌ی «۴»

نقش دستوری واژه‌های قافیه در ابیات:

گزینه‌ی «۱»: در گروه «فراق رخ فرزند»، کلمه‌ی «فرزند» که قافیه‌ی بیت است، مضاف‌الیه است.

گزینه‌ی «۲»: در گروه «دامن الوند»، کلمه‌ی «الوند» که قافیه‌ی بیت است، مضاف‌الیه است.

گزینه‌ی «۳»: در عبارت «در عالم معنی، خردمندی جهل است و دیوانه، خردمند {است}»، کلمه‌ی «خرمند» که قافیه است، مسند است.

گزینه‌ی «۴»: در جمله‌ی «اگر پیر به من پند بدهد»، کلمه‌ی پند که قافیه است، مفعول است.

## ۶. گزینه‌ی «۳»

واژه‌های وندی مرتب هر گزینه:

گزینه‌ی «۱»: ندارد.

گزینه‌ی «۲»: ندارد.

گزینه‌ی «۳»: خردسالان: خرد + سال + ان / ریزگردها: ریز + گرد + ها

گزینه‌ی «۴»: پیرزنان: پیر + زن + ان

## ۷. گزینه‌ی «۳»

عبارت «رنگین سخنان» در بیت گزینه‌ی «۳» حس آمیزی دارد.

## ۸. گزینه‌ی «۲»

مفهوم «گندم‌نمایی و جوفروشی» ریاست که در بیت گزینه‌ی «۲» دیده می‌شود: «رخ کافور» یعنی ظاهر سفید و «دل قیر» یعنی باطن سیاه.

## ۹. گزینه‌ی «۱»

مفهوم بیت صورت سؤال عیناً در بیت گزینه‌ی «۱» تکرار شده است که می‌گوید: «حتی حیوان نیز از صدای خوش، به ذوق می‌آید.»

## ۱۰. گزینه‌ی «۳»

به‌جز بیت گزینه‌ی «۳» همه‌ی ابیات در بیان مضرات طمع‌ورزی هستند. شاعر در بیت گزینه‌ی «۳» می‌گوید: «طمع من را ببین که می‌خواهم شخصی

چون تو را پند دهم که فلان کار را نکنی، انکار که پشهی نصفه و نیمه‌ای بخواهد سیمرخ را پند دهد!»

## عربی زبان قرآن - آزمون اول

## ۱۱. گزینه‌ی «۲»

یا أَيُّهَا الْإِنْسَانُ: ای انسان / هل: آیا / تُشَاهِدُ: می‌بینی، مشاهد می‌کنی / يَزِينُ: (فعل مضارع) زینت می‌دهد / السَّمَاوَاتِ: (جمع) آسمان‌ها / أَنْجُمَ جَمِيلَةً: (موصوف و صفت) ستاره‌هایی زیبا، ستاره‌های زیبایی / فِي اللَّيْلِ: در شب، شب

## ۱۲. گزینه‌ی «۲»

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: «زبان فارسی» نادرست است.

گزینه‌ی «۳»: «این قصه کوتاه است» نادرست است.

گزینه‌ی «۴»: «کوئید» نادرست است، زیرا باید به صورت فعل امر ترجمه شود.

## ۱۳. گزینه‌ی «۲»

«قاعة» به معنای «سالن» است.

## ۱۴. گزینه‌ی «۳»

رنگ درخت (الشَّجَرِ)، سبز (أخْضَرَ) است. در سایر گزینه‌ها رنگ درست، به ترتیب: «أَسْوَدَ، أَصْفَرَ و أَزْرَقَ» است.

## ۱۵. گزینه‌ی «۴»

مروارید سفید رنگ است، در حالی که در توضیحات این گزینه گفته شده است: «از سنگ‌های گران قیمت دارای رنگ سیاه!»

## ۱۶. گزینه‌ی «۳»

«الْمُجْدِبِينَ» و «الْمُجْتَهِدِينَ» با هم مترادف و به معنای «تلاشگران» هستند.

## ۱۷. گزینه‌ی «۳»

«دُخَانَ» (دود) اسمی مفرد است و برای آن، اسم اشاره‌ی مربوط به مفرد مذکر مورد استفاده قرار می‌گیرد. تذکر: بسیاری از اسم‌ها ظاهری شبیه اسم‌های مثنی دارند، اما باید توجه داشت که قسمت پایانی این کلمات، جزو خود آن‌هاست و یک علامت اضافی نیست، مانند: دُخَانَ، عطشان، فرحان و...

## ۱۸. گزینه‌ی «۱»

سه حرف اصلی «فَتَّاح»، «ف ت ح» و سه حرف اصلی «مُسْتَخْرَج»، «خ ر ج» است، بنابراین وزن صحیح کلمات، در گزینه‌ی «۱» آمده است.

## ۱۹. گزینه‌ی «۴»

«قَدْرَتُنَّ» به صیغه‌ی جمع مؤنث است، بنابراین فعل امر به صورت «إِجْعَلْنَ» صحیح است. دقت کنید که نون پایانی فعل جمع مؤنث هنگام ساختن فعل امر، حذف نمی‌شود.

## ۲۰. گزینه‌ی «۳»

«لا تَزْرَعُ» فعل مضارع منفی است، نه فعل نهی، در سایر گزینه‌ها به ترتیب: «لا تدخلوا، لا تعمل و لا تنظرن» فعل نهی هستند.

## زبان انگلیسی - آزمون اول

## ۲۱. گزینه‌ی «۱»

ترجمه‌ی جمله: «سلامتی پیتر در خطر است، به خاطر این که او دیشب تعداد زیادی کیک خورد. او هفته‌ی آینده به مدرسه نخواهد رفت.»  
برای بیان عملی در زمان آینده باید از "will" استفاده کنیم و اگر فعل منفی باشد، از "will not(won't)" قبل از فعل استفاده می‌کنیم.

## ۲۲. گزینه‌ی «۲»

ترجمه‌ی جمله: «من قصد دارم آخر هفته در خانه بمانم. من تکلیف زیادی برای انجام دادن دارم.»  
برای بیان عملی در آینده که برای آن برنامه‌ریزی کرده‌ایم، از ساختار "be going to + verb" استفاده می‌کنیم.

## ۲۳. گزینه‌ی «۳»

ترجمه‌ی جمله: «مردم یک پاندای مجروح در کنار دریاچه پیدا کردند. آن‌ها امیدوار هستند که آن را نجات دهند و به دشت برگردانند.»  
(۱) نابود کردن (۲) افزایش یافتن (۳) نجات دادن (۴) زندگی کردن

## ۲۴. گزینه‌ی «۴»

ترجمه‌ی جمله: «خواهرم قصد دارد به زودی یک خانه‌ی جدید بخرد. او پول کافی دارد.»  
(۱) سفر کردن (۲) قطع کردن (۳) آموزش دادن (۴) خریدن

## ۲۵. گزینه‌ی «۱»

ترجمه‌ی جمله: «جنگل‌ها زیستگاه طبیعی حیوانات گوناگون هستند. اما انسان‌ها دارند آن‌ها را با قطع کردن درختان نابود می‌کنند.»  
(۱) طبیعی (۲) زنده (۳) در معرض خطر (۴) امیدوار

## ۲۶. گزینه‌ی «۲»

ترجمه‌ی جمله: «من دوست دارم یک دشت بزرگ زیبا با بسیاری از حیوانات و پرنده‌های شاد ببینم.»  
(۱) آینده (۲) دشت (۳) فیلم (۴) دقت، توجه

## ۲۷. گزینه‌ی «۳»

(۱) گروه (۲) مثال (۳) دقت، توجه (۴) جهان

## ۲۸. گزینه‌ی «۴»

(۱) دیدن (۲) لذت بردن (۳) مطالعه کردن (۴) نابود کردن

## ۲۹. گزینه‌ی «۱»

(۱) زنده (۲) مجروح (۳) علاقه‌مند (۴) وحشی

## ۳۰. گزینه‌ی «۲»

(۱) مراقبت کردن (۲) منقرض شدن (۳) توجه کردن (۴) بیرون رفتن

ریاضی - آزمون اول

۳۱. گزینه‌ی «۳»

گزینه‌ی «۱»:  $R - Q = Q'$  ,  $Q' \subset Q' \Rightarrow Q' \subset (R - Q)$

گزینه‌ی «۲»:  $N \cup Q = Q$  ,  $W \subset Q \Rightarrow W \subset (N \cup Q)$

گزینه‌ی «۳»:  $Z - N = \{\dots, -3, -2, -1, 0\} \Rightarrow Z - N \not\subset R - W$   
 $R - W = R - \{0, 1, 2, 3, \dots\}$

توجه کنید که در مجموعه‌ی  $R - W$  عدد صفر وجود ندارد در نتیجه مجموعه‌ی  $Z - N$  نمی‌تواند زیرمجموعه‌ی  $R - W$  باشد.

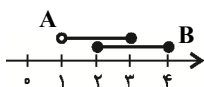
گزینه‌ی «۴»:  $\left. \begin{matrix} Q' \cap Z = \emptyset \\ W - Z = \emptyset \end{matrix} \right\} \Rightarrow (Q' \cap Z) \subset (W - Z)$

۳۲. گزینه‌ی «۲»

بازه‌های  $A$  و  $B$  را روی محور نشان می‌دهیم تا  $A - B$  و  $B - A$  به دست آیند:

$A - B = (1, 2) \rightarrow$  بازه‌ی باز

$B - A = (3, 4] \rightarrow$  بازه‌ی نیم‌باز



۳۳. گزینه‌ی «۲»

$$\begin{cases} a_4 = a_1 + 3d = 54 \\ a_{17} = a_1 + 16d = -2 \end{cases} \rightarrow 3d = -2 - 54 = -56 \Rightarrow d = -\frac{56}{3}$$

$$\Rightarrow a_1 + 16d = -2 \xrightarrow{d=-\frac{56}{3}} a_1 - 112 = -2 \Rightarrow a_1 = 110$$

$$a_7 = a_1 + 6d = 110 + 6 \times (-\frac{56}{3}) = 96$$

۳۴. گزینه‌ی «۲»

مورد الف نادرست است زیرا  $-1 < -\sqrt{3} < -2 \Rightarrow -2 < -\sqrt{3} < -1$  پس  $1 < \sqrt{3} < 2$  و  $-\sqrt{3} \notin (-1, 0)$ . همچنین موارد (ب)، (پ) و (ج) نادرست هستند، تنها موارد (ت) و (ث) درست هستند.

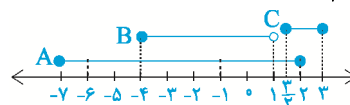
$(1, +\infty) \subset [1, +\infty)$

$-\frac{4}{3} \in [-2, 1)$

۳۵. گزینه‌ی «۳»

از محور استفاده می‌کنیم:

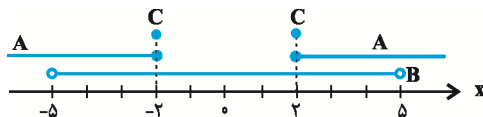
$A = [-7, 2]$  ,  $B = [-4, 1)$  ,  $C = [\frac{3}{4}, 3]$



$(A - B) \cup C = ([-7, -4) \cup [1, 2]) \cup [\frac{3}{4}, 3] = [-7, -4) \cup [1, 3]$

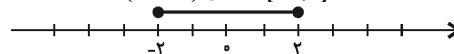
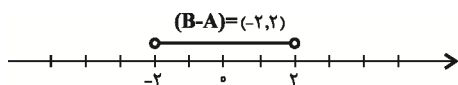
۳۶. گزینه‌ی «۳»

مجموعه‌های  $A$  ,  $B$  و  $C$  را روی محور نشان می‌دهیم.



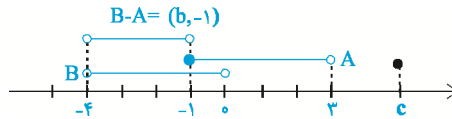
مجموعه‌های  $(B - A) \cup C$  و  $(B - A)$  به صورت زیر هستند.

$(B - A) \cup C = [-2, 2]$



## ۳۷. گزینهی «۱»

ابتدا باتوجه به محور زیر  $a$  و  $b$  را پیدا می‌کنیم. باتوجه به مجموعهی  $B-A$  باید  $b = -4$  و  $a = -1$  باشد، در نتیجه  $a+b = -5$  است. از طرفی  $c$  نباید در محدودهی  $(-4, -1)$  باشد. در نتیجه:



$$c \geq -1 \xrightarrow{a+b=-5} a+b+c \geq -5-1 \Rightarrow a+b+c \geq -6$$

$$c \leq -4 \xrightarrow{a+b=-5} a+b+c \leq -4-5 \Rightarrow a+b+c \leq -9$$

پس  $a+b+c \neq -7$  است.

## ۳۸. گزینهی «۳»

مجموعه‌ی گزینه‌ی «۱» متناهی است، زیرا قابل شمارش است. در مورد گزینه‌ی «۲» داریم:

$$N \subset Q \Rightarrow Q \cup N = Q \Rightarrow Z - (Q \cup N) = Z - Q \stackrel{Z \subset Q}{=} \emptyset \text{ متناهی است.}$$

گزینه‌ی «۳» نامتناهی است، زیرا بازه‌ی  $(0, 1)$  شامل بی‌شمار عدد حقیقی است. مجموعه‌ی گزینه‌ی «۴» تهی است در نتیجه متناهی است.

## ۳۹. گزینه‌ی «۳»

$$a_n = bn^{\gamma} + cn \Rightarrow \begin{cases} a_1 = b + c \\ a_{\gamma} = \gamma b + \gamma c \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \gamma = b + c \\ \lambda = \gamma b + \gamma c \end{cases} \Rightarrow b = 1, c = 2$$

$$\Rightarrow a_n = n^{\gamma} + \gamma n \xrightarrow{n=1} a_{1.} = (1 \cdot 0)^{\gamma} + \gamma(1 \cdot 0) = 1 \cdot 2 = 2 \Rightarrow a_{1.} = 2$$

## ۴۰. گزینه‌ی «۴»

اگر  $A$  متناهی باشد،  $A'$  نامتناهی است. در گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» مجموعه‌های  $Z - A'$ ،  $Q' - A'$  و  $N \cap A$  متناهی هستند، اما مجموعه‌ی  $Q - A$  قطعاً نامتناهی است زیرا: نامتناهی = (متناهی) - (نامتناهی).

## ۴۱. گزینه‌ی «۴»

$$A = \{\dots, -13, -12, -11, -10, -9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, \dots\}$$

$$B = \{-1, 0, 1\}$$

$$A \cup B = \{\dots, -13, -12, -11, -10, -9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, \dots\}$$

$$(A \cup B)' = \{-9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

که تعداد اعضای آن برابر ۱۶ تا است.

## ۴۲. گزینه‌ی «۴»

$$a_{\gamma.} - a_{\gamma} = a_1 + 19d - a_1 - 6d = 13d$$

$$a_{\gamma.} - a_{1\gamma} = a_1 + 29d - a_1 - 16d = 13d$$

$$a_{\gamma.} - a_{1.} = a_1 + 29d - a_1 - 9d = 20d$$

$$a_{\gamma\delta} - a_{1.} = a_1 + 34d - a_1 - 9d = 25d$$

باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که حاصل آن  $13d$  باشد. پس فقط گزینه‌ی «۴» صحیح است، زیرا:

گزینه‌ی (۱):

گزینه‌ی (۲):

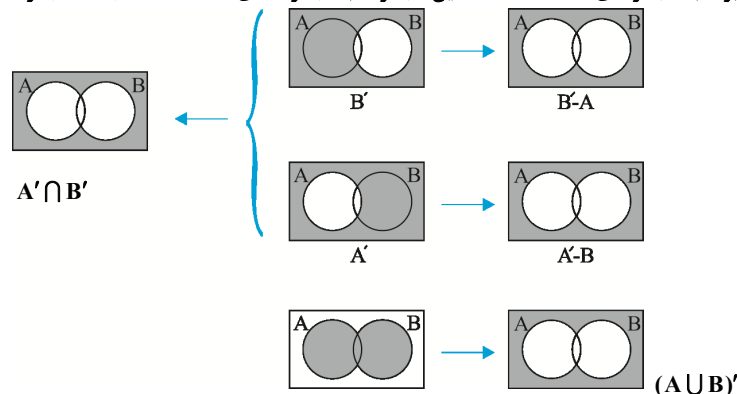
تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه‌ی (۳):

$$a_{\gamma.} - a_{1\delta} = a_1 + 29d - a_1 - 14d = 15d$$

## ۴۳. گزینه‌ی «۴»

طبق نمودار ون زیر که مربوط به مجموعه‌ی  $B' - A$  است، این مجموعه با مجموعه‌های  $A' \cap B'$  و  $A' - B$  برابر است.



## ۴۴. گزینهی «۳»

$$\begin{aligned} a_1 &= 2^2 - 2 \\ a_2 &= 3^2 - 3 \\ a_3 &= 4^2 - 4 \\ &\vdots \\ a_n &= (n+1)^2 - (n+1) = n^2 + n \end{aligned}$$

با جای گذاری  $n = 9$  داریم:

$$a_9 = 9^2 + 9 = 90.$$

## ۴۵. گزینهی «۲»

$$\text{ماه اول: } a_1 = 100000$$

$$\text{ماه دوم: } a_2 = 100000 + 10000$$

$$\text{ماه سوم: } a_3 = 100000 + 2 \times 10000$$

$$\text{ماه } n\text{م: } a_n = 100000 + (n-1) \times 10000$$

$$\Rightarrow 200000 = 100000 + (n-1) \times 10000$$

$$\Rightarrow (n-1) \times 10000 = 100000 \Rightarrow n-1 = 10 \Rightarrow n = 11$$

بنابراین:

یعنی حقوق انتهای ماه یازدهم علی ۲۰۰ هزار تومان است.

## ۴۶. گزینهی «۴»

مجموعه‌های  $A$  و  $B$  را می‌نویسیم:

$$A = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$$

$$B = \{1, 2, 4, 8, 16, 32\}$$

$$A \cap B = \{1, 2, 4, 8\} \Rightarrow n(A \cap B) = 4$$

## ۴۷. گزینهی «۲»

$$a_8 = 2a_4 \Rightarrow a_1 + 7d = 2(a_1 + 3d) \Rightarrow a_1 + 7d = 2a_1 + 6d \Rightarrow a_1 - d = 0$$

$$a_7 = 40 \Rightarrow a_1 + 6d = 40$$

$$\begin{cases} a_1 - d = 0 \\ a_1 + 6d = 40 \end{cases} \Rightarrow d = 2, a_1 = 2 \Rightarrow a_1 + d = 4$$

بنابراین با حل دستگاه زیر قدر نسبت و جمله‌ی اول به دست می‌آید:

## ۴۸. گزینهی «۴»

$A - B' = A \cap B$  است، پس  $n(A - B') = n(A \cap B) = 15$ . از طرفی  $n(A - B') = n(A \cup B) - n(A \cap B)$  داریم:

$$n((A \cup B)') = n(U) - n(A \cup B) = n(U) - (n(A) + n(B) - n(A \cap B))$$

$$\Rightarrow n((A \cup B)') = 50 - (20 + 35 - 15) = 10$$

## ۴۹. گزینهی «۳»

اگر مجموعه‌ی افراد علاقه‌مند به فوتبال را با  $A$  و مجموعه‌ی افراد علاقه‌مند به والیبال را با  $B$  نشان دهیم،  $n(A) = 15$  و  $n(B) = 12$  و  $n(A' \cap B') = 8$  است. از طرفی  $(A' \cap B') = (A \cup B)'$  داریم:

$$n(A' \cap B') = n((A \cup B)') = n(U) - n(A \cup B) \Rightarrow 8 = 28 - n(A \cup B)$$

$$\Rightarrow n(A \cup B) = 20$$

حال  $n(A \cap B)$  را به دست می‌آوریم:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \Rightarrow 20 = 15 + 12 - n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 7$$

## ۵۰. گزینهی «۲»

اگر مجموعه‌ی مرجع را تمام افراد مشغول به کار در تعمیرگاه در نظر بگیریم،  $n(U) = 38$  است. مجموعه‌ی صافکارها را با حرف  $A$  و مجموعه‌ی نقاش‌ها را با حرف  $B$  نمایش می‌دهیم. طبق صورت سؤال  $n(A) = 8$ ،  $n(B) = 5$  و  $n(A \cap B) = 3$  است. داریم:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 8 + 5 - 3 = 10$$

افرادی که نه صافکار هستند و نه نقاش یعنی مجموعه‌ی  $A' \cap B'$  که همان  $(A \cup B)'$  است. پس:

$$n((A \cup B)') = n(U) - n(A \cup B) = 38 - 10 = 28$$

## فیزیک - آزمون اول

### ۵۱. گزینه‌ی «۴»

تمام موارد الف تا ت نادرست می‌باشند و صورت صحیح هر یک را در زیر بازنویسی کرده‌ایم.  
 الف) ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه‌ی قوت دانش فیزیک است.  
 ب) دانشمندان برای بیان قانون‌های فیزیکی، اغلب از گزاره‌های کلی و در عین حال مختصر استفاده می‌کنند.  
 پ) برای توصیف دامنه‌ی محدودتری از پدیده‌های فیزیکی که عمومیت کمتری دارند، اغلب از اصطلاح اصل استفاده می‌شود.  
 ت) قانون‌های فیزیکی، معمولاً رابطه‌ی بین برخی از کمیت‌های فیزیکی را توصیف می‌کنند و در دامنه‌ی وسیعی از پدیده‌های گوناگون طبیعت معتبرند مانند قانون نیوتون.  
 دقت کنید اصل پاسکال برای شاره‌های ساکن و محصور معتبر است.

### ۵۲. گزینه‌ی «۳»

برای آنکه امکان و بررسی و تحلیل حرکت گلوله فراهم شود می‌بایست از جرم نخی که گلوله به آن وصل است و اثر جزئی در حرکت گلوله دارد صرف‌نظر کنیم. از طرفی، نیروی گرانشی وارد بر گلوله را چون تغییر ارتفاع آن زیاد نمی‌باشد ثابت در نظر می‌گیریم و از آن نمی‌توان صرف‌نظر کرد و از طرفی چون از ابعاد گلوله صرف‌نظر می‌کنیم، آن را به صورت نقطه‌ای در نظر می‌گیریم. مقاومت هوا و باد که نیرو به گلوله وارد می‌کنند جزء اثرات جزئی می‌باشند و از آن‌ها صرف‌نظر می‌کنیم.

### ۵۳. گزینه‌ی «۴»

موارد ذکر شده در گزینه‌ی ۴ همگی برداری می‌باشند.  
 فشار (نرده‌ای)، کار (نرده‌ای)، انرژی جنبشی (نرده‌ای)، نیروی اصطکاک (برداری)، نیروی کشسانی فنر (برداری)، تندی لحظه‌ای (نرده‌ای)، جابه‌جایی (برداری)، نیروی وزن (برداری)، توان (نرده‌ای)، انرژی پتانسیل کشسانی (نرده‌ای)، سرعت (برداری)، شتاب گرانشی زمین (برداری)

### ۵۴. گزینه‌ی «۳»

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

۱- یکای فرعی کار نیروی اصطکاک که یکای آن در SI ژول می‌باشد، به فرم  $\frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2}$  است.

۲- یکای فرعی نیوتون که یکای آن در SI N می‌باشد، به فرم  $\frac{\text{kg m}}{\text{s}^2}$  است.

۳- یکای فرعی فشار که یکای آن در SI پاسکال می‌باشد، به فرم  $\frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}$  است.

۴- یکای فرعی توان که یکای آن در SI وات (W) می‌باشد، به فرم  $\frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^3}$  است.

### ۵۵. گزینه‌ی «۴»

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه‌ی «۱»: مساحت کمیت فرعی می‌باشد.

گزینه‌ی «۲»: شدت روشنایی یک کمیت اصلی می‌باشد که نام یکای آن کندلا (شمع) و نماد آن cd می‌باشد.

گزینه‌ی «۳»: مقدار ماده یک کمیت اصلی می‌باشد که نام یکای آن مول و نمادش mol می‌باشد.

گزینه‌ی «۴»: دما یک کمیت اصلی می‌باشد که نام یکای آن کلوین و نمادش K می‌باشد.

### ۵۶. گزینه‌ی «۳»

ابتدا حجم مکعب به ابعاد ۱ cm را به دست می‌آوریم و بر حجم ترانزیستور تقسیم می‌کنیم:

$$\text{حجم مکعب} = 1 \text{ cm}^3 \xrightarrow{\frac{1 \text{ m}}{10^2 \text{ cm}} = 1} 1 \text{ cm}^3 \times \left(\frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}}\right)^3 = 1 \text{ cm}^3 \times \frac{10^{-6} \text{ m}^3}{1 \text{ cm}^3} = 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\text{حجم ترانزیستور} = 1 \mu\text{m}^3 \xrightarrow{\frac{1 \text{ m}}{10^6 \mu\text{m}} = 1} 1 \mu\text{m}^3 \times \left(\frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}}\right)^3 = 1 \mu\text{m}^3 \times \frac{10^{-18} \text{ m}^3}{1 \mu\text{m}^3} = 10^{-18} \text{ m}^3$$

$$\text{تعداد ترانزیستورها} = \frac{\text{حجم مکعب}}{\text{حجم ترانزیستور}} = \frac{10^{-6} \text{ m}^3}{10^{-18} \text{ m}^3} = 10^{12}$$

## ۵۷. گزینه‌ی «۲»

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

$$\text{گزینه‌ی «۱»}: 1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m} \Rightarrow 1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m} \times \frac{10^9 \text{ nm}}{1 \text{ m}} = 10^{-1} \text{ nm}$$

$$\text{گزینه‌ی «۲»}: 10^{-2} \text{ \AA} = 10^{-2} \times 10^{-10} \text{ m} \times \frac{10^{12} \text{ pm}}{1 \text{ m}} = 1 \text{ pm}$$

$$\text{گزینه‌ی «۳»}: 10^4 \text{ \AA} = 10^4 \times 10^{-10} \text{ m} \times \frac{1 \text{ \AA}}{10^{-10} \text{ m}} = 10^{-6} \text{ m} \Rightarrow \text{میکرون} = 10^{-6} \text{ m}$$

$$\text{گزینه‌ی «۴»}: 10^{-3} \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m} \times \frac{10^3 \text{ mm}}{1 \text{ m}} = 10^{-6} \text{ m} = \text{میکرون}$$

## ۵۸. گزینه‌ی «۲»

ابتدا تندی نور را بر حسب  $\frac{\text{cm}}{\text{ns}}$  را به دست می‌آوریم:

$$v = \frac{3 \cdot \text{cm}}{1 \text{ ns}} = 3 \cdot \frac{\text{cm}}{\text{ns}}$$

حال با استفاده از تبدیل زنجیره‌ای یک‌ها داریم:

$$\frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} = 1, \quad \frac{1 \text{ m}}{10^{-3} \text{ km}} = 1, \quad \frac{1 \text{ ns}}{10^{-9} \text{ s}} = 1, \quad \frac{1 \text{ min}}{60 \cdot \text{s}} = 1, \quad \frac{60 \cdot \text{m}}{1 \text{ h}} = 1$$

$$v = 30 \cdot \frac{\text{cm}}{\text{ms}} \times \frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{10^{-3} \text{ km}}{1 \text{ m}} \times \frac{1 \text{ ms}}{10^{-9} \text{ s}} \times \frac{60 \cdot \text{s}}{1 \text{ min}} \times \frac{60 \cdot \text{min}}{1 \text{ h}} = \frac{30 \times 10^{-2} \times 10^{-3} \times 60 \times 60 \text{ km}}{10^{-9}} \frac{1}{\text{h}} = 108 \times 10^9 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 108 \times 10^9 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

## ۵۹. گزینه‌ی «۱»

$$10^{-2} \text{ ft} \times \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 0.762 \text{ cm}$$

$$0.762 \text{ in} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 1.93 \text{ cm}$$

$$3 \cdot \text{mm} \times \frac{10^{-1} \text{ cm}}{1 \text{ mm}} = 3 \text{ cm}$$

$$\text{حاصل عبارت} = 0.762 \text{ cm} + 1.93 \text{ cm} + 3 \text{ cm} = 5.692 \text{ cm}$$

## ۶۰. گزینه‌ی «۴»

یک نیوتون بر حسب واحدهای اصلی معادل  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$  می‌باشد، داریم:

$$\frac{1 \text{ m}}{10 \text{ dm}} = 1, \quad \frac{1 \text{ h}}{3600 \cdot \text{s}} = 1, \quad \frac{1 \text{ g}}{10^{-3} \text{ mg}} = 1, \quad \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} = 1$$

$$\frac{1 \text{ N}}{\text{mgdm}} = \frac{1 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{mgdm}}$$

$$= \frac{\text{kg} \times \text{m} \times \text{h}^2}{\text{mg} \times \text{dm} \times \text{s}^2} = \frac{10^3 \text{ g} \times \text{m} \times (3600 \cdot \text{s})^2}{10^{-3} \text{ g} \times 10^{-1} \text{ m} \times \text{s}^2} = 10^7 \times (36)^2 \times 10^4 = (36)^2 \times 10^{11}$$

$$= 1296 \times 10^{11} = 1296 \times 10^{14}$$



## ۶۱. گزینهی «۱»

هنگامی که قاعده‌ی یک مکعب مستطیل ثابت است، داریم:

$$\Delta V = A \times \Delta h \Rightarrow \Delta h = \frac{\Delta V}{A} \Rightarrow \frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{\Delta V}{A \cdot \Delta t} = \frac{\Delta V}{A}$$

$$\text{آهنگ افزایش ارتفاع آب} = \frac{\text{آهنگ افزایش حجم آب}}{\text{مساحت قاعده‌ی استخر}}$$

$$\Rightarrow \text{آهنگ افزایش ارتفاع آب} = \frac{5400 \frac{\text{Gal}}{\text{h}}}{550 \text{ m}^2} = \frac{108 \text{ Gal}}{11 \text{ h} \cdot \text{m}^2}$$

حال با استفاده از قاعده‌ی زنجیره‌ای داریم:

$$\frac{1 \text{ Gal}}{4/4 \text{ L}} = 1, \quad \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ cm}^3} = 1, \quad \frac{1 \text{ h}}{60 \cdot \text{min}} = 1, \quad \frac{1 \text{ min}}{60 \cdot \text{s}} = 1, \quad \frac{1 \text{ m}}{10^2 \text{ cm}} = 1 \Rightarrow \frac{10 \text{ m}^2}{10^4 \text{ cm}^2} = 1$$

$$\text{آهنگ افزایش ارتفاع آب} = \frac{108 \cdot \frac{\text{Gal}}{\text{h}}}{11 \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{h}}} \times \frac{4/4 \text{ L}}{1 \text{ Gal}} \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ m}^2}{10^4 \text{ cm}^2} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \cdot \text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \cdot \text{s}} = \frac{108 \times 4/4 \times 10^3}{11 \times 10^4 \times 60 \times 60} = \frac{1}{2} \times 10^{-3} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

## ۶۲. گزینهی «۲»

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

$$\text{گزینه‌ی «۱»} \left\{ \begin{array}{l} \frac{\text{N}}{\text{kg}} = \frac{\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{kg}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ \frac{\mu\text{m}}{(\text{ms})^2} = \frac{\mu\text{m}}{(\text{ms})^2} \times \frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}} \times \frac{(1 \text{ ms})^2}{(10^{-3} \text{ s})^2} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{\text{N}}{\text{kg}} = \frac{\mu\text{m}}{(\text{ms})^2} \Rightarrow \text{دو طرف با یکدیگر مساوی می‌باشند.}$$

$$\text{گزینه‌ی «۲»} \left\{ \begin{array}{l} W(\text{cs})^3 = (\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}) \times (10^{-2} \text{ s})^3 = 10^{-6} \text{ kg m}^2 \\ \text{mg m}^2 = 10^{-3} \text{ g m}^2 = 10^{-6} \text{ kg m}^2 \end{array} \right. \Rightarrow \text{دو طرف با یکدیگر مساوی می‌باشند پس صحیح است.}$$

$$\text{گزینه‌ی «۳»} \left\{ \begin{array}{l} \frac{\text{L}}{\text{min}} = \frac{10^{-3} \text{ m}^3}{60 \cdot \text{s}} = \frac{10^{-4} \text{ m}^3}{6 \text{ s}} \\ \frac{\text{dm}^3}{\text{h}} = \frac{(10^{-1} \text{ m})^3}{3600 \cdot \text{s}} = \frac{10^{-3} \text{ m}^3}{3600 \cdot \text{s}} = \frac{10^{-5} \text{ m}^3}{36 \text{ s}} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{\text{L}}{\text{min}} > \frac{\text{dm}^3}{\text{h}}$$

$$\text{گزینه‌ی «۴»} \left\{ \begin{array}{l} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{10^{-3} \text{ kg}}{(10^{-2} \text{ m})^3} = \frac{10^{-3} \text{ kg}}{10^{-6} \text{ m}^3} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\ \frac{\text{hg}}{\text{dm}^3} = \frac{10^2 \text{ g}}{(10^{-1} \text{ m})^3} = \frac{10^2 \times 10^{-3} \text{ kg}}{10^{-3} \text{ m}^3} = 10^2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} > \frac{\text{hg}}{\text{dm}^3}$$

## ۶۳. گزینهی «۳»

به بررسی هر یک از موارد می‌پردازیم:

$$1 \text{ m} = 10 \cdot \text{dm}$$

$$\text{الف) } 10^6 (\text{dm})^2 = 10^6 \times (10^{-1} \text{ m})^2 = 10^6 \times 10^{-2} \text{ m}^2 = 10^4 \text{ m}^2 = \text{یک هکتار}$$

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

$$\text{ب) } 10^{10} \text{ mm}^2 = 10^{10} \times (10^{-3} \text{ m})^2 = 10^{10} \times 10^{-6} \text{ m}^2 = 10^4 \text{ m}^2 = \text{یک هکتار}$$

$$1 \text{ km} = 10^3 \text{ m}$$

$$\text{پ) } 10^{-2} \times (10^3 \text{ m})^2 = 10^{-2} \times 10^6 \text{ m}^2 = 10^4 \text{ m}^2 = \text{یک هکتار}$$

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

$$\text{د) } 10^6 \text{ cm}^2 = 10^6 \times (10^{-2} \text{ m})^2 = 10^6 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 10^2 \text{ m} \neq \text{یک هکتار}$$

## ۶۴. گزینهی «۲»

در تمامی دستگاه‌های اندازه‌گیری آخرین رقم سمت راست نتیجه اندازه‌گیری همواره غیرقطعی است و این موضوع ارتباطی به نوع دستگاه اندازه‌گیری که درجه‌بندی شده یا دیجیتال باشد، ندارد.

## ۶۵. گزینهی «۴»

دقت اندازه‌گیری این کولیس  $0.1\text{mm}$  می‌باشد و خطای آن برابر  $\pm \frac{0.1}{4} = \pm 0.025\text{mm}$  می‌باشد. حال فرم صحیح گزینه‌ها را می‌نویسیم.

گزینهی «۱»:  $45.12\text{mm} \pm 0.05\text{mm}$  - گزینهی «۲»:  $45.13\text{cm} \pm 0.05\text{cm}$

گزینهی «۳»:  $45.18\text{cm} \pm 0.05\text{cm}$  - گزینهی «۴»:  $45.1\text{cm} \pm 0.05\text{cm}$

دقت کنید اگر دقت اندازه‌گیری را بخواهیم برحسب  $\text{cm}$  بیان کنیم برابر با  $0.1\text{cm}$  است و خطای آن  $\pm 0.05\text{cm}$  می‌شود.

## ۶۶. گزینهی «۳»

کوچک‌ترین مقیاس‌بندی این نمایشگر معادل  $250 = 250 \times 10^{-3} / 250$  دور در دقیقه است. پس برای به دست آوردن خطا می‌توان نوشت:

$$\text{خطا} = \pm \frac{1}{4} \times (250) = \pm 125\text{rpm}$$

پس اعداد گزارش شده با توجه به تعداد ارقام خطای اندازه‌گیری، دارای ۳ رقم غیرقطعی می‌باشد.

## ۶۷. گزینهی «۳»

در دستگاه‌های اندازه‌گیری دیجیتال دقت اندازه‌گیری و خطای اندازه‌گیری به ترتیب برابر یک واحد و مثبت و منفی یک واحد از آخرین رقمی که دستگاه اندازه می‌گیرد می‌باشد و از طرفی رقم غیرقطعی نیز همان رقم آخر می‌باشد با توجه به این نکات داریم:

$$\boxed{18.708\text{mm}}$$

$$\text{خطای اندازه‌گیری} = \pm 0.001\text{mm} = \pm 0.001 \times 10^{-1}\text{cm} = \pm 10^{-4}\text{cm}$$

$$|\text{خطای اندازه‌گیری}| = 10^{-4}\text{cm} = \pm 10^{-4}\text{cm}$$

رقم غیرقطعی = ۸

## ۶۸. گزینهی «۲»

کمینه‌ی درجه‌بندی خط‌کش  $0.5\text{cm}$  است. پس خطای اندازه‌گیری  $\pm \frac{1}{4} \times (0.5\text{cm}) = \pm 0.125\text{cm}$  است که برای درست بودن اندازه‌گیری از نظر محاسبات فیزیکی، باید آن را گرد کنیم. یعنی  $\pm 0.3\text{cm}$  می‌باشد.

از طرفی طول جسم از  $3.5\text{cm}$  بیشتر ولی از  $4.0\text{cm}$  کمتر است. پس عدد حدسی آن می‌تواند عدد ۷ باشد یعنی طول جسم  $3.7\text{cm} \pm 0.3\text{cm}$  است.

## ۶۹. گزینهی «۳»

چون کمینه‌ی درجه‌بندی ریزسنج مدرج  $0.5\text{mm}$  است، پس دقت اندازه‌گیری نیز  $0.5\text{mm}$  می‌باشد در نتیجه خطای آن  $\pm \frac{0.5\text{mm}}{4} = \pm 0.125\text{mm}$  است که برای درست بودن اندازه‌گیری از نظر محاسبات فیزیکی، باید آن را گرد کنیم. یعنی  $\pm 0.3\text{mm}$  می‌باشد.

همچنین رقم غیرقطعی نیز از مرتبه‌ی  $0.1\text{mm}$  است. پس نمایش گزارشی که نشان می‌دهد به صورت زیر می‌تواند باشد:

$$12.55\text{mm} \pm 0.3\text{mm} \xrightarrow{\text{برحسب سانتی‌متر}} 1.255\text{cm} \pm 0.03\text{cm}$$

## ۷۰. گزینهی «۲»

خطای اندازه‌گیری یک وسیله‌ی دیجیتال برابر مثبت و منفی دقت اندازه‌گیری آن وسیله است. یعنی دقت اندازه‌گیری این متر  $0.1\text{mm}$  است. حال بررسی می‌کنیم کدام گزینه دارای دقت بیشتر از  $0.1\text{mm}$  است.

گزینهی «۱»:

$$1/461\text{dm} = 1/461 \times 10^{-1}\text{m} = 1/461 \times 10^{-1} \times 10^3\text{mm} = 1/461 \times 10^2\text{mm} = 146/1\text{mm}$$

گزینهی «۲»:

$$184/3 \times 10^{-4}\text{m} = 184/3 \times 10^{-4} \times 10^3\text{mm} = 184/3 \times 10^{-1}\text{mm} = 18/43\text{mm}$$

گزینهی «۳»:

$$35/18\text{cm} = 35/18 \times 10\text{mm} = 351/8\text{mm}$$

گزینهی «۴»:

$$0.0018\text{dam} = 0.0018 \times 10\text{m} = 0.0018 \times 10 \times 10^3\text{mm} = 1/8\text{mm}$$

## شیمی - آزمون اول

## ۷۱. گزینهی «۳»

پاسخ به پرسش الف، در قلمروی علم تجربی نمی‌گنجد و آدمی تنها با مراجعه به چارچوب اعتقادی و بینش خویش و در پرتوی آموزه‌های وحیانی می‌تواند به پاسخی جامع دست یابد.

## ۷۲. گزینهی «۴»

سیاره‌ی مشتری، بیش‌تر از گاز هیدروژن تشکیل شده است.

## ۷۳. گزینهی «۲»

$$E = mc^2$$

$$= 5 \times 10^6 \text{ ton} = 5 \times 10^9 \text{ kg}$$

$$C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow C^2 = 9 \times 10^{16} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$E = 5 \times 10^9 \text{ kg} \times 9 \times 10^{16} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 45 \times 10^{25} \frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2} = 4.5 \times 10^{26} \text{ J}$$

$$? \text{ ton آهن} = 4.5 \times 10^{26} \text{ J} \times \frac{1 \text{ g آهن}}{250 \text{ J}} \times \frac{1 \text{ ton آهن}}{10^6 \text{ g آهن}} = 1.8 \times 10^6 \text{ ton آهن}$$

## ۷۴. گزینهی «۱»

تنها مورد (ت) صحیح است. تشریح سایر موارد:

الف) برخی از دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بود.

ب) عناصر کربن و آهن از هیدروژن و هلیوم سنگین‌ترند.

پ) طی واکنش‌های هسته‌ای که درون ستاره‌ها رخ می‌دهد، عناصر سنگین‌تر از عناصر سبک‌تر پدید می‌آیند.

## ۷۵. گزینهی «۴»

با توجه به شکل صورت سؤال، ایزوتوپ‌های منیزیم و درصد فراوانی آن‌ها به صورت زیر است:

نماد ایزوتوپ	$^{24}_{12}\text{Mg}$	$^{25}_{12}\text{Mg}$	$^{26}_{12}\text{Mg}$
درصد فراوانی	۷۸ / ۷	۱۰ / ۱۳	۱۱ / ۱۷

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{M_1 a_1 + M_2 a_2 + M_3 a_3 + \dots}{a_1 + a_2 + a_3 + \dots}$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{24 \times 78 / 7 + 25 \times 10 / 13 + 26 \times 11 / 17}{100} = 24 / 325$$

روش دوم: برای حل سوالات مربوط به جرم اتمی میانگین از رابطه‌ی زیر که آسان‌تر و کاربردی‌تر است نیز می‌توان استفاده کرد:

فراوانی ایزوتوپ دوم  $\times$  تفاوت جرم ایزوتوپ دوم با سبک‌تر + جرم ایزوتوپ سبک‌تر = جرم اتمی میانگین

+ ... + فراوانی ایزوتوپ سوم  $\times$  تفاوت جرم ایزوتوپ سوم با سبک‌تر +

$$= 24 + (25 - 24) \times 10 / 13 + (26 - 24) \times 11 / 17 = 24 / 325$$

## ۷۶. گزینهی «۲»

تعداد نیم عمری که از یک ایزوتوپ گذشته را می‌توان از رابطه‌ی زیر محاسبه کرد:

$$3 = 8 = 2^3 \Rightarrow \text{تعداد نیم عمر} = 3 \Rightarrow \text{تعداد نیم عمر} = 2 = 10 \text{ میلی گرم مقدار اولیهی ایزوتوپ}$$

$$\text{مقدار ثانویهی ایزوتوپ} = 1 / 25 \text{ میلی گرم}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد نیم عمر} = 3$$

$$\Rightarrow \text{سال} = 17100 = 3 \times 5700 \text{ سال زمانی که این جاننداری زیسته است}$$

این جاندار در ۱۷۱۰۰ سال پیش زیسته است.