

آزمون شماره ۹

جمعه ۱۴۰۲/۰۸/۰۵



# آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درسه را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

## سوالات آزمون دفترچه شماره (۱)

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۹۵ دقیقه	تعداد سوال: ۸۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضیات	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۰	۲۱	۴۰	۲۰ دقیقه
۳	فیزیک	۲۰	۴۱	۶۰	۲۵ دقیقه
۴	شیمی	۲۰	۶۱	۸۰	۲۰ دقیقه



DriQ.com

## ریاضیات



-۱ کدام یک از مجموعه‌های زیر نامتناهی است؟

$$\left\{ \frac{1}{x} \mid x \in \mathbb{N}, x < 7 \right\} \quad (۲)$$

$$\left\{ \frac{2x^2 + 2}{x^2 + 1} \mid x \in \mathbb{R} \right\} \quad (۱)$$

$$\{x \mid x^2 - x \in \mathbb{N}\} \quad (۴)$$

$$\{2x + 1 \mid -1 < x < 1, x \in \mathbb{Z}\} \quad (۳)$$

-۲ در یک کلاس ۱۶ نفری، ۷ دانش‌آموز چشم رنگی و ۸ دانش‌آموز عینکی هستند. اگر ۳ دانش‌آموز چشم رنگی عینکی نباشد، چند دانش‌آموز

غیرعینکی چشم رنگی ندارند؟

۶ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

-۳ در یک میهمانی ۲۷ نفر حضور دارند. از میان مهمانان ۱۵ نفر چای، ۱۲ نفر قهوه و ۹ نفر شربت نوشیده‌اند. اگر ۵ نفر هم چای و هم شربت، ۷

نفر هم چای و هم قهوه و ۴ نفر هم قهوه و هم شربت نوشیده باشند و با فرض این‌که هیچ کس از هر سه نوشیدنی ننوشیده باشد، چند نفر

قهوه ننوشیده‌اند؟

۱۱ (۴)

۹ (۳)

۱۵ (۲)

۸ (۱)

-۴ در کدام گزینه  $a \in A$ ؟

$$a = 10/95, A = \left\{ \left(1 + \frac{1}{7}\right), \left(2 + \frac{2}{7}\right), \left(3 + \frac{3}{7}\right), \dots \right\} \quad (۱)$$

$$a = \frac{9}{5}, A = \{0/9, 1/2, 1/5, \dots\} \quad (۲)$$

$$a = 31/4, A = \{\pi, 2\pi, 3\pi, \dots\} \quad (۳)$$

$$a = 12, A = \{\sqrt{1}, \sqrt{2}, \dots, \sqrt{150}\} \quad (۴)$$

-۵ اگر  $U$  مجموعه مرجع و  $A$  و  $B$  زیرمجموعه‌هایی از  $U$  باشد، به طوری‌که  $n(U) = 50$ ،  $n(A) = 30$ ،  $n(B) = 20$ ،  $n(A \cap B) = 10$  باشد.حاصل  $\frac{n(A \cap B')}{n(A' \cap B')}$  کدام است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

 $\frac{1}{2}$  (۲)

۱ (۱)

-۶ اگر  $B \subseteq A'$  باشد و  $n(A) = 2n(B) = 6$  باشد،  $n(A \cup B)$  چقدر است؟

۹ (۴)

۶ (۳)

۳ (۲)

۱۲ (۱)

-۷ اگر  $n(A) = \frac{1}{2}n(B) = 6$  باشد، اختلاف حداکثر و حداقل مقدار  $n(A \cup B)$  کدام است؟

۱۲ (۴)

۹ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

-۸ اگر  $A$  مجموعه مضارب طبیعی عدد ۳ و  $B = \{x \in \mathbb{Z} \mid |x| < 100\}$  باشد، کدام مجموعه در مجموعه مرجع  $U = \mathbb{Z}$  متناهی است؟ $A \cup B$  (۴) $A \cap B$  (۳) $\mathbb{Z} - A$  (۲) $A - B$  (۱)

محل انجام محاسبات



۹- اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه به ترتیب متناهی و نامتناهی در مجموعه مرجع  $Z$  باشد، کدام گزینه همواره صحیح است؟

- (۱)  $A - B$  نامتناهی است.      (۲)  $A - B$  تهی است.  
(۳)  $B - A$  نامتناهی است.      (۴)  $B - A$  متناهی است.

۱۰- اگر  $(-\infty, \frac{m+1}{2}] \cup (2m+1, +\infty) = \mathbb{R}$  باشد،  $m$  کدام می‌تواند باشد؟

- (۱)  $-\frac{1}{2}$       (۲)  $-\frac{1}{4}$       (۳)  $\frac{1}{3}$       (۴) صفر

۱۱- اگر  $A_n = \{x \in \mathbb{R} | n < x \leq 2^n\}$  باشد، حاصل  $A_3 \cap A_4$  کدام است؟

- (۱)  $\{4\}$       (۲)  $\emptyset$       (۳)  $(2, 4]$       (۴)  $(2, 16]$

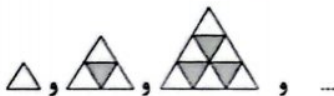
۱۲- اگر  $A - B = \emptyset$  و  $A$  مجموعه‌ای نامتناهی باشد، کدام مجموعه لزوماً نامتناهی است؟

- (۱)  $A'$       (۲)  $B'$       (۳)  $B$       (۴)  $B - A$

۱۳- جمله نهم از الگوی  $1, -\frac{1}{8}, \frac{1}{27}, \dots$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{729}$       (۲)  $\frac{1}{1000}$       (۳)  $-\frac{1}{1000}$       (۴)  $\frac{1}{-729}$

۱۴- اگر طول اضلاع مثلث‌های متساوی‌الاضلاع کوچک ۱ واحد باشد، نسبت مساحت رنگی در شکل ۱۰ام به غیررنگی کدام است؟



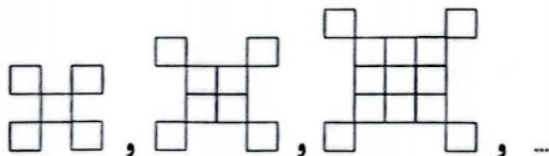
(۱)  $\frac{9}{20}$

(۲)  $\frac{9}{11}$

(۳)  $\frac{11}{20}$

(۴)  $\frac{11}{9}$

۱۵- در کدام یک از شکل‌های الگوی زیر ۱۲۵ مربع کوچک وجود دارد؟



(۱) دهم

(۲) یازدهم

(۳) نهم

(۴) دوازدهم

۱۶- در یک الگوی خطی، جمله سوم برابر با ۲ و جمله ششم برابر با  $(-10)$  است. جمله دهم الگو کدام است؟

- (۱) ۲۶      (۲) ۱۴      (۳) -۱۴      (۴) -۲۶

محل انجام محاسبات



۱۷- جمله چندم دنباله حسابی ... , ۶۰, ۶۳, ۶۶ برابر با صفر است؟

- (۱) ۲۳ام (۲) ۲۴ام (۳) ۲۱ام (۴) ۲۲ام

۱۸- دنباله حسابی ۴۸۵, ... , ۱۳, ۹, ۵ دارای چند جمله است؟

- (۱) ۱۲۲ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۲۱ (۴) ۱۲۳

۱۹- در یک دنباله حسابی مجموع سه جمله اول برابر با  $-\frac{۳}{۲}$  و مجموع سه جمله دوم برابر با ۳ است. جمله دهم دنباله کدام است؟

- (۱)  $\frac{۷}{۲}$  (۲)  $\frac{۹}{۲}$  (۳)  $-\frac{۱}{۲}$  (۴)  $\frac{۱}{۲}$

۲۰- بین دو عدد ۳ و ۱۹ سه عدد دیگر قرار داده‌ایم، به طوری که ۵ عدد حاصل تشکیل دنباله حسابی دهند. کوچک‌ترین این اعداد کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۱۵ (۴) ۱۷



۲۱- در دستگاه گوارش یک مرد سالم، ..... در سمت ..... بدن قرار گرفته است.

(۱) بالاترین بخش لوزالمعده همانند بالاترین بخش روده بزرگ - چپ

(۲) پایین‌ترین بخش کبد برخلاف بالاترین بخش کبد - راست

(۳) بالاترین بنداره موجود در حفره شکمی برخلاف نازک‌ترین قسمت لوزالمعده - چپ

(۴) ابتدا و انتهای روده باریک همانند پایین‌ترین قسمت روده بزرگ - راست

۲۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به صورت مناسب تکمیل می‌کند؟

«در رابطه با غدد بزاقی بزرگ که در سمت راست دهان یک فرد بالغ قرار دارند، می‌توان گفت که ممکن ..... در ..... غده بزاقی، .....»

(۱) نیست - مجاورت پایین‌ترین - مستحکم‌ترین بافت پیوندی مشاهده شود.

(۲) است - بزرگ‌ترین - مجرای خارج‌کننده بزاق، از بالاترین قسمت غده مربوطه خارج شده باشد.

(۳) نیست - جلویی‌ترین - چندین مجرای کوچک، بزاق را به کف حفره دهانی وارد کنند.

(۴) است - عقبی‌ترین - بخش‌های پایینی نسبت به بخش‌های بالاتر، ضخامت کم‌تری داشته باشد.

۲۳- کدام موارد، عبارت زیر را به صورت نامناسب تکمیل می‌کنند؟

«از بین رفتن یاخته‌های ترشح‌کننده ..... در غدد معده یک دختر ۱۶ ساله، ..... منجر به ..... شود.»

(الف) عامل داخلی - می‌تواند - اختلال در آغاز گوارش کلاژن‌های موجود در رژیم غذایی

(ب) بی‌کربنات و موسین - می‌تواند - آسیب دیدن بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده

(ج) پپسین - نمی‌تواند - کاهش تولید گویچه‌های قرمز خون

(د) HCL - نمی‌تواند - کاهش تبدیل پروتئین به واحدهای سازنده آن در معده

(۱) «الف»، «ب» و «ج» (۲) «ب»، «ج» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ج» و «د»

۲۴- چند مورد تکمیل‌کننده مناسبی برای عبارت زیر محسوب می‌شود؟

«در ..... یک انسان سالم، هر ..... شده است.»

(الف) روده باریک - ماده حاوی بی‌کربنات، توسط اندام‌های مرتبط با لوله گوارش ترشح

(ب) دستگاه گوارش - پروتئاز غیرفعال، توسط یاخته مستقر روی غشای پایه مخاط لوله گوارش سنتر

(ج) دوازدهم - مولکولی قبل از جذب، تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی ایجاد

(د) لوله گوارش - گلیکوپروتئین جاذب آب فراوان، توسط یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک ترشح

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«لایه‌ای از لایه‌های دیواره ..... که ..... ممکن ..... باشد.»

(۱) مری - باعث آغاز حرکات کرمی در لوله گوارش می‌شود - است، دارای انواع مختلفی از یاخته‌های متعلق به یک نوع بافت اصلی بدن

(۲) معده - ضخامت آن نسبت به لایه مشابه در مری بیشتر است - نیست، همانند لایه داخلی خود، دارای شبکه یاخته‌های عصبی

(۳) روده باریک - یاخته‌های پوششی آن به تولید آنزیم و جذب غذا می‌پردازند - است، مانند لایه ماهیچه‌ای، دارای انواعی از بافت‌ها

(۴) مری - در بیماری ریفلکس آسیب می‌بیند - نیست، برخلاف لایه‌ای که به آن اتصال مستقیم دارد، دارای بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای شفاف



۲۶- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر ماده‌ای که در بخش کیسه‌های شکل لوله گوارش می‌تواند نقش X را در واکنش: پپسین  $\xrightarrow{X}$  پپسینوزن داشته باشد، قطعاً ..... است.»

(الف) نوعی ماده آلی

(ب) از یاخته‌های مستقر بر غشای پایه ترشح شده

(ج) توسط بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده تولید شده

(د) نوعی پروتئاز

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۷- در لوله گوارش یک زن بالغ و سالم، بخشی که ..... می‌تواند محل ..... گوارش شیمیایی ..... باشد.

(۱) کیموس خمیری شکل را به تدریج دریافت می‌کند - آغاز - پروتئین‌ها

(۲) برای اولین بار حرکات کرمی در آن شکل می‌گیرد - آغاز - کربوهیدرات‌ها

(۳) چین‌خوردگی‌های دیواره آن با ورود غذا از بین می‌رود - پایان - پروتئین‌ها

(۴) بلافاصله پس از بنداره پیلور قرار دارد - پایان - لیپیدها

۲۸- (در) هر روشی از روش‌های عبور مواد از غشای یاخته‌ای که ..... ، به طور حتم .....

(۱) بدون مصرف ATP انجام می‌شود - مواد در جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌شوند.

(۲) جابه‌جایی مواد در جهت شیب غلظت رخ می‌دهد - گروهی از پروتئین‌های غشایی تغییر شکل می‌دهند.

(۳) مواد در خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌شوند - تغییر وضعیت گروهی از پروتئین‌های غشایی قابل انتظار است.

(۴) مواد به کمک پروتئین‌های غشایی جابه‌جا می‌شوند - مواد در خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌شوند.

۲۹- با توجه به اجزای یک یاخته جانوری، کدام گزینه صحیح است؟

«به طور معمول در یک یاخته جانوری هسته‌دار، ..... اندامک درون سیتوپلاسم .....»

(۱) گسترده‌ترین - مولکول‌های دارای متنوع‌ترین مونومرها را از طریق ریزکیسه‌ها به سمت دستگاه گلژی هدایت می‌کند.

(۲) فراوان‌ترین - درون اندامک دارای بیشترین تعداد مولکول‌های لیپیدی واجد چهار نوع عنصر، مشاهده می‌شود.

(۳) کوچک‌ترین - در تولید بزرگ‌ترین اجزای موجود در غشای یاخته و بسته‌بندی آن‌ها نقش دارد.

(۴) نزدیک‌ترین - به هسته، دور تا دور آن به صورت یکنواخت قرار گرفته است.

۳۰- با توجه به زیست‌شناسی نوین کدام گزینه صحیح است؟

(۱) از مطالعه اجزای یک سامانه زنده و بزرگ برخلاف مطالعه ارتباط بین اجزای آن نمی‌توان اطلاعات درستی به دست آورد.

(۲) زیست‌شناسان به تازگی توانستند با انتقال ژن‌ها بین جانداران، صفات جدید را در بعضی جانداران ایجاد کنند.

(۳) محرمانه بودن اطلاعات ژنی و اطلاعات پزشکی افراد و حقوق جانوران از موضوعات اخلاق زیستی هستند.

(۴) سوخت‌های دارای منشأ زیستی امروزی نسبت به سوخت‌های فسیلی، پایدار، پاک‌تر و مؤثرتر هستند.

۳۱- در لوله گوارش انسان دو نوع حرکت موجب جابه‌جایی مواد به سمت مخرج می‌شود. کدام گزینه تنها در مورد یکی از این حرکات صحیح است؟

(۱) حلقه ماهیچه‌ای آن با رسیدن به بنداره ابتدای معده، آن را باز می‌کند.

(۲) توسط لایه متصل به صفاق دیواره لوله گوارش انجام می‌شود.

(۳) با برخورد به بنداره پیلور در تشکیل کیموس نقش دارد.

(۴) در همه اندام‌های لوله گوارش مشاهده می‌شود.



۳۲- چند مورد، فقط مشخصه بعضی از ساختارهای کیسه‌ای شکل موجود در سیتوپلاسم یاخته‌های زنده پوست انسان است؟

(الف) نسبت به سانتیول، حجم بیشتری از سیتوپلاسم را به خود اختصاص می‌دهد.

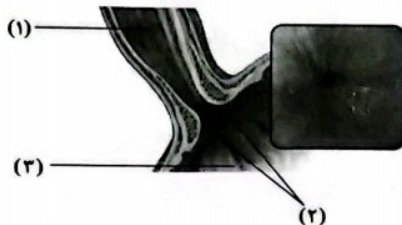
(ب) فاقد اتصال فیزیکی با هر ساختار واجد چهار لایه فسفولیپیدی است.

(ج) واجد اتصال فیزیکی با اندامک‌های فاقد لایه فسفولیپیدی است.

(د) در تولید بخشی از ترکیبات سازنده غشای پایه مؤثر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۳- با توجه به شکل زیر که بخشی از لوله گوارش بدن انسان را نشان می‌دهد، کدام مورد، به طور حتم صحیح است؟



(۱) گوارش شیمیایی پلی‌ساکارید موجود در سیب‌زمینی در بخش (۱) و گوارش کلازن موجود در گوشت در بخش (۳) آغاز می‌گردد.

(۲) به منظور حرکت توده مواد غذایی در بخش (۱)، همواره انقباضات دیواره در سمتی از توده صورت می‌گیرد که نسبت به بخش (۲)، از دهان دورتر است.

(۳) به علت تعداد لایه‌های ماهیچه‌ای کم‌تر در دیواره بخش (۱) نسبت به دیواره بخش (۳)، بخش (۱) آسیب‌پذیری بیشتری در برابر ترکیبات اسیدی دارد.

(۴) در دیواره لوله گوارش هر چه از ابتدای بخش (۱) به سمت بخش (۳)، نزدیک‌تر شویم، از تعداد هسته‌های یاخته‌های عضلانی کاسته شده و بر تعداد لایه‌های عضلانی افزوده می‌گردد.

۳۴- در بدن یک زن سالم، بافت ..... و بافت ..... از نظر داشتن ..... با یک‌دیگر ..... دارند.

(۱) چربی - پیوندی سست - یاخته‌هایی تک‌هسته‌ای و رشته‌های پروتئینی - شباهت

(۲) ماهیچه‌ای اسکلتی - چربی - یاخته با هسته‌های نزدیک به غشا - شباهت

(۳) ماهیچه‌ای قلبی - ماهیچه‌ای اسکلتی - یاخته‌هایی با بیش از یک هسته - تفاوت

(۴) پوششی استوانه‌ای - پوششی مکعبی - یاخته‌هایی متصل به گلیکوپروتئین‌های چسبناک - تفاوت

۳۵- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان، یاخته‌های ..... ندارند.»

(الف) اصلی همانند کناری معده، توانایی تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده را

(ب) دیواره کیسه صفرا برخلاف یاخته‌های کبدی، توانایی تولید فسفولیپید و کلسترول را

(ج) پوششی سطحی معده برخلاف یاخته‌های اصلی، توانایی ترشح بخشی از شیره معده را

(د) کبدی همانند یاخته‌های معدی، با ترشحات خود بر تنوع محتویات شیره روده باریک اثر

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۶- در یک زن ۳۴ ساله ..... معده .....

(۱) بنداره‌های - از نوع ماهیچه حلقوی هستند که در تماس مستقیم با لایه زیرمخاط نیستند.

(۲) هر ماده‌ای در - که باعث تبدیل پپسینوژن به پپسین می‌شود، از یاخته‌های پوششی غدد معده ترشح شده است.

(۳) از فرو رفتن یاخته‌های پوششی مخاط - در بافت پیوندی زیرین خود، غدد معده به وجود می‌آیند.

(۴) بیشترین یاخته‌های عمقی غدد - دارای ریزکیسه‌های فراوانی در زیر غشای رأسی خود می‌باشند.



۳۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«به طور معمول ..... منجر به ..... شود.»

- (۱) شناخت بیشتر گیاهان، می‌تواند - تأمین غذا با مواد مغذی بیشتر
- (۲) استفاده از سوخت‌های فسیلی، نمی‌تواند - تغییر اقلیم کره زمین
- (۳) قطع درختان جنگل برای استفاده از چوب، می‌تواند - سیل و کاهش خدمات بوم‌سازگان
- (۴) تخریب جنگل‌های ایران و جهان، نمی‌تواند - افزایش تنوع زیستی در کره زمین

۳۸- یکی از ویژگی‌های جالب حیات، سطوح سازمان‌یابی آن است. کدام گزینه در رابطه با این سطوح سازمان‌یابی، تکمیل‌کننده مناسبی برای

عبارت زیر نمی‌باشد؟

«می‌توان گفت که اولین سطحی که در آن ..... نسبت به ..... ۳ سطح ..... قرار دارد.»

- (۱) تعامل بین افراد مشاهده می‌شود - قلب - بالاتر
- (۲) عوامل زنده و غیرزنده کنار هم قرار می‌گیرند - عنکبوت - بالاتر
- (۳) افراد بیش از یک گونه حضور دارند - آخرین سطح حیات - پایین‌تر
- (۴) ویژگی‌های حیات مشاهده می‌شود - دریاچه ارومیه - پایین‌تر

۳۹- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) هر نوع مولکول زیستی دارای فسفر در ساختار خود، قطعاً در غشای یاخته‌های کبدی انسان یافت نمی‌شود.
  - (۲) اسیدهای چرب به کار رفته در ساختار تری‌گلیسریدها می‌توانند شکل و طول متفاوتی داشته باشند.
  - (۳) همه انواع اصلی مولکول‌های زیستی در ساختار خود C، H و O را دارا هستند.
  - (۴) فقط گروهی از لیپیدهای دارای گلیسرول، می‌توانند در ساختار غشای یاخته‌های گیاه زنبق به کار رفته باشند.
- ۴۰- می‌توان گفت که ..... از نظر ..... با یک‌دیگر ..... دارند.

- (۱) هشتمین و هفتمین سطح سازمان‌یابی حیات - داشتن اجزای غیرزنده - شباهت
- (۲) بوم‌سازگان‌های یک زیست‌بوم - اقلیم و پراکندگی جانداران - شباهت
- (۳) گلیکوژن و نشاسته - تنوع واحدهای سازنده - تفاوت
- (۴) فسفولیپید و تری‌گلیسرید - داشتن گلیسرول و بیش از یک اسید چرب - تفاوت





DriQ.com

## فیزیک

- ۴۱- عبارت «امروزه تعدادی از دانشمندان فیزیک، نظریه و تئوری‌های انیشتین را مورد بررسی قرار می‌دهند تا در مورد صحت آن اطمینان حاصل کنند» به کدام موضوع در فیزیک اشاره دارد؟
- (۱) تجربی بودن علم فیزیک (۲) اندیشه‌ورزی فعال فیزیک‌دانان (۳) عدم اعتبار نظریه‌های فیزیکی (۴) نقطه قوت دانش فیزیک
- ۴۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟
- (الف) تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیک‌دانان نسبت به پدیده‌هایی که با آن‌ها مواجه می‌شوند، نقطه قوت دانش فیزیک محسوب می‌شوند.  
(ب) بور با ارائه مدل هسته‌ای، در اصلاح نظریه‌های اتمی نقش داشته است.  
(ج) با پیشرفت علم فیزیک، امروزه تحلیل و بررسی پدیده‌های عادی همانند افتادن برگ درخت، آذرخش و تشکیل رنگین‌کمان، به سادگی امکان‌پذیر شده است.  
(د) فیزیک‌دانان برای بررسی پدیده‌ها از مدل‌سازی و برای توصیف و توضیح آن‌ها اغلب از قانون، مدل و نظریه‌های فیزیکی استفاده می‌کنند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۴۳- در فرایند مدل‌سازی پرتاب توپ بسکتبال و همچنین پرتاب توپ بدمینتون، از چه تعداد از موارد زیر می‌توان در هر دو مدل‌سازی صرف‌نظر کرد؟  
«نیروی جاذبه - وزن - اثر وزش باد - اندازه توپ - شکل توپ»
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۴۴- در عبارت زیر به ترتیب (از راست به چپ) چند یکای اصلی و چند کمیت برداری استفاده شده است؟  
«شخصی، جسمی به جرم ۱۰ کیلوگرم را با نیروی ۱۰N در جهت محور X هل می‌دهد. شتاب حرکت جسم  $6 \frac{m}{s^2}$  در جهت محور X می‌باشد و پس از گذشت زمان ۵۰s، جسم ۷۵۰m در جهت محور X جابه‌جا شده و تندی آن به  $30 \frac{m}{s}$  می‌رسد.»
- ۱ (۱) و ۲ (۲) ۲ (۲) و ۳ (۳) ۳ (۳) و ۳ (۳) ۲ (۲) و ۲ (۴)
- ۴۵- کدام گزینه صحیح نیست؟
- (۱) برای انجام اندازه‌گیری‌های قابل اعتماد به یک‌گانه‌ای نیاز داریم که تغییر نکنند و دارای قابلیت بازتولید در مکان‌های مختلف باشند.  
(۲) دانشمندان هفت کمیت را به عنوان کمیت‌های اصلی در نظر گرفتند.  
(۳) در تعریف یکای طول در SI (متر) از اولین تعریف تا امروزه تغییری ایجاد نشده است.  
(۴) در تعریف یکای جرم در SI (kg) از اولین تعریف تا امروزه تغییری ایجاد نشده است.
- ۴۶- شاهزاده کوچولو در مسیر سفرش به زمین، از سیارک ۳۲۹ که یک فانوس و فانوس‌بان داشت دیدن کرد. فانوس‌بان به او گفت که در سیارک او فاصله بین طلوع و غروب خورشید برابر با یک دقیقه است و با غروب خورشید، فانوس را روشن و با طلوع خورشید آن را خاموش می‌کند. شاهزاده کوچولو سرانجام به زمین رسید و ۸ شبانه‌روز را در زمین سپری کرد. در طی مدت‌زمانی که شاهزاده کوچولو در زمین سکونت داشت، فانوس‌بان چند بار فانوس را روشن کرده است؟
- ۱ (۱) ۱۱۵۲۰ (۲) ۵۷۶۰ (۳) ۲۳۰۴۰ (۴) ۲۸۸۰

محل انجام محاسبات



۴۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

$$(ب) \quad 400 \text{ cm}^2 > 4 \times 10^4 \text{ mm}^2$$

$$(الف) \quad 200 \text{ nm} = 2 \times 10^{-3} \text{ mm}$$

$$(د) \quad 36 \frac{\text{kg} \cdot \text{cm}^2}{\text{h}} = 10^3 \frac{\text{g} \cdot \text{mm}^2}{\text{s}}$$

$$(ج) \quad \frac{\text{km}}{\text{min}} < 0.3 \frac{\text{mile}}{\text{h}} \quad (\text{هر مایل برابر ۱۸۰۰ متر است.})$$

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۴۸- کاغذی مستطیلی شکل به عرض  $0.25 \text{ m}$  و طول  $20 \text{ inch}$  در اختیار داریم. چه تعداد مربع کامل به مساحت  $4 \text{ cm}^2$  می‌توان از این کاغذ

برش داد؟ (هر اینچ (inch) برابر با  $2.5 \text{ cm}$  است.)

۱۵۰ (۴)

۱۵۶ (۳)

۳۱۲ (۲)

۳۰۰ (۱)

$$72 \frac{\text{kg}}{\text{cm} \cdot \text{s}^2} + \boxed{\phantom{000}} = 8 \times 10^3 \text{ Pa}$$

۴۹- کدام گزینه جای خالی عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟

$$(۴) \quad 800 \frac{\text{kg}}{\text{km} \cdot \text{min}^2}$$

$$(۳) \quad 2/88 \times 10^9 \frac{\text{kg}}{\text{km} \cdot \text{min}^2}$$

$$(۲) \quad 728 \frac{\text{kg}}{\text{km} \cdot \text{s}^2}$$

$$(۱) \quad 800 \frac{\text{kg}}{\text{cm} \cdot \text{s}^2}$$

۵۰- چه تعداد از عملیات‌های ریاضی جمع، تقسیم، تفاضل و ضرب را می‌توان بین دو عبارت  $14 \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}}$  و  $2 \frac{\text{ng}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$  انجام داد؟

۲ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

۵۱- در عبارت‌های زیر، آهنگ خروجی آب و همچنین مدت‌زمان خروج آب از چهار شیلنگ داده شده است. از کدام شیلنگ آب بیشتری خارج

شده است؟

(الف) شیلنگ A با آهنگ خروج آب  $20$  لیتر بر دقیقه به مدت‌زمان  $1$  ساعت

(ب) شیلنگ B با آهنگ خروج آب  $2 \times 10^{-5} \text{ m}^3$  بر دقیقه به مدت‌زمان  $45$  دقیقه

(ج) شیلنگ C با آهنگ خروج آب یک لیتر بر ثانیه به مدت‌زمان  $30$  دقیقه

(د) شیلنگ D با آهنگ خروج آب  $2 \times 10^4 \text{ cm}^3$  بر دقیقه به مدت‌زمان  $30$  دقیقه

D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)

۵۲- یک شیر آتش‌نشانی، متصل به مخزن آبی به حجم  $2/4 \text{ m}^3$  می‌باشد و آتش‌نشانی در جریان یک عملیات اطفای حریق با استفاده از این

شیر به مدت  $10$  دقیقه آب را با آهنگ  $2 \frac{\text{L}}{\text{s}}$  به سمت آتش می‌باشد و سپس آهنگ خروج آب را روی  $4 \frac{\text{L}}{\text{s}}$  تنظیم می‌کند. در کل چند دقیقه

طول می‌کشد تا مخزن آب کاملاً تخلیه شود؟

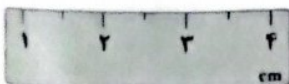
۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

۵۳- دقت اندازه‌گیری خط‌کش زیر برحسب متر و به صورت نماد علمی، در کدام گزینه به درستی آمده است؟



$$(۲) \quad 5 \times 10^{-1}$$

$$(۱) \quad 0.5$$

$$(۴) \quad 0.5 \times 10^{-2}$$

$$(۳) \quad 5 \times 10^{-2}$$

محل انجام محاسبات



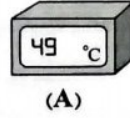
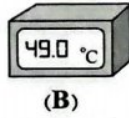
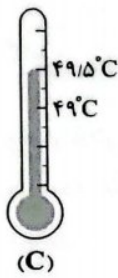
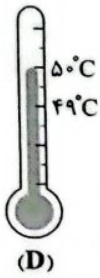
۵۴- مقایسه بین دقت اندازه‌گیری دماسنج‌های زیر در کدام گزینه به درستی آمده است؟

$$(1) A > D > C > B$$

$$(2) A = B > D > C$$

$$(3) D > C > A = B$$

$$(4) B > C > D > A$$



۵۵- چه تعداد از کمیت‌های زیر نرده‌ای هستند؟

«نیروی الکتریکی - جریان الکتریکی - تندی متوسط - وزن - فشار - شار مغناطیسی»

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۶- در کدام گزینه همه کمیت‌های نام برده شده کمیت‌های اصلی هستند؟

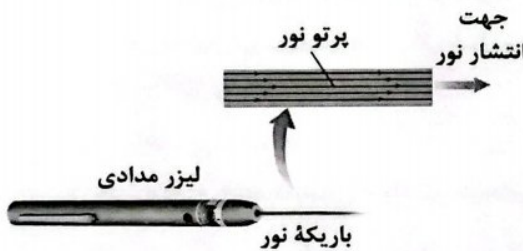
(۱) دما، نیرو و فشار

(۲) فشار، زمان و سرعت

(۳) جریان الکتریکی، جرم و نیرو

(۴) دما، جریان الکتریکی و جرم

۵۷- شکل زیر، مدل‌سازی نور یک لیزر مدادی را نشان می‌دهد. کدام یک از عبارات زیر در مورد آن صحیح است؟



(الف) نور لیزر در واقع به صورت جزئی واگرا است، ولی در مدل‌سازی، نقطه‌ای در نظر گرفته می‌شود.

(ب) منبع نور در واقع گسترده است ولی در مدل‌سازی، نقطه‌ای در نظر گرفته می‌شود.

(ج) در مدل‌سازی نور لیزر، می‌توان اثرهای جزئی‌تر مثل واگرایی پرتوها را نادیده گرفت.

(۴) «الف»، «ب» و «ج»

(۳) فقط «ج»

(۲) فقط «ب»

(۱) «الف» و «ب»

۵۸- فاصله بین دو نقطه به شکل چهار گزینه زیر اعلام شده است. دقت اندازه‌گیری در کدام گزینه از سایر گزینه‌ها بیشتر است؟

$$(1) 8/7900 \times 10^3 \text{ m}$$

$$(2) 879000 \text{ cm}$$

$$(3) 8/790 \times 10^6 \text{ mm}$$

$$(4) 8/79 \text{ km}$$

۵۹- ضخامت جسمی به وسیله یک دستگاه اندازه‌گیری رقمی به صورت  $2/40 \text{ cm}$  اندازه‌گیری شده است. وسیله این اندازه‌گیری در کدام گزینه به

درستی آمده است؟ (دقت اندازه‌گیری متر لیزری، خطکش دیجیتال، کولیس رقمی و ریزسنج رقمی به ترتیب یک سانتی‌متر، یک میلی‌متر،

$0/1$  میلی‌متر و  $0/01$  میلی‌متر فرض شود.)

(۴) متر لیزری

(۳) خطکش دیجیتال

(۲) کولیس رقمی

(۱) ریزسنج رقمی

۶۰- جسمی  $10^6$  دسی‌متر به سمت جنوب، سپس  $0/03$  مگامتر به سمت شرق و سپس  $600$  هکتومتر به سمت شمال حرکت می‌کند. اندازه

جابه‌جایی جسم چند کیلومتر است؟

$$(1) 50\sqrt{3}$$

$$(2) 20\sqrt{13}$$

$$(3) 30\sqrt{5}$$

$$(4) 50$$





۶۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) تنها دو گروه اول و آخر جدول تناوبی در تمامی دوره‌ها شامل عنصر هستند.  
 (۲) مجموع عنصرهای موجود در سه دوره اول جدول تناوبی برابر با شمار گروه‌های جدول است.  
 (۳) مجموع عنصرهای موجود در دوره‌های دوم و پنجم برابر با مجموع عنصرهای موجود در دوره‌های سوم و چهارم است.  
 (۴) نخستین عنصر هر کدام از گروه‌های هفتم و ششم مربوط به دوره سوم است.
- ۶۸- شمار اتم‌ها در نمونه‌ای از  $XO_4$ ، دو برابر شمار اتم‌های نمونه‌ای از  $N_4H_4$  است. اگر جرم نمونه اکسید،  $7/5$  برابر جرم نمونه دیگر باشد.

جرم مولی X چند گرم بر مول است؟ ( $N=14, H=1, O=16: g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۲۸ (۲) ۳۲ (۳) ۲۴ (۴) ۴۰

۶۹- مخلوطی شامل ۳ ایزوتوپ هیدروژن (جدول زیر) با جرم‌های برابر است. پس از گذشت  $8/4 \times 10^{-22}$  ثانیه، درصد فراوانی  $^3H$  در مقایسه با آغاز به تقریب چند درصد کاهش داشته است؟

ایزوتوپ	$^2H$	$^3H$	$^4H$
ایزوتوپ نیم‌عمر (s)	پایدار	$1/4 \times 10^{-22}$	$8/4 \times 10^{-22}$

- (۱) ۳/۵  
 (۲) ۵/۵  
 (۳) ۶/۰  
 (۴) ۴/۵

۷۰- عنصر فرضی X دارای سه ایزوتوپ با نسبت فراوانی ۱ به a به ۵ با جرم‌های اتمی  $72/3$ ،  $74/7$  و  $76/3$  در مقیاس amu است. اگر جرم اتمی میانگین X برابر با  $75/4 amu$  باشد، a کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۷۱- در مخلوطی از بخارهای متان ( $CH_4$ ) و اتانول ( $C_2H_5OH$ )، شمار اتم‌های کربن و اکسیژن به ترتیب برابر

با  $1/204 \times 10^{23}$  و  $2/408 \times 10^{22}$  است. جرم این مخلوط چند گرم است؟ ( $C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$ )

- (۱)  $6/16$  (۲)  $3/76$  (۳)  $6/80$  (۴)  $5/60$

۷۲- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با amu درست است؟

• ۱ amu معادل  $\frac{1}{12}$  جرم یک ایزوتوپ کربن - ۱۲ است.

• به کمک amu می‌توان جرم همه اتم‌ها را اندازه‌گیری کرد.

• یکای جرم اتمی را علاوه بر amu با نماد u نیز نشان می‌دهند.

• جرم اتمی نشان داده شده کربن در جدول دوره‌ای دقیقاً برابر  $12/00 amu$  است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷۳- اگر شمار اتم‌ها در  $13/68$  گرم شکر ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )، سه برابر شمار اتم‌های  $12$  گرم از ترکیب X باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند

ترکیب X باشد؟ ( $C=12, H=1, O=16, S=32: g.mol^{-1}$ )

- (۱)  $SO_2$  (۲)  $CH_4$  (۳)  $SO_3$  (۴)  $C_2H_6$

محل انجام محاسبات



۷۴- با توجه به ایزوتوپ‌های طبیعی لیتیم و تفاوت درصد فراوانی آن‌ها که به تقریب برابر ۸۸ درصد است، جرم اتمی میانگین لیتیم به تقریب چند amu است؟

- (۱) ۶/۹۴ (۲) ۶/۰۶ (۳) ۶/۷۶ (۴) ۶/۲۴

۷۵- در حدود ۶۰ سال پیش، از اتم  $^{16}_8\text{O}$  به عنوان مبنای اندازه‌گیری جرم اتمی استفاده می‌شد. اگر جرم اتم‌های اکسیژن و بُرم در مقیاس امروزی (بر مبنای اتم کربن - ۱۲) به ترتیب ۱۵/۹۹ amu و ۷۹/۹۰ amu باشد، جرم اتمی بُرم بر مبنای اتم  $^{16}\text{O}$  کدام بوده است؟

- (۱) ۷۹/۶۹ (۲) ۷۹/۸۴ (۳) ۷۹/۹۵ (۴) ۸۰/۰۲

۷۶- در یون  $X^{q+}$ ، مجموع شمار ذره‌های زیراتمی، سه برابر عدد اتمی است. اگر عدد جرمی X، ۴۰ واحد بیشتر از تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌های یون مورد نظر باشد، q کدام است؟ (عدد جرمی X،  $\frac{2}{18}$  برابر عدد اتمی است.)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۷- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) دود سیگار و قلیان، هر چند ناچیز اما شامل مقادیری مواد پرتوزا است.
- (۲) نمی‌توان با هیچ دستگاهی، شمار اتم‌ها را در یک نمونه هر چند بسیار کوچک از یک عنصر، به دست آورد.
- (۳) درصد فراوانی اکسیژن در سیاره زمین، کم‌تر از سیاره مشتری است.
- (۴) درصد فراوانی گوگرد در سیاره زمین، کم‌تر از سیاره مشتری است.

۷۸- چه تعداد از گروه‌های جدول دوره‌ای شامل ۶ عنصر هستند؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۷۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- جرم هر الکترون به تقریب ۰/۰۰۵ amu است.
- جرم نوترون اندکی بیشتر از جرم پروتون است.
- جرم نوترون همانند جرم پروتون بیشتر از ۱ amu است.
- الکترون و نوترون را به ترتیب با نمادهای  $e^{-}$  و  $n^0$  نشان می‌دهند.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۰- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

- (آ) با استفاده از عدد اتمی یک عنصر می‌توان شماره گروه و شماره دوره آن را به دست آورد.
- (ب) در مخلوط طبیعی ایزوتوپ‌های اورانیم، فراوانی ایزوتوپ  $^{235}\text{U}$  کم‌تر از ایزوتوپ  $^{238}\text{U}$  است.
- (پ) برای امکان تصویربرداری از غده تیروئید باید یون حاوی تکنسیم، بیشتر از مقدار مشخصی باشد.
- (ت) نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌ها در نخستین عنصر ساخت بشر، بیش از ۱/۵ است.

- (۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «ب»، «پ» (۳) «آ»، «پ»، «ت» (۴) «ب»، «ت»

آزمون شماره ۹

جمعه ۵/۰۸/۱۴۰۲



# آزمون‌های سراسری گاج

گزینه‌درا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

## پاسخنامه تشریحی دفترچه شماره (۲)

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

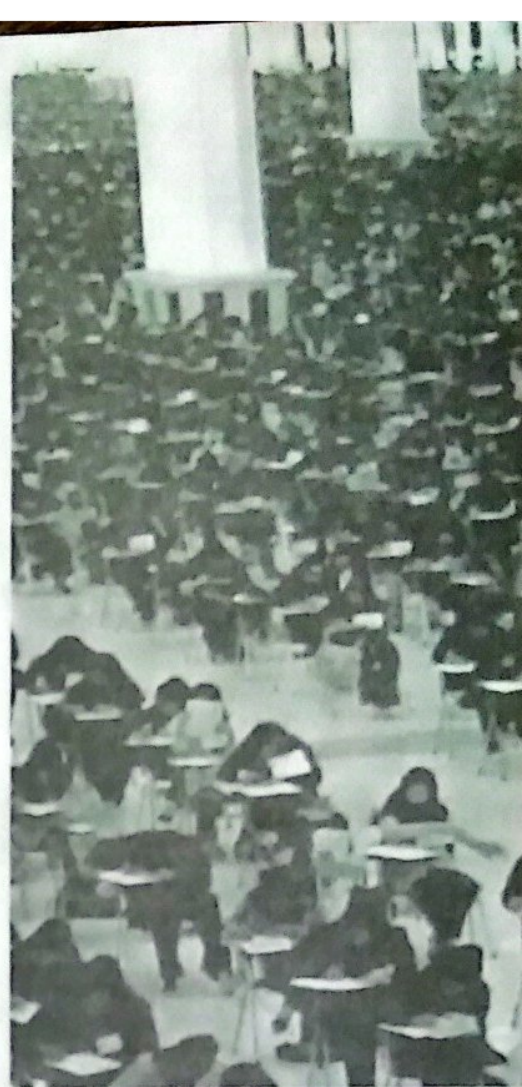
شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۹۵ دقیقه	تعداد سؤال: ۸۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضیات	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۰	۲۱	۴۰	۲۰ دقیقه
۳	فیزیک	۲۰	۴۱	۶۰	۲۵ دقیقه
۴	شیمی	۲۰	۶۱	۸۰	۲۰ دقیقه

# آزمون‌های سراسر گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
مریم ولی عابدینی - مینا مقدسی مینا نظری	ندا فرمختی	ریاضیات
ابراهیم زره پوش - سامان محمدنیا ساناز فلاحی - غلامرضا عبدالهی	رضا نظری	زیست‌شناسی
علی رونوفی - سارا دانایی کجانی	مروارید شاه‌حسینی	فیزیک
ایمان زارعی - میلاد عزیزی	مریم تمدنی	شیمی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب  
نشانی بازارچه کتاب

تلفن: ۰۲۱-۶۴۲۰۰۰۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir

## آماده‌سازی آزمون

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

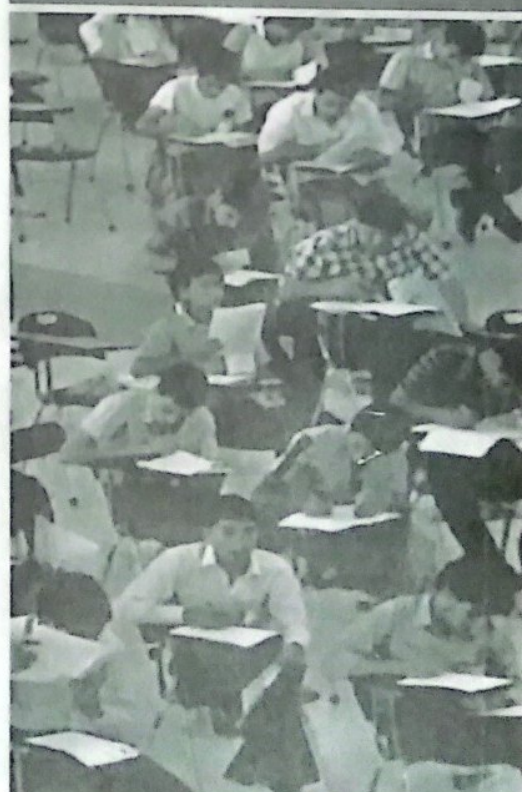
ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - سپیده‌سادات شریفی - مریم علیپور

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

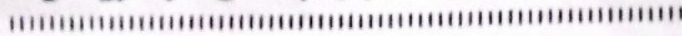
حروف‌نگاران: مینا عباسی - حدیث فیض‌الهی - فرزانه رجیبی - ربابه الطافی - فاطمه میرزایی - سحر فاضلی





به نام خدا

## حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج



داوطلب گرامی! با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نمایم:

- ۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.
- ۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.
- ۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.
- ۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تاپیی باشد.
- ۵- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.
- ۶- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:
  - مراجعه به سایت گاج به نشانی [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)
  - مراجعه به نمایندگی.
- ۷- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:
  - برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
  - تماس تلفنی حداقل ۱ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
  - تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].
  - بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقضی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰۰۰۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.

پاسخ دهم تجربی

$$A = \{0/9, 1/2, 1/5, 1/8, \dots\}$$

$$a = \frac{9}{5} = \frac{18}{10} = 1/8 \Rightarrow a \in A \quad \checkmark$$

$$A = \{\pi, 2\pi, 3\pi, \dots\} \subseteq Q' \text{ (همه اعضای } A \text{ اعداد گنگاند)}$$

$$a = 3/4 = \frac{314}{100} \in Q \Rightarrow a \notin Q' \Rightarrow a \notin A$$

$a = 3/4$  عددی گویا است، پس نمی‌تواند عضو  $A$  باشد.

$$A = \{\sqrt{1}, \sqrt{2}, \dots, \sqrt{50}\}$$

$$a = 12 = \sqrt{144} \in A \quad \checkmark$$

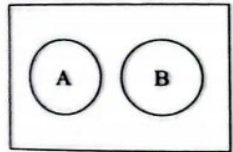
۳ ۵

$$\begin{cases} n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 30 + 20 - 10 = 40 \\ n(U) = 50 \end{cases}$$

$$\begin{cases} n(A' \cap B') = n(A \cup B)' = n(U) - n(A \cup B) = 50 - 40 = 10 \\ n(A \cap B') = n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 30 - 10 = 20 \end{cases}$$

$$\frac{n(A \cap B')}{n(A' \cap B')} = \frac{20}{10} = 2$$

با توجه به نمودار ون می‌توان گفت:



$$B \subseteq A' \Rightarrow A \cap B = \emptyset \text{ (مجزااند)}$$

به عبارت دیگر:

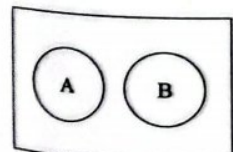
$$B \subseteq A' \Rightarrow B - A' = \emptyset \Rightarrow B \cap (A')' = B \cap A = \emptyset$$

حال که  $A$  و  $B$  مجزااند، داریم:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) = 6 + 3 = 9$$

۲ ۷

حداکثر مقدار  $n(A \cup B)$ :

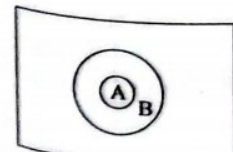


$$n(A) = \frac{1}{2} n(B) = 6 \Rightarrow \begin{cases} n(A) = 6 \\ n(B) = 12 \end{cases}$$

(مجزااند  $A, B$ )

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) = 6 + 12 = 18$$

حداقل مقدار  $n(A \cup B)$ :



$A \subseteq B$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 6 + 12 - 6 = 12$$

$$\text{اختلاف} = 18 - 12 = 6$$

ریاضیات

۱ بررسی گزینه‌ها: ۴

$$1) \left\{ \frac{2x^2 + 2}{x^2 + 1} \mid x \in \mathbb{R} \right\} = \left\{ \frac{2(x^2 + 1)}{x^2 + 1} \mid x \in \mathbb{R} \right\} = \{2 \mid x \in \mathbb{R}\}$$

= {2} منتهای

$$2) \left\{ \frac{1}{x} \mid x \in \mathbb{N}, x < 7 \right\} = \left\{ \frac{1}{x} \mid x = 1, 2, 3, 4, 5, 6 \right\}$$

=  $\{1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}\}$  منتهای

$$3) \{2x + 1 \mid -1 < x < 1, x \in \mathbb{Z}\} = \{2x + 1 \mid x = 0\} = \{1\} \text{ منتهای}$$

حاصل ضرب دو عدد متوالی

$$4) x^2 - x \in \mathbb{N} \Rightarrow x(x-1) \in \mathbb{N} \Rightarrow$$

$$x \in \{-1, -2, \dots\} \cup \{2, 3, \dots\} = \mathbb{Z} - \{0, 1\}$$

$$\Rightarrow \{x \mid x^2 - x \in \mathbb{N}\} = \mathbb{Z} - \{0, 1\} \Rightarrow \text{نامنتهای}$$

$$n(U) = 16$$

۱ ۲

$$A: \text{چشم رنگی} \Rightarrow n(A) = 7$$

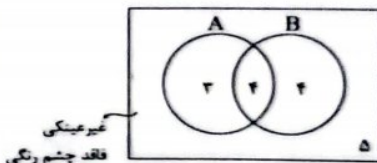
$$B: \text{عینکی} \Rightarrow n(B) = 8$$

$$n(A - B) = 2 \Rightarrow n(A \cap B) = 7 - 2 = 5$$

$$n(B - A) = 8 - 4 = 4$$

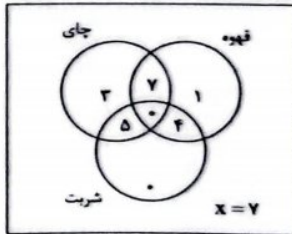
$$\Rightarrow n(A \cup B) = 2 + 4 + 4 = 10$$

$$\Rightarrow n(A' \cap B') = n(U) - n(A \cup B) = 16 - 10 = 6$$



عینکی فقط چشم رنگی

۲ مسئله را با نمودار ون حل می‌کنیم: ۲



$$3 + 7 + 1 + 5 + 4 + x = 27$$

$$\Rightarrow 20 + x = 27$$

$$\Rightarrow x = 7$$

$$\Rightarrow \text{افرادى كه قهوه ننوشیده‌اند} = 3 + 5 + 7 = 15$$

۳ بررسی گزینه‌ها: ۴

$$1) A = \left\{ \left(1 + \frac{1}{n}\right), \left(2 + \frac{2}{n}\right), \left(3 + \frac{3}{n}\right), \dots \right\} \Rightarrow n + \frac{(n-1)}{n} \in A$$

$$a = 10/95 = 10 + \frac{95}{100} = 10 + \frac{19}{20} \in A \quad \checkmark$$



۱ ۱۳

$$1, -\frac{1}{8}, \frac{1}{27}, \dots$$

$$+1^3, (-\frac{1}{2})^3, (+\frac{1}{3})^3, \dots \Rightarrow a_n = (+\frac{1}{n})^3 = \frac{1}{n^3} = \frac{1}{n^3}$$

۲ ۱۴ اگر مساحت هر مثلث کوچک را S در نظر بگیریم، داریم:



$$n^2 \xrightarrow{\text{دنباله مربعی}} 1, 4, 9, 16, \dots$$

$$\xrightarrow{\text{مثلثی}} \frac{n(n-1)}{2} \text{ تعداد رنگی}$$

$$\begin{matrix} 0 & 1 & 2 & 3 & \dots \\ & +1 & +2 & +3 & \dots \end{matrix}$$

$$\text{در شکل } 11^{\text{ام}} \begin{cases} \text{کل مثلث ها: } 11^2 = 121 \\ \text{مثلث های رنگی: } \frac{11 \times 10}{2} = 55 \end{cases} \Rightarrow \text{غیررنگی} = 121 - 55 = 66$$

$$\Rightarrow \frac{\text{مساحت رنگی}}{\text{مساحت غیررنگی}} = \frac{55S}{66S} = \frac{5}{6}$$

۲ ۱۵

شماره شکل	۱	۲	۳	...	n
تعداد مربع ها	۱ <sup>۲</sup> +۴	۲ <sup>۲</sup> +۴	۳ <sup>۲</sup> +۴	...	n <sup>۲</sup> +۴

حال باید ببینیم در کدام شکل ۱۲۵ مربع وجود دارد:

$$n^2 + 4 = 125 \Rightarrow n^2 = 121 \Rightarrow n = 11 \Rightarrow \text{شکل یازدهم}$$

۴ ۱۶ الگوی خطی دارای جمله عمومی  $t_n = an + b$  است و داریم:

$$t_n = an + b \begin{cases} t_2 = 2 \rightarrow 2 = a(2) + b \Rightarrow 2a + b = 2 \quad (1) \\ t_6 = -10 \rightarrow -10 = a(6) + b \Rightarrow 6a + b = -10 \quad (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(2)-(1)} 6a + b - 2a - b = -10 - 2 \Rightarrow 4a = -12 \Rightarrow a = -3$$

$$\xrightarrow{2a+b=2} 2(-3) + b = 2 \Rightarrow b = 2 + 6 = 8$$

بنابراین داریم:

$$t_{10} = a(10) + b = \frac{a=-3}{b=8} \rightarrow t_{10} = (-3)(10) + 8 = -30 + 8 = -22$$

۱ ۱۷

$$\begin{matrix} +(-3) \\ \curvearrowright \\ 66, 63, 60, \dots \end{matrix} \Rightarrow \begin{cases} a_1 = 66 \\ d = -3 \end{cases}$$

حال باید ببینیم به ازای کدام  $a_n$  برابر با صفر است:

$$a_n = 0 \Rightarrow a_1 + (n-1)d = 0 \Rightarrow 66 + (n-1)(-3) = 0$$

$$\Rightarrow 66 - 3n + 3 = 0 \Rightarrow 3n = 69 \Rightarrow n = \frac{69}{3} = 23$$

$$A = \{3, 6, 9, 12, \dots\}$$

$$B = \{-99, -98, \dots, 0, \dots, 98, 99\}$$

بررسی گزینه‌ها،

$$1) A - B = \{102, 105, 108, \dots\} \Rightarrow \text{نامتناهی}$$

$$2) Z - A = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, 4, 5, \dots\} \Rightarrow \text{نامتناهی}$$

$$3) A \cap B = \{3, 6, 9, 12, \dots, 99\} \subseteq B \Rightarrow \text{متناهی}$$

$$4) A \cup B = \{-99, -98, \dots, 99, 102, 105, 108, \dots\} \Rightarrow \text{نامتناهی}$$

۲ ۹ بررسی گزینه‌ها،

$$1) A - B \subseteq A, \text{ متناهی } A \Rightarrow \text{متناهی } A - B \quad \times$$

$$2) \begin{cases} A = \{-10, -9, \dots, 0, 9, 10\} \\ B = \{2k \mid k \in Z\} = \{\dots, -4, -2, 0, 2, 4, \dots\} \end{cases}$$

$$\Rightarrow A - B = \{-9, -7, \dots, -1, 1, \dots, 7, 9\} \neq \emptyset \quad \times$$

$$3) B - A \Rightarrow \text{نامتناهی} \quad \checkmark$$

متناهی نامتناهی

(از تعداد نامتناهی عضو، متناهی عضو برداریم باز هم نامتناهی عضو باقی می‌ماند.)

۱ ۱۰ باید یکی از دو حالت (۱) یا (۲) رخ دهد تا اجتماع دو بازه

برابر با  $\mathbb{R}$  گردد:

$$\begin{matrix} \overline{0} \text{---} \overline{m+1} & (1) \\ \overline{0} \text{---} \overline{2m+1} & (2) \end{matrix} \Rightarrow 2m+1 \leq \frac{m+1}{2}$$

$$\Rightarrow 4m+2 \leq m+1 \Rightarrow 4m-m \leq 1-2 \Rightarrow 3m \leq -1 \Rightarrow m \leq -\frac{1}{3}$$

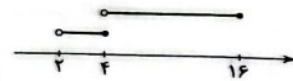
تنها عددی در بین گزینه‌ها که کوچک‌تر یا مساوی  $(-\frac{1}{3})$  است، برابربا  $(-\frac{1}{3})$  می‌باشد.

۲ ۱۱

$$A_7 = \{x \in \mathbb{R} \mid 7 < x \leq 7^2\} = (7, 49]$$

$$A_4 = \{x \in \mathbb{R} \mid 4 < x \leq 4^2\} = (4, 16]$$

$$\Rightarrow A_7 \cap A_4 = \emptyset$$



۳ ۱۲

مجموعه بزرگ‌تر B هم نامتناهی است  $\xrightarrow{\text{نامتناهی } A} A - B = \emptyset \Rightarrow A \subseteq B$ 

توجه کنید که در مورد متناهی یا نامتناهی بودن سایر گزینه‌ها نمی‌توان نظر داد.



## زیست‌شناسی

۳ ۱۸

۲۱) با توجه به شکل ۱ صفحه ۱۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)،

می‌توان متوجه شد که بالاترین بخش لوزالمعده همانند بالاترین بخش رود بزرگ در سمت چپ حفره شکمی واقع شده است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بالاترین قسمت کبد همانند پایین‌ترین قسمت آن در سمت راست حفره شکمی واقع شده است.

(۳) بالاترین بنداره در حفره شکمی همانند بخش باریک‌تر لوزالمعده در سمت چپ حفره شکمی قرار دارد.

(۴) ابتدا و انتهای روده باریک برخلاف پایین‌ترین بخش رود بزرگ (انتهای کولون پایین‌رو)، در سمت راست بدن انسان قرار گرفته است.

۲۲) بین غدد بزاقی بزرگ، غده بناگوشی از سایر غدد عقب‌تر است.

با توجه به شکل ۶ صفحه ۲۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، بخش پایینی این غده نسبت به بخش بالاتر، نازک‌تر است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مجاورت غده زیرآرواره‌ای (پایین‌ترین غده بزاقی) می‌توان بافت پیوندی استخوان را مشاهده کرد.

(۲) در غده بزاقی بناگوشی (بزرگ‌ترین غده بزاقی)، مجرای خارج‌کننده بزاق از قسمت‌های بالای غده منشأ می‌گیرد، نه بالاترین قسمت غده.

(۳) با توجه به شکل گفته‌شده، غده زیرزبانی (جلویی‌ترین غده بزاقی) توسط چندین مجرای کوچک، بزاق را به کف حفره دهانی وارد می‌کند.

۲۳) موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند

## بررسی موارد:

(الف) آسیب به یاخته‌های کناری معده می‌تواند باعث کاهش ترشح HCL و عدم تبدیل پپسینوزن به پپسین شود و گوارش پروتئین‌ها در معده مختل شود.  
(ب) بیکربنات و موسین توسط یاخته‌های پوششی سطحی ترشح می‌شود که جزء حفرات معده هستند، نه غدد معده.

(ج) دقت کنید که یاخته‌های اصلی معده پپسینوزن ترشح می‌کنند، نه پپسین.  
(د) کاهش ترشح HCL باعث کاهش گوارش پروتئین به آمینواسید نمی‌شود زیرا پروتئازهای معده توانایی تبدیل پروتئین به آمینواسید را ندارند.

۲۴) فقط مورد «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

## بررسی موارد:

(الف) صفرا، شیره پانکراس و شیره روده باریک حاوی بیکربنات می‌باشند. صفرا و شیره پانکراس توسط اندام‌های مرتبط با لوله گوارش و شیره روده باریک توسط یاخته‌های خود لوله گوارش تولید شده‌اند.

(ب) پروتئازهای غیرفعال لوزالمعده برخلاف پپسینوزن معده توسط اندام مرتبط با لوله گوارش سنتز شده‌اند، نه یاخته‌های پوششی مخاط لوله گوارش.

$$\begin{matrix} 5, 9, 13, \dots, 485 \\ \downarrow \qquad \qquad \downarrow \\ a_1 \qquad \qquad a_n \end{matrix} \Rightarrow d = 9 - 5 = 4$$

$$a_n = a_1 + (n-1)d \xrightarrow{\frac{a_1=5}{d=4}} 485 = 5 + (n-1)(4)$$

$$\Rightarrow 485 = 5 + 4n - 4 \Rightarrow 485 = 4n + 1 \Rightarrow 4n = 484$$

$$\Rightarrow n = \frac{484}{4} = 121$$

۱۹) روش اول: به کمک جمله عمومی دنباله حسابی داریم:

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

$$\begin{cases} a_1 + a_1 + d + a_1 + 2d = -\frac{3}{2} \\ a_1 + 2d + a_1 + 4d + a_1 + 5d = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3a_1 + 3d = -\frac{3}{2} \\ 3a_1 + 12d = 3 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{از هم کم کنیم}} 9d = \frac{9}{2} \xrightarrow{+9} d = \frac{1}{2}$$

حال  $d$  را در یکی از رابطه‌ها قرار داده و  $a_1$  را می‌یابیم:

$$3a_1 + 3d = -\frac{3}{2} \xrightarrow{+3} a_1 + d = -\frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{d=\frac{1}{2}} a_1 + \frac{1}{2} = -\frac{1}{2} \Rightarrow a_1 = -1$$

با داشتن  $a_1$  و  $d$ ، جمله دهم را می‌یابیم:

$$a_{10} = a_1 + 9d = -1 + 9\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{9}{2} - 1 = \frac{7}{2}$$

روش دوم: می‌دانیم اگر  $a$ ،  $b$  و  $c$  سه جمله متوالی دنباله حسابی باشند، آن‌گاه:

$$a + c = 2b$$

بنابراین:

$$\begin{cases} a_1 + a_7 = 2a_4 \xrightarrow{a_1 + a_7 + a_7 = -\frac{3}{2}} 3a_7 = -\frac{3}{2} \Rightarrow a_7 = -\frac{1}{2} \\ a_4 + a_6 = 2a_5 \xrightarrow{a_4 + a_6 + a_6 = 3} 3a_5 = 3 \Rightarrow a_5 = 1 \end{cases}$$

از طرفی داریم:

$$d = \frac{a_n - a_m}{n - m} = \frac{a_5 - a_7}{5 - 7} = \frac{1 - (-\frac{1}{2})}{2} = \frac{\frac{3}{2}}{2} = \frac{3}{4}$$

بنابراین:

$$a_{10} = a_7 + (10-7)d = -\frac{1}{2} + 3\left(\frac{3}{4}\right) = -\frac{1}{2} + \frac{9}{4} = \frac{7}{4}$$

۲۰) ۲

$$\begin{matrix} 3, \text{ } \bigcirc, \text{ } \bigcirc, \text{ } \bigcirc, \text{ } 19 \\ \downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow \\ a_1 \qquad \qquad \qquad a_5 \end{matrix}$$

$$a_5 = a_1 + 4d \Rightarrow d = \frac{a_5 - a_1}{4} = \frac{19 - 3}{4} = \frac{16}{4} = 4$$

$$\Rightarrow 7 \text{ عدد کوچک تر} \Rightarrow \frac{3+4}{2}, \frac{4+4}{11}, \frac{11+4}{15}$$



۲۸ ۳

در انتقال فعال قطعاً نوعی پروتئین پمپ برای جابه‌جا کردن مواد تغییر شکل می‌دهد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بعضی از انتقال فعال‌ها نیز می‌توانند بدون مصرف ATP انجام شوند. دقت کنید که انتقال فعال معمولاً با مصرف ATP همراه است.

(۲) در انتشار ساده برخلاف انتشار تسهیل‌شده، پروتئین‌های غشا ایفای نقش نمی‌کنند و مواد از طریق فسفولیپیدها جابه‌جا می‌شوند.

(۴) در انتشار تسهیل‌شده و انتقال فعال، مواد از طریق پروتئین‌های غشایی عبور می‌کنند. در انتشار تسهیل‌شده برخلاف انتقال فعال، مواد در جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌شوند.

۲۹ ۱

در یک یاخته جانوری، گسترده‌ترین اندامک، شبکه آندوپلاسمی زبر است. پروتئین‌ها که متنوع‌ترین مونومرها را دارند از طریق ریزکیسه به سمت دستگاه گلزی می‌روند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) فراوان‌ترین اندامک، رناتن است. اندامک دارای بیشترین تعداد فسفولیپید (دارای چهار نوع عنصر: کربن، هیدروژن، اکسیژن و فسفر) شبکه آندوپلاسمی زبر است. رناتن‌ها در سطح شبکه آندوپلاسمی زبر هستند، نه درون آن.

(۳) رناتن کوچک‌ترین اندامک است که در تولید پروتئین، نه بسته‌بندی آن نقش دارد. بسته‌بندی پروتئین‌ها برعهده شبکه آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلزی است.

(۴) نزدیک‌ترین اندامک به هسته، شبکه آندوپلاسمی زبر است. قطر این اندامک در دور تا دور هسته متفاوت است.



۳۰ ۳

این گزینه دقیقاً متن کتاب زیست‌شناسی (۱) است و در نیتز مربوط به زیست‌شناسی نوین آمده است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) از مطالعه اجزای سازنده همانند ارتباط بین اجزا می‌توان اطلاعات درستی به دست آورد، اما مطالعه اجزای سازنده، اطلاعات کاملی به ما نمی‌دهد.

(۲) مهندسی ژنتیک و انتقال ژن از مدت‌ها قبل قابل انجام بوده است، نه به تازگی!

(۴) این گزینه نیز درست است، اما مربوط به نیتز زیست‌شناسی در خدمت انسان است، نه زیست‌شناسی نوین.

(ج) در دوازدهم، مونوساکاریدها، آب، ویتامین‌ها و یون‌های معدنی بدون گوارش یافتن جذب می‌شوند.

(د) در سراسر لوله گوارش، موسین (گلیکوپروتئین حاذب آب فراوان) توسط یاخته‌های بافت پوششی تولید و ترشح می‌شود. یاخته‌های بافت پوششی فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند.

۲۵ ۳

یاخته‌های پوششی مخاط روده باریک می‌توانند در تولید آنزیم و جذب نقش داشته باشند. می‌دانیم که در ساختار همه لایه‌های لوله گوارش، انواع بافت‌ها به کار رفته است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که ایجاد حرکات کرمی توسط لایه ماهیچه‌ای حلق رخ می‌دهد، نه مری.

(۲) در معده، می‌توان شبکه یاخته‌ای عصبی را در لایه ماهیچه‌ای (لایه‌ای که ضخامت آن نسبت به لایه مشابه در مری بیشتر است، زیرا دیواره معده یک لایه ماهیچه‌ای مورب نیز دارد) و لایه زیرمخاط (نه مخاط که لایه داخلی است) مشاهده کرد.

(۴) در ریفلاکس، مخاط مری آسیب می‌بیند. می‌توان گفت که در همه لایه‌های لوله گوارش، بافت پیوندی سست وجود دارد.

۲۶ ۱

هیچ‌کدام از موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند. در معده انسان، HCL و پپسین می‌توانند باعث تبدیل پپسینوزن به پپسین شوند.

### بررسی موارد:

الف و د) پپسین برخلاف HCL نوعی پروتئاز و یک ماده آلی محسوب می‌شود.

ب و ج) دقت کنید که HCL از یاخته‌های کناری غده معده (بزرگ‌ترین یاخته‌های غده معده) ترشح می‌شود، اما پپسین از هیچ یاخته‌ای ترشح نمی‌شود و در فضای درون معده به وجود می‌آید.

۲۷ ۴

محل پایان گوارش شیمیایی همه مولکول‌های زیستی قابل گوارش، در روده باریک است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کیموس تولیدشده در معده به تدریج وارد دوازدهم می‌شود. گوارش پروتئین‌ها در معده آغاز و در دوازدهم کامل می‌شود. علاوه بر آن کیموس معده حالت مایع دارد و خمیری شکل نیست.

(۲) حرکات کرمی از حلق آغاز می‌شوند، اما محل آغاز گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها از دهان است.

(۳) با ورود و تجمع مواد غذایی در معده، چین‌خوردگی‌های دیواره آن از بین می‌روند، اما دقت کنید که گوارش پروتئین‌ها در دوازدهم تکمیل می‌شود.



۳۴ ۱ هم بافت چربی و هم بافت پیوندی سست، دارای یاخته‌های تک‌هسته‌ای می‌باشند و در مادهٔ زمینه‌ای خود رشته‌های پروتئینی دارند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) یاخته‌ای با هسته‌های نزدیک به غشا فقط در بافت ماهیچه‌ای اسکلتی مشاهده می‌شود. دقت کنید که یاخته‌های بافت چربی، تک‌هسته‌ای می‌باشند.

۳) یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای اسکلتی، بیش از یک هسته و یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلبی دارای یک یا دو هسته می‌باشند.

۴) همهٔ بافت‌های پوششی دارای یاخته‌هایی متصل به غشای پایه می‌باشند.

۳۵ ۲ موارد «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

#### بررسی موارد:

الف) همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن، چون در تأمین انرژی یاخته نقش دارند، توانایی تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده را دارند. علاوه بر آن در یاخته‌های جانوری، لیزوزوم (کافنده‌تن) دارای آنزیم‌های تجزیه‌کننده است.

ب) یاخته‌های دیوارهٔ کیسهٔ صفرا با این‌که توانایی تولید صفرا را ندارند، اما می‌توانند فسفولیپید و کلسترول موجود در غشای یاخته‌های خود را تولید کنند.

ج) شیرهٔ معده را یاخته‌های غدد معده تولید می‌کنند و یاخته‌های پوششی سطحی موجود در حفرات معده، توانایی تولید هیچ بخشی از شیرهٔ معده را ندارد.

د) ترشحات کبد یا معده، می‌تواند بر مقدار و ترکیب محتویات رودهٔ باریک اثر بگذارد، اما این‌که محتویات شیرهٔ رودهٔ باریک تغییر کند، خیر! محتویات شیرهٔ رودهٔ باریک همواره ثابت است و ترکیب آن توسط خود رودهٔ باریک تعیین و تنظیم می‌شود. فقط مقدار آن می‌تواند کم یا زیاد شود.

۳۶ ۴ با توجه به شکل ۹ صفحهٔ ۲۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)،

یاخته‌های عمقی غدد معده، یاخته‌های اصلی هستند. تعداد زیادی ریزکیسه در زیر غشای رأسی یاخته‌های اصلی معده یافت می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) معده فقط یک بنداره دارد که پیلور نامیده می‌شود.

۲) HCL و پپسین در تبدیل پپسینوژن به پپسین نقش دارند. دقت کنید که پپسین از هیچ‌کدام از یاخته‌های معده ترشح نمی‌شود، بلکه از تغییر شکل پپسینوژن در محوطهٔ داخلی معده به وجود می‌آید.

۳) از فرو رفتن بافت پوششی مخاط معده در بافت پیوندی زیرین خود، حفرهٔ معده به وجود می‌آید، نه غدهٔ معده.

۳۷ ۲ استفاده از سوخت‌های فسیلی باعث افزایش  $CO_2$ ، آلودگی

هوا و گرمایش زمین (تغییر اقلیم کرهٔ زمین) می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شناخت بیشتر گیاهان یکی از راه‌های تأمین غذای بیشتر و با مواد مغذی بیشتر است.

۳) قطع درختان جنگل یا همان جنگل‌زدایی، می‌تواند باعث سیل، فرسایش خاک و کاهش تنوع زیستی شود. از آن جایی که درختان جزء جانداران تولیدکننده می‌باشند، از بین بردن آن‌ها می‌تواند منجر به کاهش خدمات بوم‌سازگان شود.

۴) تخریب جنگل‌ها منجر به کاهش تنوع زیستی می‌شود، نه افزایش تنوع زیستی.

۳۱ ۳ حرکات لولهٔ گوارش شامل حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده

است. حرکات کرمی در معده انجام شده و با برخورد به بندارهٔ پیلور بسته موجب مخلوط شدن مواد و تشکیل کیموس می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ابتدای معده بنداره وجود ندارد بلکه انتهای مری بنداره را تشکیل می‌دهد.

۲) لایهٔ ماهیچه‌ای به لایهٔ بیرونی که بخشی از صفاق است اتصال دارد. هر دو حرکت گرفته‌شده، توسط لایهٔ ماهیچه‌ای انجام می‌شود و این گزینه در مورد هر دوی آن‌ها صحیح است.

۴) هیچ‌یک از این حرکات در دهان مشاهده نمی‌شوند. حرکات کرمی از حلق تا مخرج ادامه دارند و حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در روده مشاهده می‌شوند.

۳۲ ۴ همهٔ موارد صحیح هستند. ساختارهای کیسه‌ای شکل موجود

در سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری، شبکهٔ آندوپلاسمی، دستگاه گلژی، لیزوزوم و وزیکول می‌باشند.

#### بررسی موارد:

الف) از میان ساختارهای گفته‌شده، شبکهٔ آندوپلاسمی و دستگاه گلژی، حجم بیشتری را نسبت به سانتیول دارند.

ب) به جز شبکهٔ آندوپلاسمی که به هسته متصل است، سایر این ساختارها به ساختارهای دو غشایی (واجد چهار لایهٔ فسفولیپیدی) اتصال فیزیکی ندارند.

ج) از میان ساختارهای گفته‌شده، فقط شبکهٔ آندوپلاسمی زبر با ریبوزوم‌ها (اندامک‌های فاقد غشا) در تماس است.

د) شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی در ساخت رشته‌های پروتئینی که بخشی از ساختار غشای پایه است، مؤثرند.

۳۳ ۴ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← مری، بخش (۲) ←

اسفنکتر انتهای مری و بخش (۳) ← معده را نشان می‌دهد. در دیوارهٔ ابتدای مری، لایهٔ ماهیچه‌ای از نوع اسکلتی (دارای یاخته‌های چندهسته‌ای) است و در ادامه همانند لایهٔ ماهیچه‌ای دیوارهٔ معده، از نوع صاف (دارای یاخته‌های تک‌هسته‌ای) است. در دیوارهٔ مری، دو لایهٔ ماهیچه‌ای طولی و حلقوی و در دیوارهٔ معده، سه لایهٔ ماهیچه‌ای طولی، حلقوی و مورب وجود دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گوارش شیمیایی نشاسته (پلی‌ساکارید موجود در سیب‌زمینی و غلات)، در دهان (نه مری) آغاز می‌شود.

۲) در حرکات کرمی، انقباضات مری در سمتی از تودهٔ غذایی شکل می‌گیرد که نسبت به بندارهٔ انتهای مری به دهان نزدیک‌تر است.

۳) علت آسیب‌پذیر بودن مری نسبت به معده، حفاظت کم‌تر مخاط مری است، نه تعداد لایهٔ ماهیچه‌ای کم‌تر.

## شیزیک

۴۱ ۴ عبارت ذکر شده بیانگر ویژگی آزمون پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی می‌باشد که این موضوع نقطه قوت دانش فیزیک است.

۴۲ ۱ تنها عبارت «د» درست است.

## بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه قوت دانش فیزیک است.

ب) بور با ارائه مدل سیاره‌ای در اصلاح نظریه‌های اتمی نقش داشته است.

ج) پدیده‌هایی مانند افتادن برگ درخت، آذرخش و تشکیل رنگین‌کمان ممکن است برای ما عادی شده باشند، ولی بررسی و تحلیل آن‌ها در فیزیک معمولاً با پیچیدگی‌هایی همراه است.

۴۳ ۲ از نیروی جاذبه و وزن، به دلیل این‌که اثر مهم و تعیین‌کننده‌ای دارند در هیچ‌کدام از پرتاب‌های ذکر شده نمی‌توان صرف‌نظر کرد. در پرتاب توپ بدمینتون، به دلیل وزن کم، ورزش باد اثر مهم و تعیین‌کننده‌ای روی آن دارد و نمی‌توان از آن صرف‌نظر کرد. اما از اندازه و شکل توپ می‌توان در هر دو پرتاب صرف‌نظر کرد.

۴۴ ۳ شخصی، جسمی به جرم (کمیت نرده‌ای) ۱۰ کیلوگرم (یکای اصلی) را با نیروی (کمیت برداری)  $10\text{N}$  (یکای فرعی) در جهت محور  $X$  هل می‌دهد. شتاب حرکت جسم (کمیت برداری)  $6\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  (یکای فرعی) در جهت محور  $X$  می‌باشد و پس از گذشت زمان (کمیت نرده‌ای)  $5\text{s}$  (یکای اصلی)، جسم  $75\text{m}$  (یکای اصلی) در جهت محور  $X$  جابه‌جا (کمیت برداری) و تندی (کمیت نرده‌ای) آن به  $3\frac{\text{m}}{\text{s}}$  (یکای فرعی) می‌رسد.

۴۵ ۳ در گذشته یکای طول (متر) به صورت یک‌ده میلیونیم فاصله استوا تا قطب شمال تعریف شد و سپس فاصله میان دو خط نازک حک شده در نزدیکی دو سر میله‌ای از جنس پلاتین - ایریدیوم وقتی میله در دمای صفر درجه سلسیوس قرار داشت، برابر با یک متر تعریف شده بود. بنابر آخرین توافق جهانی مجمع عمومی وزن‌ها و مقیاس‌ها، یک متر برابر مسافتی تعریف شد که نور در مدت زمان  $\frac{1}{299792458}$  ثانیه در خلأ طی می‌کند.

۴۶ ۲ فاصله بین طلوع و غروب خورشید در سیارک ۳۲۹، یک دقیقه است، پس فاصله بین دو غروب متوالی برابر با ۲ دقیقه است. به عبارت دیگر فانوس‌بان هر دو دقیقه فانوسش را روشن می‌کند. پس ۸ شبانه‌روز را به دقیقه تبدیل می‌کنیم:

$$8 \times \frac{24 \text{ ساعت}}{24 \text{ ساعت}} \times \frac{60 \text{ دقیقه}}{1 \text{ ساعت}} = 11520 \text{ دقیقه}$$

در نتیجه تعداد غروب‌ها برابر است با:

$$\frac{11520 \text{ دقیقه}}{2 \text{ دقیقه}} = 5760 \text{ غروب}$$

تعداد دفعاتی که فانوس‌بان فانوسش را روشن کرده است.

۳۸ ۴ اولین سطحی که ویژگی‌های حیات در آن نمایان می‌شود، پخته است که نسبت به دریاچه ارومیه (بوم‌سازگان) ۷ سطح پایین‌تر است. **بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) اولین سطحی که در آن تعامل بین افراد مشاهده می‌شود، جمعیت است که نسبت به قلب (اندام) ۳ سطح بالاتر است.

(۲) اولین سطحی که عوامل زنده و غیرزنده کنار هم قرار می‌گیرند، بوم‌سازگان است که نسبت به عنکبوت (فرد) ۳ سطح بالاتر است.

(۳) اولین سطحی که در آن افراد بیش از یک گونه حضور دارند، اجتماع است که نسبت به آخرین سطح (زیست‌کره) ۳ سطح پایین‌تر است.

۳۹ ۱ فسفولیپیدها نیز همانند نوکلئیک اسیدها در ساختار خود دارای فسفر می‌باشند؛ اما این مولکول‌ها برخلاف نوکلئیک اسیدها می‌توانند در ساختار غشای پخته‌ای مشاهده شوند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) با توجه به شکل ۶ قسمت (الف) صفحه ۱۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، می‌توان مشاهده کرد که اسیدهای چرب به کار رفته در ساختار تری‌گلیسریدها، می‌توانند شکل و اندازه یکسان نداشته باشند.

(۳) در همه مولکول‌های زیستی، حداقل سه عنصر  $C$ ،  $H$  و  $O$  یافت می‌شود. (۴) تری‌گلیسریدها و فسفولیپیدها دارای گلیسرول در ساختار خود می‌باشند و فقط فسفولیپیدها می‌توانند در ساختار غشای پخته‌ها حضور داشته باشند.

۴۰ ۲ زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل شده است که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکنندگی جانداران مشابه‌اند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هفتمین و هشتمین سطح سازمان‌یابی حیات به ترتیب اجتماع و بوم‌سازگان می‌باشند. در بوم‌سازگان برخلاف اجتماع، عوامل غیرزنده حضور دارند.

(۳) گلیکوژن و نشاسته هر دو از واحدهایی به نام گلوکز ساخته شده‌اند و تنوع زیرواحدهای سازنده مشابهی دارند.

(۴) تری‌گلیسرید دارای گلیسرول و سه اسید چرب و فسفولیپید دارای گلیسرول، فسفات و دو اسید چرب می‌باشد.

۴ ۵۰ عبارتهای داده شده مربوط به دو کمیت متفاوت هستند، زیرا در مخرج یکی کمیت طول و دیگری کمیت مساحت قرار دارد و کمیت‌های متفاوت را فقط می‌توان در هم ضرب و یا برهم تقسیم نمود.

۳ ۵۱ حجم آب خارج شده از هر شیلنگ را برحسب  $m^3$  بدست می‌آوریم و مقایسه می‌کنیم.  
بررسی عبارت‌ها:

$$\text{الف) } V_A = 20 \frac{L}{\text{min}} \times \frac{1m^3}{10^3 L} = 2 \times 10^{-2} \frac{m^3}{\text{min}}$$

$$\Delta t = 1h = 60 \text{min} \rightarrow V_A = 2 \times 10^{-2} \frac{m^3}{\text{min}} \times 60 \text{min} = 1.2 m^3$$

$$\text{ب) } V_B = 2 \times 10^{-5} \frac{m^3}{\text{min}}$$

$$\Delta t = 45 \text{min} \rightarrow V_B = 2 \times 10^{-5} \frac{m^3}{\text{min}} \times 45 \text{min} = 9 \times 10^{-4} m^3$$

$$\text{ج) } V_C = 1 \frac{L}{s} \times \frac{1m^3}{10^3 L} \times \frac{60s}{1\text{min}} = 6 \times 10^{-2} \frac{m^3}{\text{min}}$$

$$\Delta t = 30 \text{min} \rightarrow V_C = 6 \times 10^{-2} \frac{m^3}{\text{min}} \times 30 \text{min} = 1.8 m^3$$

$$\text{د) } V_D = 2 \times 10^{-4} \frac{cm^3}{\text{min}} \times \frac{10^{-6} m^3}{1cm^3} = 2 \times 10^{-2} \frac{m^3}{\text{min}}$$

$$\Delta t = 30 \text{min} \rightarrow V_D = 2 \times 10^{-2} \frac{m^3}{\text{min}} \times 30 \text{min} = 0.6 m^3$$

۳ ۵۲ حجم مخزن را برحسب لیتر محاسبه می‌کنیم:

$$\text{حجم مخزن} = 2/4 m^3 \times \frac{1000L}{1m^3} = 2400L$$

در ابتدا به مدت ۱۰ دقیقه آب با آهنگ  $2 \frac{L}{s}$  خارج می‌شود، بنابراین حجم آب خروجی در مدت ۱۰ دقیقه برابر است با:

$$V_{\text{خروجی}} = 2 \frac{L}{s} \times 600s = 1200L$$

پس هنوز  $1200L$  آب در مخزن باقی مانده است.

حال حساب می‌کنیم که چه مدت طول می‌کشد تا  $1200L$  آب باقی‌مانده با آهنگ  $4 \frac{L}{s}$  بطور کامل تخلیه شود.

$$4 \frac{L}{s} \times x = 1200L \Rightarrow x = 300s = 5 \text{min}$$

در نتیجه ۱۵ دقیقه طول می‌کشد تا حجم آب درون مخزن کاملاً تخلیه شود.

۳ ۵۳ دقت اندازه‌گیری این خطکش برابر با  $0.5cm$  است، بنابراین:

$$0.5cm \times \frac{10^{-2} m}{1cm} = 5 \times 10^{-3} m$$

۴ ۴۷ بررسی عبارت‌ها،

$$\text{الف) } 200nm \times \frac{10^{-9} m}{1nm} \times \frac{1mm}{10^{-3} m} = 2 \times 10^{-4} mm \quad (*)$$

$$\text{ب) } 400cm^2 \times \frac{10^{-2} m^2}{1cm^2} \times \frac{1mm^2}{10^{-6} m^2} = 4 \times 10^4 mm^2 \quad (*)$$

$$\text{ج) } 15 \frac{\text{mile}}{h} \times \frac{1800m}{1\text{mile}} \times \frac{1km}{10^3 m} \times \frac{1h}{60 \text{min}} = 0.45 \frac{km}{\text{min}} \quad (*)$$

$$\text{د) } \frac{36kg \cdot cm^2}{h} \times \frac{10^3 g}{1kg} \times \frac{10^{-4} m^2}{1cm^2} \times \frac{1mm^2}{10^{-6} m^2} \times \frac{1h}{3600s}$$

$$= \frac{36 \times 10^3 \times 10^{-4} g \cdot mm^2}{10^{-6} \times 3600s} = 10^3 \frac{g \cdot mm^2}{s} \quad (\checkmark)$$

۱ ۴۸ ابتدا طول عرض مستطیل داده شده را به سانتی‌متر تبدیل می‌کنیم:

$$\begin{array}{l} 50cm \\ 25cm \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{طول} = 20 \text{inch} \times \frac{2.54cm}{1\text{inch}} = 50.8cm \\ \text{عرض} = 0.25m \times \frac{10^2 cm}{1m} = 25cm \end{array}$$

پس طول ضلع مربع داده شده را بدست می‌آوریم:

$$\text{طول مستطیل داده شده} = 25 = \text{طول ضلع مربع} \Rightarrow S = a^2 \Rightarrow 4 = a^2 \Rightarrow a = 2cm$$

طول مستطیل داده شده ۲۵ برابر طول ضلع مربع و عرض مستطیل داده شده ۱۲/۵ برابر طول ضلع مربع است. پس در طول مستطیل ۲۵ مربع و در عرض مستطیل ۱۲ مربع بطور کامل قرار می‌گیرند. در نتیجه تعداد مربع‌های کامل که می‌توان از این مستطیل برش زد برابر است با:  $25 \times 12 = 300$

۳ ۴۹ می‌دانیم واحد فرعی پاسکال  $\frac{kg}{m \cdot s^2}$  است.

$$72 \frac{kg}{cm \cdot s^2} \times \frac{1cm}{10^{-2} m} = 7200 \frac{kg}{m \cdot s^2} = 7200 Pa \quad (*)$$

بنابراین:

$$72 \frac{kg}{cm \cdot s^2} + \square = 8 \times 10^2 Pa \xrightarrow{(*)} 7200 Pa + \square = 8 \times 10^2 Pa$$

$$\Rightarrow \square = (8 \times 10^2 - 7200) Pa = 800 Pa$$

بررسی گزینه‌ها،

$$1) 800 \frac{kg}{cm \cdot s^2} \times \frac{1cm}{10^{-2} m} = 8 \times 10^4 \frac{kg}{m \cdot s^2} = 8 \times 10^4 Pa$$

$$2) 728 \frac{kg}{km \cdot s^2} \times \frac{1km}{10^3 m} = 728 \times 10^{-3} \frac{kg}{m \cdot s^2} = 728 \times 10^{-3} Pa$$

$$3) 2/88 \times 10^9 \frac{kg}{km \cdot \text{min}^2} \times \frac{1km}{10^3 m} \times \frac{1\text{min}^2}{(60)^2 s^2} = 8 \times 10^{-4} \times 10^6$$

$$= 800 \frac{kg}{m \cdot s^2} = 800 Pa$$

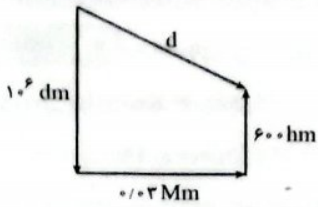
$$4) 800 \frac{kg}{km \cdot \text{min}^2} \times \frac{1km}{10^3 m} \times \frac{1\text{min}^2}{(60)^2 s^2} = \frac{2}{9} \times 10^{-3} \frac{kg}{m \cdot s^2}$$

$$= \frac{2}{9} \times 10^{-3} Pa$$





۶۰ | ۱ ابتدا شکل ساده‌ای برای درک بهتر سوالی می‌کشیم:

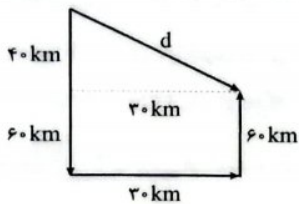


بردار جابه‌جایی، برداری است که مکان ابتدایی جسم را به مکان انتهایی آن وصل می‌کند.

در پایان، جابه‌جایی برحسب کیلومتر خواسته شده است، پس همه واحدها را به کیلومتر تبدیل می‌کنیم:

$$\begin{cases} 10^6 \text{ dm} \times \frac{1\text{m}}{10\text{dm}} \times \frac{1\text{km}}{10^3\text{m}} = 100\text{km} \\ 0.03\text{Mm} \times \frac{10^6\text{m}}{1\text{Mm}} \times \frac{1\text{km}}{10^3\text{m}} = 30\text{km} \\ 600\text{hm} \times \frac{10^2\text{m}}{1\text{hm}} \times \frac{1\text{km}}{10^3\text{m}} = 60\text{km} \end{cases}$$

بنابراین با توجه به شکل زیر داریم:



$$d = \sqrt{(40)^2 + (30)^2} = 50\text{km}$$

۵۴ | ۱ دقت اندازه‌گیری هر یک از دماسنج‌ها برابر است با:

- A  $1^\circ\text{C}$  دقت اندازه‌گیری دماسنج  
B  $0.1^\circ\text{C}$  دقت اندازه‌گیری دماسنج  
C  $0.25^\circ\text{C}$  دقت اندازه‌گیری دماسنج  
D  $0.5^\circ\text{C}$  دقت اندازه‌گیری دماسنج

بنابراین مقایسه بین دقت‌های اندازه‌گیری دماسنج‌ها به صورت زیر است:

$$A > D > C > B$$

۵۵ | ۴ کمیت‌های نرده‌ای کمیت‌هایی هستند که فقط دارای عدد و

یکا هستند و در بین کمیت‌های داده‌شده جریان الکتریکی، تندی متوسط، فشار و شار مغناطیسی کمیت‌های نرده‌ای هستند.

۵۶ | ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نیرو و فشار کمیت‌های فرعی هستند.

(۲) فشار و سرعت کمیت‌های فرعی هستند.

(۳) نیرو کمیت فرعی است.

۵۷ | ۴ در مدل‌سازی‌های فیزیکی، برای سادگی در بررسی پدیده‌های

مختلف، اثرهای جزئی نادیده گرفته می‌شوند و فقط اثرهای اصلی مورد بررسی قرار می‌گیرند. به عنوان مثال در بررسی نور لیزر، می‌توانیم از واگرایی جزئی پرتوها صرف‌نظر کنیم و آن‌ها را موازی در نظر بگیریم. هم‌چنین با وجود آن که منبع نور لیزر در واقع گسترده است، به دلیل کوچکی می‌توانیم آن را منبع نور نقطه‌ای فرض کنیم. در نتیجه هر سه عبارت صحیح هستند.

۵۸ | ۳ ابتدا در تمامی گزینه‌ها، دقت اندازه‌گیری را بر حسب متر به

دست می‌آوریم.

بررسی گزینه‌ها:

۱)  $0.01\text{km} \times \frac{10^3\text{m}}{1\text{km}} = 10\text{m}$  دقت اندازه‌گیری

۲)  $0.001 \times 10^6\text{mm} \times \frac{10^{-3}\text{m}}{1\text{mm}} = 1\text{m}$  دقت اندازه‌گیری

۳)  $1\text{cm} \times \frac{10^{-2}\text{m}}{1\text{cm}} = 0.01\text{m}$  دقت اندازه‌گیری

۴)  $0.0001 \times 10^3\text{m} = 0.1\text{m}$  دقت اندازه‌گیری

بنابراین هر چه کمینه درجه‌بندی وسیله اندازه‌گیری، کوچک‌تر باشد، یعنی دقت اندازه‌گیری آن بیشتر است، بنابراین دقت اندازه‌گیری در گزینه (۳) بیشتر از سایر گزینه‌ها است.

۵۹ | ۲ دقت اندازه‌گیری این وسیله اندازه‌گیری رقمی برابر با یک واحد

از آخرین رقمی است که می‌خواند، بنابراین:

$$0.01\text{cm} = 0.1\text{mm}$$
 دقت اندازه‌گیری

بنابراین ضخامت جسم توسط کولیس رقمی اندازه‌گیری شده است.



۶۹ ۴ فرض می‌کنیم جرم هر کدام از ایزوتوپ‌ها برابر  $20 \text{ amu}$  است در این صورت شمار ایزوتوپ‌های  ${}^1\text{H}$ ،  ${}^2\text{H}$  و  ${}^3\text{H}$  برابر با  $5$ ،  $4$  و  $10$  است. به این ترتیب در آغاز درصد فراوانی  ${}^1\text{H}$  برابر خواهد بود با:

$$\%{}^1\text{H} = \frac{4}{4+5+10} \times 100 = 27.05$$

پس از گذشت  $22 \times 10^8 / 4$  ثانیه که معادل  $6$  نیم‌عمر  ${}^1\text{H}$  و یک نیم‌عمر  ${}^2\text{H}$  است. جرم باقیمانده هر کدام از این دو ایزوتوپ به صورت زیر خواهد بود:

$${}^1\text{H}: 20 \text{ amu} \quad 10 \quad 5 \quad 2.5 \quad 1.25 \quad 0.625 \quad 0.3125$$

$${}^2\text{H}: 20 \text{ amu} \quad 10 \text{ amu}$$

پس از گذشت زمان مورد نظر شمار ایزوتوپ‌های  ${}^1\text{H}$ ،  ${}^2\text{H}$  و  ${}^3\text{H}$  در مخلوط به ترتیب برابر با  $10$ ،  $0.78$  و  $2$  است.

$$\%{}^2\text{H} = \frac{2}{10+0.78+2} \times 100 = 16.55$$

$$\Rightarrow 27.05 - 16.55 = 10.5$$

۷۰ ۴ برای عنصر فرضی  $X$  می‌توان نوشت:

$$75/4 = 72/3 + \frac{a}{1+a+5} (74/7 - 72/3) + \frac{5}{1+a+5} (76/3 - 72/3)$$

$$\Rightarrow 2/1 = \frac{a}{a+6} (2/4) + \frac{5}{a+6} (4) \Rightarrow 2/1 = \frac{2/4a}{a+6} + \frac{20}{a+6}$$

$$\Rightarrow 2/1 = \frac{2/4a+20}{a+6} \Rightarrow 2/1a+18/6 = 2/4a+20$$

$$\Rightarrow 0.7a = 1/4 \Rightarrow a = 2$$

۷۱ ۲

• شمار مول‌های  $\text{CH}_4$  و  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  در مخلوط مورد نظر را به ترتیب با  $a$  و  $b$  نشان می‌دهیم.

• اعداد موجود در متن سوال را با تقسیم بر عدد آووگادرو به مول تبدیل می‌کنیم:

$$? \text{ mol C} = \frac{1/204 \times 10^{22}}{6/02 \times 10^{22}} = 0.2 \text{ mol C}$$

$$? \text{ mol O} = \frac{2/408 \times 10^{22}}{6/02 \times 10^{22}} = 0.4 \text{ mol O}$$

با توجه به این‌که هر مول متان، شامل یک مول اتم کربن و هر مول اتانول شامل  $2$  مول اتم کربن و یک مول اتم اکسیژن است، می‌توان معادله زیر را تشکیل داد:

$$(a \times 1) + (2 \times b) = 0.2$$

از طرفی  $b = 0.4$  است. به این ترتیب مقدار  $a$  برابر با  $0.12$  به دست می‌آید.

$$\begin{aligned} \text{جرم مولی اتانول} + b &= \text{جرم مولی متان} + a \\ &= 0.12(16) + 0.4(46) = 21.76 \text{ g} \end{aligned}$$

شیمی

۶۱ ۲ عبارات‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارات نادرست:

• جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر با  $1.008 \text{ amu}$  است.

• هسته پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن، فاقد نوترون است.

۶۲ ۲ ایزوتوپ سبک‌تر و سنگین‌تر (فراوان‌تر) عنصر  $X$  را به ترتیب

با  $A$  و  $B$  نشان می‌دهیم. مطابق داده‌های سوال، فراوانی  $A$  و  $B$  به ترتیب برابر با  $40$  و  $60$  درصد است. اکنون می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \bar{X} = A + \frac{60}{100}(B-A) \\ B - \bar{X} = 12 \\ B - A = 12 + 0.6(B-A) \end{cases} \Rightarrow \bar{X} - A = 0.6(B-A)$$

$$\Rightarrow 12 = 0.6(B-A) \Rightarrow B-A = 20$$

۶۳ ۱ دقت ترازوی زرگری تا یک صدم گرم است.

۶۴ ۲ بررسی عبارات نادرست:

(ب) اتم  $F$  در ترکیب با فلزها به یون  $F^-$  تبدیل می‌شود.

(ت) نماد گالیم،  $Ga$  است، نه  $Ge$ !!

۶۵ ۱ فرض می‌کنیم در این آلیاژ، شمار مول‌های طلا ( $Au$ ) و نقره

( $Ag$ ) به ترتیب برابر با  $a$  و  $b$  باشد.

مطابق داده‌های سوال می‌توان نوشت:

$$197a + 108b = 93/4 \quad (I)$$

$$(a+b) \times 61.02 \times 10^{22} = 4/214 \times 10^{22} \Rightarrow a+b = 0.7 \quad (II)$$

از حل معادله‌های (I) و (II) مقادیر  $a$  و  $b$  به ترتیب برابر با  $0.2$  و  $0.5$  به دست می‌آید.

$$\frac{\text{شمار مول‌های طلا}}{\text{شمار مول‌های نقره}} = \frac{a}{b} = \frac{0.2}{0.5} = 0.4$$

۶۶ ۳ به جز عبارت آخر، سایر عبارات‌ها درست هستند.

عنصرهای یک گروه از جدول تناوبی لزوماً دارای حالت فیزیکی یکسان نیستند.

۶۷ ۴ نخستین عنصر هر کدام از گروه‌های سوم تا دوازدهم مربوط به

دوره چهارم است.

۶۸ ۱ شمار مول‌های نمونه  $\text{XO}_4$  و  $\text{N}_4\text{H}_4$  را به ترتیب با  $a$  و  $b$

نشان می‌دهیم و مطابق داده‌های سوال می‌توان نوشت:

$$a(1+2) = 2b(2+4) \Rightarrow 3a = 12b \Rightarrow a = 4b$$

از طرفی خواهیم داشت:

$$\frac{f(X+2(16))}{2(14)+4(1)} = 7/5 \Rightarrow X+22=60 \Rightarrow X=28 \text{ g.mol}^{-1}$$

## ۷۷ بررسی سایر گزینه‌ها،

- (۱) دود سیگار و قلیان. مقدار قابل توجهی مواد پرتوزا دارد.  
 (۳) درصد فراوانی اکسیژن در سیاره زمین، بیشتر از سیاره مشتری است.  
 (۴) درصد فراوانی گوگرد در سیاره زمین، بیشتر از سیاره مشتری است.

۷۸

گروه‌های ۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶ و ۱۷ (در مجموع ۶ گروه) شامل

۶ عنصر (از دوره دوم تا دوره هفتم) هستند.

۷۹

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

## بررسی عبارت‌های نادرست:

- جرم هر الکترون  $9.109 \times 10^{-31}$  amu است.
- الکترون و نوترون را به ترتیب با نمادهای  ${}^0_1e$  و  ${}^1_0n$  نشان می‌دهند.
- نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌ها در نخستین عنصر ساخت بشر یعنی  ${}^{23}_{11}\text{Na}$  در حدود  $1/3$  است.

$$\frac{n}{p} = \frac{11 - 11}{11} = \frac{0}{11} = 0$$

۷۲ به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

جرم اتمی میانگین هر عنصر همان جرم نشان داده شده در جدول دورهای  
 عنصرهاست. به دلیل وجود ایزوتوپ‌های  ${}^{12}\text{C}$ ،  ${}^{13}\text{C}$ ،  ${}^{14}\text{C}$  برای کربن، جرم  
 اتمی میانگین این عنصر، کمی بیشتر از ۱۲ amu است.

۷۳

مطابق داده‌های سوال می‌توان نوشت:

$$\left[ \frac{13/68}{\text{جرم مولی شکر}} \times \text{شمار اتم‌های هر مولکول شکر} \right]$$

$$= 2 \left[ \frac{12}{\text{جرم مولی X}} \times \text{شمار اتم‌های هر مولکول X} \right]$$

$$\Rightarrow \frac{13/68}{242} \times (12 + 22 + 11) = 2 \times \frac{12}{\text{جرم مولی X}}$$

شمار اتم‌های هر مولکول X

$$\Rightarrow \frac{\text{شمار اتم‌های هر مولکول X}}{\text{جرم مولی X}} = 0.05$$

نسبت مورد نظر برای گازهای  $\text{SO}_2$ ،  $\text{CH}_4$ ،  $\text{SO}_3$  و  $\text{C}_2\text{H}_6$  به ترتیب برابر

$$\text{با } \frac{2}{64}، \frac{5}{16}، \frac{4}{80} = 0.05 \text{ و } \frac{1}{30} \text{ است.}$$

۷۴

• لیتیم دارای دو ایزوتوپ طبیعی  ${}^6\text{Li}$  و  ${}^7\text{Li}$  است.• فراوانی  ${}^7\text{Li}$  بیشتر از ایزوتوپ دیگر است.

• مطابق داده‌های سوال درصد فراوانی  ${}^6\text{Li}$  و  ${}^7\text{Li}$  به ترتیب برابر با ۶٪ و ۱۴٪ است.

$$\bar{M}_{\text{Li}} = 6 + \frac{14}{100}(7-6) = 6.14 \text{ amu}$$

۷۵

$${}^{16}\text{O} \text{ جرم اتمی بر مبنای } {}^{12}\text{C} = \frac{16}{12} \times 12 = 16$$

۷۶

$$X^{q+} \begin{cases} p + e + n = 2p \Rightarrow e + n = 2p \\ e = p - q \\ p + n = 2 + n - e \Rightarrow 2p = 2 + q \\ \frac{p+n}{p} = \frac{2+18}{18} \Rightarrow 1 + \frac{n}{p} = \frac{20}{18} \Rightarrow \frac{n}{p} = \frac{2}{9} \\ \frac{n}{p} = \frac{12}{18} \end{cases} \Rightarrow n - q = p$$

از حل همزمان سه معادله زیر مقادیر p، q و n به دست می‌آید:

$$\begin{cases} n - q = p \\ 2p = 2 + q \\ 12p = 18n \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p = 22 \\ q = 2 \\ n = 26 \end{cases}$$