



## فیزیک عمومی

۱- ذره‌ای به جرم  $m$  با دامنه  $A$  حول مبدا محور  $x$  نوسان می‌کند و انرژی پتانسیل آن به صورت  $U = cx^4$  است. در چه فاصله‌ای از مبدا، انرژی پتانسیل ذره یک سوم انرژی جنبشی آن است؟ ( $\alpha$  ضریبی ثابت است)

- (الف)  $\frac{A}{\sqrt{2}}$  (ب)  $\frac{A}{\sqrt{3}}$  (ج)  $\frac{A}{2}$  (د)  $\frac{A}{3}$

۲- جرم‌های  $m_1$  و  $m_2$  با ریسمان بدون جرمی، به هم وصل اند و بر روی سطح بدون اصطکاک به طور یکنواخت شتاب می‌گیرند. نسبت کشش ریسمان‌ها ( $T_1/T_2$ ) برابر است با:

- (الف)  $\frac{m_1}{m_2}$  (ب)  $\frac{m_2}{m_1}$  (ج)  $\frac{m_1+m_2}{m_2}$  (د)  $\frac{m_1}{m_1+m_2}$

۳- میله‌ای به جرم  $m$  و چگالی خطی  $\lambda$  را به صورت کمانی دایره‌ای شکل درمی‌آوریم. اگر زاویه مرکزی این کمان  $60^\circ$  باشد و شعاع میله،  $10\text{ cm}$  فرض شود، مرکز جرم میله کدام یک از گزینه‌های زیر است؟ (بر حسب سانتی‌متر)

- (الف)  $\frac{30}{\pi}$  (ب)  $\frac{10}{\pi}$  (ج)  $\frac{3}{\pi}$  (د)  $\frac{1}{\pi}$

۴- موتور اتومبیلی هنگام دور زدن با سرعت  $180$  دور در دقیقه توانی مساوی  $7/5 \times 10^4 \text{ W}$  تولید می‌کند. گشتاور نیروی تولید شده چند  $\text{N.m}$  است؟

- (الف)  $198$  (ب)  $298$  (ج)  $398$  (د)  $498$

۵- فضای میان یک خازن صفحه موازی متصل به پتانسیل  $V_0$  از هوا ( $\epsilon_{r1}=1$ ) پر شده است. اگر نیمی از خازن را مطابق شکل زیر از ماده عایقی با ضریب گذردهی ( $\epsilon_{r2}=3$ ) پر کنیم میدان در ناحیه هوا چند برابر می‌شود؟



- (الف)  $\frac{1}{2}$  (ب)  $\frac{2}{3}$  (ج)  $\frac{3}{2}$  (د)  $2$

۶- چند ثانیه طول می‌کشد تا اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت در یک مدار  $LR$  ( $R=1\Omega$ ,  $L=1\text{H}$ ) به  $10\%$  درصد مقدار اولیه برسد؟

- (الف)  $1.3$  (ب)  $0.23$  (ج)  $0.1$  (د)  $2.3$

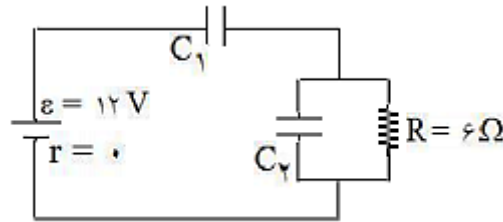
۷- پتانسیل الکتریکی یک کره رسانا در میدان الکتریکی یکنواخت از رابطه  $\phi(r, \theta) = -E_0 r \left[ 1 - \left( \frac{a}{r} \right)^3 \right] \cos \theta$  به دست می‌آید. چگالی بار سطحی کره برابر است با:

- (الف)  $\epsilon_0 E_0 \sin \theta$  (ب)  $\epsilon_0 E_0 \cos \theta$  (ج)  $2\epsilon_0 E_0 \sin \theta$  (د)  $3\epsilon_0 E_0 \cos \theta$





۸- در شکل زیر  $C_1=C_2=50 \mu F$  باشد، انرژی ذخیره شده در خازن  $C_1$  چند ژول است؟



(د)  $9 \times 10^{-5}$

(ج)  $4/5 \times 10^{-5}$

(ب)  $3/6 \times 10^{-3}$

(الف)  $1/8 \times 10^{-3}$

۹- در آزمایش اثر هال از یک نوار مسی همانند شکل زیر جریان  $I$  (از بالا به پایین) می‌گذرد و تحت تاثیر شدت میدان  $B$  که از خارج به طرف داخل صفحه می‌باشد رابطه بین پتانسیل نقاط  $x$  و  $y$  چگونه است؟



(د)  $V_y < V_x$

(ج)  $V_y = V_x$

(ب)  $V_y > V_x$

(الف)  $V_y < V_x$

۱۰- یک حلقه سیمی به شعاع  $r = 1 \text{ m}$  در میدان مغناطیسی یکنواخت  $B = 0.8 \text{ T}$  که بر صفحه حلقه عمود است، قرار دارد. شعاع حلقه با آهنگ  $\frac{dr}{dt} = 0.8 \text{ m.s}^{-1}$  کاهش می‌یابد. نیروی محرکه القایی  $\mathcal{E}$  در حلقه چند ولت است؟

(د)  $1/2$

(ج)  $1/4$

(ب)  $0.4$

(الف)  $0.8$

۱۱- خودالقایی با ضریب سلف هانری و مقاومت  $6 \text{ اهم}$  به دو سر یک باتری با مقاومت ناچیز متصل است. بعد از نیم ثانیه شدت جریان خودالقا چند آمپر می‌شود؟ ( $e^{-1} = 0.35$ )

(د)  $0.3$

(ج)  $1/7$

(ب)  $0.7$

(الف)  $1/3$

۱۲- نوری با طول موج  $700 \text{ نانومتر}$  به طور عمودی بر تیغه‌ای به شکل گوه و با ضریب شکست  $1/4$  می‌تابد. در طول این لایه ۹ نوار روشن و ۸ نوار تاریک تشکیل می‌شود. اختلاف ضخامت دو انتهای لایه چند میکرومتر است؟

(د)  $16$

(ج)  $8$

(ب)  $4$

(الف)  $2$

۱۳- برای کاهش بازتابش از سطح شیشه، یک عدسی از فیلم نازک  $\text{MgF}_2$  به ضریب شکست  $1/38$  پوشیده شده است. ضخامت لازم برای به حداقل رساندن بازتابش در طول موج  $550 \text{ نانومتر}$  چقدر است؟

(د)  $15$

(ج)  $20$

(ب)  $50$

(الف)  $100$

۱۴- نور سبز با طول موج  $5600 \text{ آنگستروم}$  از دو شکاف به فاصله  $0.1$  میلی‌متر عبور کرده و روی پرده به فاصله  $25$  سانتی‌متر نقش تداخلی ایجاد می‌کند. فاصله دو ماکزیمم متوالی چند میلی‌متر است؟

(د)  $0.35$

(ج)  $0.7$

(ب)  $2/8$

(الف)  $1/4$





۱۵- در شکل زیر یک عدسی آکرومات و نازک با ضخامت بسیار کم (قابل چشم پوشی) دیده می شود. اگر شعاع انحنای تمام سطوح آن مساوی و هر کدام R باشد، در صورتی که ضریب شکست عدسی محدب n و ضریب شکست عدسی مقعر n' باشد. فاصله کانونی آن برابر است با:



(د)  $\frac{R}{(n+n')}$

(ج)  $\frac{R}{2(n+n')}$

(ب)  $\frac{R}{2(n-n')}$

(الف)  $\frac{R}{(n-n')}$

۱۶- تداخل دو موج صوتی با طول موج  $\lambda$  که از دو مسیر متفاوت L1 و L2 حرکت کرده و به هم می رسند، در صورتی کاملاً سازنده است که:

(د)  $\frac{\Delta L}{\lambda} = 0.1.2$

(ج)  $\frac{\Delta L}{\lambda} = 0.1.2.3$

(ب)  $\frac{\Delta L}{\lambda} = \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{5}{2}$

(الف)  $\frac{\Delta L}{\lambda} = \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{5}{4}$

۱۷- دو موج با فرکانس های نزدیک به هم  $f_1$  و  $f_2$  منتشر می شوند. فرکانس یا بسامد موج زنش یا ضربه ایجاد شده برابر است با:

(د)  $\frac{f_1+f_2}{2}$

(ج)  $\frac{f_1-f_2}{2}$

(ب)  $f_1 + f_2$

(الف)  $f_1 - f_2$

۱۸- رابطه تندی صوت عبارت است از

B مدول کپه ای -  $\rho$  چگالی محیط - V حجم محیط - P فشار محیط - u سرعت یا تندی صوت

(د)  $u = \sqrt{\frac{P}{V}}$

(ج)  $u = \sqrt{\frac{B}{P}}$

(ب)  $u = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$

(الف)  $u = \sqrt{\frac{B}{V}}$

۱۹- انرژی داخلی یک مول گاز کامل تک اتمی در دمای  $273^\circ\text{K}$  چند ژول است؟ ( $R = 8.31 \text{ J/mol}^\circ\text{K}$ )

(د)  $1/13 \times 10^3$

(ج)  $1/13 \times 10^2$

(ب)  $3/4 \times 10^3$

(الف)  $3/4 \times 10^2$

۲۰- یک گاز کامل که دمای اولیه آن  $300^\circ\text{K}$  است، در فشار ثابت  $25 \text{ N/m}^2$  از حجم  $3 \text{ m}^3$  به حجم  $1/8 \text{ m}^3$  متراکم می شود. دمای نهایی گاز چند درجه کلوین است؟

(د) ۱۸۰

(ج) ۲۷۰

(ب) ۳۶۰

(الف) ۵۰۰

۲۱- دمای یک مول گاز کامل تک اتمی، در حالی که حجم آن ثابت نگه داشته شده باشد، بطور برگشت پذیر از  $300^\circ\text{K}$  به  $400^\circ\text{K}$  افزایش داده می شود. تغییر آنتروپی گاز چند  $\text{J/K}$  است؟ ( $C_v = 3R/2$  و  $R = 8.31 \text{ J/mol}^\circ\text{K}$  می باشد)

(د) ۳/۵۹

(ج) ۲/۳۹

(ب) ۵/۹۸

(الف) ۱/۹

۲۲- در یک یخچال واقعی، پیچه های دمای پایین در  $13^\circ\text{C}$  قرار دارند و گاز فشرده شده در چگالنده در دمای  $26^\circ\text{C}$  است. ضریب عملکرد این یخچال از لحاظ نظری تقریباً چقدر است؟

(د) ۷/۶۷

(ج) ۱/۰۴

(ب) ۲

(الف) ۶/۶۷





## ریاضی عمومی



۲۳- اگر  $x^5 + 4xy^3 - y^5 = 2$  باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر حاصل  $\frac{dy}{dx}$  است؟

(د)  $\frac{4x^4y^4}{5y - 2x^2}$

(ج)  $\frac{5x^4 + 4y^3}{5y^4 - 12xy^2}$

(ب)  $\frac{4x^4}{3y^4 - 5xy^2}$

(الف)  $\frac{5x^3 + 2y^2}{12xy^2}$

۲۴- در معادله دیفرانسیل زیر، کدام گزینه صحیح است؟

$y''' + xy'' + 2y(y')^2 + xy = 0$

(الف) رتبه ۳، درجه ۱، غیرخطی، هموژن

(ب) رتبه ۳، درجه ۲، خطی، هموژن

(ج) رتبه ۱، درجه ۳، خطی، هموژن

(د) رتبه ۳، درجه ۱، خطی، هموژن

۲۵- معادله مسیرهای قائم بر دسته منحنی‌های  $xy^2 = c$  کدام است؟

(د)  $y^2x = c$

(ج)  $y^2 - 2x^2 = c$

(ب)  $x^2 - 2y^2 = c$

(الف)  $xy^2 = c$

۲۶- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $y' = 2(6x+3y)^2 - 2$  کدام است؟

(د)  $(6x+3y)(c-6x)=1$

(ج)  $(6x+3y)^2 = 6x - c$

(ب)  $6x+3y = (c-6x)^2$

(الف)  $y = ce^{6x} - 2x$

۲۷- کدام تساوی زیر یک تابع را معرفی می‌کند؟

(د)  $y^x + x + 1 = 0$

(ج)  $\frac{x^r}{r} + \frac{y^r}{r} = 1$

(ب)  $y + x^r = 1$

(الف)  $x^r + y^r = 1$

۲۸- حد کسر  $\frac{x^5-1}{x-1}$  برای  $x \rightarrow 0$  کدام است؟

(د) ۳

(ج) ۴

(ب) ۵

(الف) صفر

۲۹- نمودار تابع  $f(x) = 3x^2 - 4x + 9$  در نقطه‌ای به طول  $x=1$  کدام وضعیت را دارد؟

(د) نقطه‌ای عادی است

(ج) نقطه عطف

(ب) مینیمم نسبی

(الف) ماکزیمم نسبی

۳۰- حد تابع  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - 1 - (\frac{x}{2})}{x^2}$  هنگامی که  $x$  به سمت صفر میل نماید را محاسبه نمایید.

(د)  $-\frac{1}{4}$

(ج)  $-\frac{1}{8}$

(ب) 0

(الف) -1

۳۱- مقدار انتگرال  $\int_0^{\infty} x^n e^{-x} dx$  کدام است؟

(د)  $\infty$

(ج)  $1/n!$

(ب)  $n!$

(الف) 0

۳۲- انتگرال  $\int x \cdot \sin x \cdot dx$  برابر است با:

(د)  $x^2 \cos x + c$

(ج)  $-x \cos x + \sin x + c$

(ب)  $x \cos x + c$

(الف)  $x \sin x + \cos x + c$





۳۳- مقدار انتگرال  $\int_R \frac{\sin x}{x} dA$  در ناحیه R که مثلثی واقع در صفحه xy است و به محور x، خط  $y=x$  و خط  $x=1$  محدود شده است، کدام گزینه می باشد؟

- (الف)  $1 + \cos(1)$  (ب)  $1 - \cos(1)$  (ج)  $\cos(1) - 1$  (د)  $-1 - \cos(1)$

۳۴- سری فوریه تابع  $f(x) = 4\sin x \cos^2 x$  کدامست؟

- (الف)  $2\sin x + 3 \cos 2x$  (ب)  $2\sin x + 3 \cos 3x$  (ج)  $\sin x + \cos 2x$  (د)  $\sin x + \sin 3x$

۳۵- برای حل معادله جبری  $f(x)=0$ ، فاصله  $[a,b]$  انتخاب شده است. به عنوان فاصله ای که جواب در این ناحیه قرار دارد، کدام یک از شرط های زیر الزامی نیست؟

(الف)  $f(a)f(b) < 0$

(ب) تابع  $f(x)$  باید در فاصله  $[a,b]$  پیوسته باشد

(ج)  $f'(x) \neq 0$  باید  $\forall x \in [a, b]$

(د)  $f'(x) \leftarrow -1$  باشد

۳۶- مقدار متوسط  $f(x)=x^2$  روی بازه  $[0, 1]$  برابر است با:

- (الف)  $\sqrt{3}$  (ب)  $\frac{1}{3}$  (ج)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  (د) 3

۳۷- فرم مثلثاتی عدد مختلط  $Z = -i$  برابر است با:

(الف)  $-\cos 0 + i \sin 0$

(ب)  $\sqrt{2} \left( \cos \frac{7\pi}{4} + i \sin \frac{7\pi}{4} \right)$

(ج)  $\cos \frac{3\pi}{2} + i \sin \frac{3\pi}{2}$

(د)  $\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2}$

۳۸- اگر در یک حباب کروی با شعاع ۱۰ سانتی متر، با آهنگ  $10 \text{ cm}^3/\text{sec}$  هوا دمیده شود، شعاع حباب با چه آهنگی تغییر می کند؟ (بر حسب cm/sec)

- (الف) ۰/۲۵ (ب) ۰/۳۳ (ج) ۱/۲۷ (د) ۰/۰۰۸

۳۹- ناحیه ای که به سهمی  $y = x^2$  و خط  $y = 2x$  محدود و در ربع اول است حول محور y دوران می کند. حجم جسم حاصل از دوران کدام است؟

- (الف)  $2\pi$  (ب)  $\pi$  (ج)  $\frac{4}{3}\pi$  (د)  $\frac{8}{3}\pi$

۴۰- زاویه بین دو بردار  $\vec{u} = i - 2j - 2k$  و  $\vec{v} = 6i + 3j + 2k$  کدام است؟

- (الف)  $\cos^{-1}\left(\frac{3}{25}\right)$  (ب)  $\sin^{-1}\left(\frac{-4}{21}\right)$  (ج)  $\sin^{-1}\left(\frac{3}{25}\right)$  (د)  $\cos^{-1}\left(\frac{-4}{21}\right)$





۴۱- مشتق تابع  $\cos^2(3x)$  کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

- (الف)  $-6 \sin 3x \cdot \cos 3x$  (ب)  $-3 \sin 2x \cdot \cos 2x$  (ج)  $-6 \sin 2x \cdot \cos 2x$  (د)  $-3 \sin x \cdot \cos x$

۴۲- اگر  $r$  یک تابع برداری مشتق پذیر از  $t$  با طول ثابت باشد، آنگاه مقدار  $r \cdot \frac{dr}{dt}$  کدام است؟

- (الف) 0 (ب)  $2t$  (ج)  $\frac{\pi}{3}t$  (د)  $2\pi$

۴۳- معادله دایره  $x^2 + y^2 = a^2$  در مختصات قطبی برابر است با

- (الف)  $r = \frac{1}{a}$  (ب)  $r = a^2$  (ج)  $r = |a|$  (د)  $r = \sqrt{a}$

۴۴- در مختصات قطبی، طول منحنی بسته قلبی شکل  $r = 1 - \cos(\theta)$  را بیابید.

- (الف) 4 (ب) 8 (ج) -4 (د) -8

### فیزیک هسته‌ای و اتمی

۴۵- در اتم هیدروژن در کدام یک از رشته‌های زیر فقط پرتو فروسرخ تابش می‌شود؟

- (الف) پاشن - براکت - پفوند  
(ب) بالمر - پاشن - براکت  
(ج) لیمان - پاشن - براکت  
(د) بالمر - براکت - پفوند

۴۶- تابع کار فلزی 2ev است اگر نوری با فرکانس  $2 \times 10^{15} \text{ Hz}$  به این فلز بتابانیم ولتاژ متوقف‌کننده برابر  $V_0$  است. در صورتی که فرکانس نور فرودی را نصف کنیم ولتاژ متوقف‌کننده چند برابر  $V_0$  خواهد شد؟

- (الف) 1 (ب)  $\frac{1}{2}$  (ج)  $\frac{1}{3}$  (د)  $\frac{1}{4}$

۴۷- در پراکندگی کامپتون، اگر فوتون با انرژی 511 KeV با الکترون برهمکنش کند و فوتون با زاویه 60 درجه پراکنده شود، انرژی الکترون پس زده شده تقریباً چند الکترون ولت است؟

- (الف) ۱۴۰ (ب) ۱۷۰ (ج) ۲۵۵ (د) ۳۶۱

۴۸- انرژی یک فوتون با طول موج 912 انگستروم بر حسب الکترون ولت چقدر است؟

- (الف) 0.57 (ب) 2.47 (ج) 13.6 (د) 18.3

۴۹- کدام یک از موارد زیر با استفاده از ماهیت موجی الکترون توجیه می‌گردد؟

- (الف) اثر فوتوالکتریک (ب) اثر کامپتون (ج) پراش (د) تابش جسم سیاه

۵۰- کدام عبارت در مورد روش شرودینگر نادرست است؟

- (الف) انرژی پتانسیل نمی‌تواند ناپیوسته باشد.  
(ب) برای حل معادله شرودینگر نیاز به اعمال شرایط مرزی می‌باشد.  
(ج) پیدا کردن جواب‌های معادله شرودینگر نیاز به حل معادله دیفرانسیل دارد.  
(د) جواب معادله شرودینگر نمی‌تواند ناپیوسته باشد.

۵۱- حداقل پتانسیل برانگیختگی در اولین مدار اتم هیدروژن چند الکترون ولت می‌باشد؟

- (الف) 13.6 (ب) 10.2 (ج) 6.8 (د) 3.4





۵۲- یک طیف سنج پرتوایکس (براگ) دارای بلوری است که وقتی پرتوهای ایکس با انرژی  $6.2 \text{ keV}$  به آن می‌تابند، خط شدیدی از پرتوهای ایکس برای اولین بار در زاویه  $30^\circ$  درجه ظاهر می‌شود. فاصله صفحات بلور چند انگستروم می‌باشد؟  
 الف) ۱ (ب) ۲ (ج) ۴ (د) ۸

۵۳- کدام گزینه در مورد واپاشی بتازا صحیح است؟

- الف) در واپاشی شکار الکترونی پادنوترینو گسیل می‌شود.  
 ب) در واپاشی بتای منفی، پادنوترینو گسیل می‌شود.  
 ج) در واپاشی بتای مثبت، پادنوترینو گسیل می‌شود.  
 د) در واپاشی بتای منفی، نوترینو گسیل می‌شود.

۵۴- در چه طول موجی بر حسب انگستروم حداکثر شدت تابش جسم سیاه در دمای  $3000^\circ \text{K}$  رخ می‌دهد؟ ( $C=0.29 \text{ cm}^\circ \text{K}$ )  
 الف) ۹۶۶۰ (ب) ۹۶۶ (ج) ۱۹۳۲۰ (د) ۱۹۳۲

۵۵- کوتاه‌ترین طول موج تابشی در پی برخورد الکترون با صفحه یک لامپ تلویزیونی که با ولتاژ  $10000$  ولت کار می‌کند بر حسب انگستروم کدام است؟

- الف) 1.24 (ب) 12.4 (ج) 124 (د) 1240

۵۶- کدام گزینه صحیح نیست؟

- الف) تابش کننده‌های پوزیترون را می‌توان در سیکلوترون تولید کرد.  
 ب) در پدیده فنا یک پوزیترون با الکترون ترکیب می‌شود.  
 ج) در پدیده فنا دو فوتون در جهت‌های عکس مخالف تولید می‌شود.  
 د) در پدیده فنا دو فوتون با انرژی  $662 \text{ keV}$  تولید می‌شود.

۵۷- بیناب پرتوهای بتا و آلفا از چه نوع است؟

- الف) پیوسته و گسسته (ب) گسسته و پیوسته (ج) پیوسته و پیوسته (د) گسسته و گسسته

۵۸- ثابت واپاشی ( $\lambda$ ) هسته رادیواکتیوی  $2.5 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$  می‌باشد. نیمه عمر این هسته بر حسب دقیقه کدام است؟  
 الف) 2.6 (ب) 3.6 (ج) 4.6 (د) 6.7

۵۹- در برخورد نوترون‌ها در کدام پراکننده زیر بیشترین واگذاری انرژی رخ خواهد داد؟

- الف) هیدروژن (ب) تنگستن (ج) سرب (د) اورانیوم

۶۰- در واپاشی هسته‌ای بتا زای مثبت، یک ..... با گسیل یک پوزیترون به ..... تبدیل می‌شود.

- الف) نوترون - نوترون دیگر  
 ب) پروتون - پروتون دیگر  
 ج) نوترون - پروتون  
 د) پروتون - نوترون

۶۱- در تعادل دیرپا بین هسته مادر و دختر، کدام گزینه صحیح است؟

- الف) نیمه عمر هسته مادر حداقل ۱۰ برابر نیمه عمر هسته دختر است.  
 ب) نیمه عمر هسته دختر ۲ برابر نیمه عمر هسته مادر است.  
 ج) نیمه عمر مادر تقریباً ۲ برابر نیمه عمر دختر است.  
 د) نیمه عمر هسته دختر حداقل ۱۰ برابر نیمه عمر هسته مادر است.





۶۲- فرضیه نوترینو بر پایه کدام قانون پایستگی استوار است؟

(د) بار

(ج) انرژی

(ب) جرم

(الف) تکانه

۶۳- کدام تعریف در مورد انرژی بستگی کل صحیح نیست؟

(الف) اختلاف بین جرم واقعی هسته و جرم تک تک نوکلئون ها

(ب) معرف کاری است که باید انجام داد تا هسته را به نوکلئون های جدا از هم تجزیه کرد

(ج) انرژی است که در هنگام تجمع نوکلئون های جدا از هم برای تشکیل یک هسته آزاد می شود

(د) مقدار انرژی که در هنگام واپاشی نوکلئون ها از هسته آزاد می شود

۶۴- معادله شرودینگر در صورتی که تکانه زاویه ای مداری برابر با صفر باشد، در مختصات کروی کدام است؟

$$-\frac{\hbar^2}{2m_0} \frac{d^2 u}{dr^2} + V(r)u = Eu \quad (\text{الف})$$

$$-\frac{\hbar^2}{2m_0} \frac{d^2 u}{dr^2} + \left[ \frac{l(l+1)\hbar^2}{2m_0 r^2} + V(r) \right] u = Eu \quad (\text{ب})$$

$$E = (n_x^2 + n_y^2 + n_z^2) \frac{\pi^2 \hbar^2}{2m_0 L^2} \quad (\text{ج})$$

$$\frac{p^2}{2m_0} + V = E \quad (\text{د})$$

۶۵- کدام یک از گزینه های زیر تعریف اکتیویته ویژه می باشد؟

(الف) اکتیویته در زمان پس از گذشت یک نیمه عمر

(ب) مقدار اکتیویته در واحد جرم آن نمونه است

(ج) میانگین اکتیویته در کل زمان واپاشی هسته

(د) اکتیویته در زمانی که اکتیویته هسته مادر با اکتیویته هسته دختر برابر می شود

۶۶- 1 گرم کبالت 60 با نیمه عمر 5.3 سال، دارای چه اکتیویته ای بر حسب Bq است؟ ( $A=6.023 \times 10^{23}$ )(د)  $4.17 \times 10^{25}$ (ج)  $4.17 \times 10^{33}$ (ب)  $4.17 \times 10^{23}$ (الف)  $4.17 \times 10^{13}$ 

## فیزیک پر توشناسی تشخیصی

۶۷- در سی تی اسکن، هدف اصلی از ایجاد وکسل ایزوتروپیک، چیست؟

(الف) بهبود قدرت تفکیک کنتراست و قدرت تفکیک مکانی

(ب) بهبود قدرت تفکیک کنتراست و کاهش آرتیفکت پلکانی (stair-step)

(ج) بهبود قدرت تفکیک مکانی و کاهش آرتیفکت پلکانی (stair-step)

(د) بهبود قدرت تفکیک کنتراست

۶۸- در اسکن هلیکال، با فرض ثابت بودن بقیه عوامل، اگر سرعت حرکت تخت دو برابر و سرعت چرخش گنتری نصف

شود،  $MA$  موثر چند برابر می شود؟

(د) تغییری نمی کند

(ج) 4

(ب) 0.5

(الف) 0.25





۶۹- بر اساس تئوری Nyquist برای جلوگیری از ایجاد Aliasing باید ..... دو نمونه از هر سیکل ..... گرفته شود. فرکانسی سیگنال برداشته شود.

الف) حداقل - کوچکترین (ب) حداقل - بزرگترین (ج) حداکثر - کوچکترین (د) حداکثر - بزرگترین

۷۰- در تصویربرداری MR از بافت‌های مغزی زیر، کدام زمان آرامش T1 در ۱ تسلا صحیح نیست؟ (میلی ثانیه)

الف) آب: ۲۵۰۰

ب) چربی: ۲۰۰۰

ج) مایع میان نخاعی: ۲۰۰۰

د) ماده سفید مغز: ۵۰۰

۷۱- پاسخ کدامیک از موارد زیر به عنوان دزیمتر به صورت تقریباً فوری در دسترس بوده و برای آگاهی از وجود نشتی پرتوی ایکس در پشت درب اتاق رادیوگرافی مناسب است؟

الف) فیلم بچ

ب) دزیمتر ترمولومینسانس (TLD)

ج) کالریمتر

د) گایگر-مولر

۷۲- میزان برد یا قدرت نفوذ به داخل بدن، برای کدامیک از پرتوهای زیر بیشتر از بقیه است؟

الف) پرتوهای گامای کبالت-۶۰

ب) پرتوهای گامای سزیم-۱۳۷

ج) باریکه‌ی الکترونی 15MeV

د) پرتوی ایکس 120 kVp

۷۳- قسمتی از یک فیلم رادیوگرافی، بعد از انجام فرآیند ظهور و ثبوت حدود ۱۰ درصد از نور مرئی تابشی را عبور می‌دهد، چگالی نوری این بخش از فیلم کدام گزینه است؟

الف) 0.01

ب) 0.1

ج) 1

د) 2

۷۴- با افزایش همه موارد زیر، مقدار HVL یک دسته پرتوی ایکس افزایش می‌یابد، بجز:

الف) جریان الکترونی داخل لامپ مولد اشعه ایکس

ب) انرژی موثر باریکه تابشی

ج) عدد اتمی هدف فلزی (آند)

د) اختلاف پتانسیل بین آند و کاتد در لامپ

۷۵- در هنگام استفاده از گرید، میزان افزایش فاکتورهای تابش جهت ثابت بودن دانسیته توسط کدام فاکتور مشخص می‌شود؟

الف) فاکتور k (ب) فاکتور بوکی (ج) نسبت گرید (د) محتوای سرب

۷۶- در صورتی که بخواهیم کنتراست تصویر رادیوگرافی ریه تحت تابش با 70kVp و 17mAs کمی کاهش یابد کدام

شرایط مناسب می‌باشد؟

الف) 74kVp و 13mAs

ب) 70kVp و 22mAs

ج) 74kVp و 17mAs

د) 70kVp و 13mAs





۷۷- با افزایش زاویه آند، طول کانونی موثر ..... یافته و پهنای موثر نقطه کانونی ..... .

- (الف) افزایش - کاهش می‌یابد  
(ب) افزایش - تغییر نمی‌کند  
(ج) کاهش - کاهش می‌یابد  
(د) کاهش - تغییر نمی‌کند

۷۸- نسبت گرید بالا، چه تاثیری در دز بیمار دارد؟

- (الف) افزایش دز (ب) کاهش دز (ج) بدون اثر (د) کاهش نمایی دز

۷۹- تکنیک air gap موجب ..... مقدار پرتوهای پراکنده شده و در اغلب موارد این امر با ..... قدرت تفکیک همراه است.

- (الف) کاهش - کاهش (ب) افزایش - کاهش (ج) کاهش - افزایش (د) افزایش - افزایش

۸۰- کدام جمله در مورد اثر پاشنه آند درست می‌باشد؟

- (الف) تغییر انرژی پرتو ایکس در سمت آند  
(ب) تغییر شدت پرتو ایکس در سمت آند  
(ج) تغییر انرژی پرتو ایکس در سمت کاتد  
(د) تغییر شدت پرتو ایکس در سمت کاتد

۸۱- با استفاده از کدام یک از موارد زیر می‌توان قدرت تفکیک مکانی (رزولوشن) تصویر رادیوگرافی را بهبود بخشید؟

- (الف) باریکه الکترونی پهن تر در لامپ مولد اشعه ایکس  
(ب) لکه کانونی بزرگتر و در نتیجه فاصله‌ی کانونی کمتر  
(ج) استفاده از ماده حاجب در زمان تصویربرداری  
(د) استفاده از صفحه تشدیدکننده تصویر با ضخامت کمتر

۸۲- هدف اصلی و عمده استفاده از صفحات تشدیدکننده‌ی تصویر در یک سیستم رادیوگرافی متداول (فیلم-صفحه)

کدام گزینه است؟

- (الف) کاهش دز جذبی بیمار  
(ب) کاهش ناواضحی در تصویر  
(ج) افزایش چگالی نوری در فیلم  
(د) کاهش محو شدگی در تصویر

۸۳- اندازه لکه کانونی (focal spot) در کدام یک از روش‌های تصویربرداری زیر کوچک‌تر از بقیه است؟

- (الف) رادیوگرافی (ب) فلوروسکوپی (ج) ماموگرافی (د) سی تی اسکن

۸۴- در اثر افزایش کدام یک از موارد زیر، تعداد فوتون‌های پراکنده‌ای که به ترکیب فیلم - صفحه می‌رسند کاهش

بیشتری می‌یابد؟

- (الف) اندازه میدان (ب) اختلاف پتانسیل لامپ (ج) میزان فیلتراسیون (د) نسبت شبکه (گرید)

۸۵- ناحیه‌ی ر یک تصویر CT، عدد سی تی (در مقیاس هانسفیلد) دو پیکسل با هم ۱۰ واحد تفاوت داشته باشند، این

تفاوت نشانگر چند درصد تفاوت در ضریب تضعیف خطی در دو ناحیه نسبت به ضریب تضعیف خطی آب می‌باشد؟

- (الف) 0.01 (ب) 0.1 (ج) 1 (د) 10





۸۶ - وقتی  $WL=0$  و  $WW=500$  باشد، میانگین عدد هانسفیلد در یک ROI برابر 25 است. اگر به  $WL$  مقدار 10 واحد و به  $WW$  مقدار 300 واحد اضافه کنیم، به عدد هانسفیلد چند واحد اضافه می‌شود؟  
 (الف) ۲۵۰ (ب) ۱۰۰ (ج) ۵۰ (د) بدون تغییر می‌ماند

۸۷ - با تغییر کرنل بازسازی تصویر سی تی اسکن از standard به bone، نمودار MTF چه تغییری می‌کند؟  
 (الف)  $MTF=50\%$  در فرکانس پایین‌تری رخ می‌دهد.  
 (ب)  $MTF=10\%$  در فرکانس پایین‌تری رخ می‌دهد.  
 (ج)  $MTF=0\%$  در فرکانس بالاتری رخ می‌دهد.  
 (د) ارتفاع نمودار در فرکانس صفر به کمتر از ۱ کاهش می‌یابد.

۸۸ - کدام یک موارد زیر صحیح نیست؟  
 (الف) زمان تکرار پالس TR کنتراست PD و زمان اکو TE کنتراست T1 و T2 را کنترل می‌کند.  
 (ب) زمان تکرار پالس TR ۴۰۰ میلی‌ثانیه همراه با زمان اکو TE ۱۰ میلی‌ثانیه به ترتیب کنتراست‌های T1 و T2 را به حداکثر و حداقل می‌رساند.  
 (ج) زمان تکرار پالس TR ۴۰۰۰ میلی‌ثانیه همراه با زمان اکو TE ۱۰۰ میلی‌ثانیه به ترتیب کنتراست‌های T1 و T2 را به حداقل و حداکثر می‌رساند.  
 (د) زمان تکرار پالس TR ۴۰۰۰ میلی‌ثانیه همراه با زمان اکو TE ۲۰ میلی‌ثانیه کنتراست‌های T1 و T2 را به حداقل می‌رساند تا چگالی پروتون‌ها (PD) بتواند غالب شود.

### تکنیک‌های تصویربرداری پزشکی

۸۹ - در رادیوگرافی ریه به منظور بررسی دکستروکاردی (قلب در سمت راست)، مرکز تابش اشعه کجا می‌باشد؟  
 (الف) مهره ۷ گردنی (ب) مهره ۳ پشتی (ج) مهره ۷ پشتی (د) مهره ۱ کمری

۹۰ - رایج ترین محل‌های تزریق ماده کنتراست در آرتروگرافی مچ دست کدام ناحیه است؟  
 (الف) سطح قدامی مچ در محل مفصل رادیوس، کاپیتیت و لونیت  
 (ب) سطح پشتی مچ در محل مفصل رادیوس، کاپیتیت و لونیت  
 (ج) سطح قدامی مچ در محل مفصل رادیوس، اسکافوئید و لونیت  
 (د) سطح پشتی مچ در محل مفصل رادیوس، اسکافوئید و لونیت

۹۱ - استخوان‌های سزاموئید کف پا در کدام نما به تصویر کشیده می‌شوند؟  
 (الف) روبرو (ب) نیمرخ (ج) تانژانسیل (د) ابلیک خلفی

۹۲ - روش Holmblad برای تصویربرداری از کدام بخش آناتومیک کاربرد دارد؟  
 (الف) Patella  
 (ب) Intercondylar fossa  
 (ج) Carpal tunnel  
 (د) Scapular spine

۹۳ - بطور معمول برای یک ماموگرافی تشخیصی، چه نماهایی انجام می‌شود؟  
 (الف) کرانئوکودال - مایل داخل به خارج - نیمرخ داخل به خارج  
 (ب) کرانئوکودال - مایل داخل به خارج - نیمرخ خارج به داخل  
 (ج) کرانئوکودال - مایل خارج به داخل - نیمرخ داخل به خارج  
 (د) کرانئوکودال - مایل خارج به داخل - نیمرخ خارج به داخل





۹۴- در نمای Y از استخوان کتف، وضعیت بدن بیمار چگونه است؟

الف) PA oblique

ب) AP oblique

ج) PA axial

د) Lateral

۹۵- برای به تصویر کشیدن مفاصل آپوفیزیال ..... مهره‌های پشتی، بیمار در وضعیت ابلیک خلفی قرار گرفته و سطح کروئال بدن با فیلم زاویه ..... درجه می‌سازد.

الف) دور از فیلم - ۷۰

ب) دور از فیلم - ۲۰

ج) نزدیک به فیلم - ۷۰

د) نزدیک به فیلم - ۲۰

۹۶- در بررسی مزایای تصویربرداری MR با استفاده از ماده حاجب، کدام گزینه غلط است؟

الف) تشخیص بسیار قطعی و زودرس ضایعات کوچک

ب) افتراق بین تومور از ادم

ج) افتراق بین تومور عود کرده از بافت فیبروز

د) بیشترین تاثیر بر روی زمانهای آسایش T1

۹۷- پروتکل STIR در تصویربرداری MR برای کدام یک از مناطق زیر ضروری تر است؟

الف) Brain

ب) Lumbar spine

ج) Orbit

د) Knee

۹۸- در سی تی اسکن شکم و لگن مدت زمان تاخیر بین تزریق ماده کنتراست و تصویربرداری حدود ..... ثانیه است.

الف) ۲۰

ب) ۵۰

ج) ۱۲۰

د) ۳۰۰

۹۹- در سی تی اسکن شکم به صورت Conventional، ضخامت مقطع و فاصله بین دو مقطع (Gap) چند میلی‌متر است؟

الف) ۱۰ و صفر

ب) ۵ و ۱-

ج) ۱۰ و ۱۰

د) ۱۰ و ۱-

## فیزیولوژی

۱۰۰- کدام گزینه درباره انتخابی بودن کانال‌های یونی در غشاء درست است؟

الف) یون‌های سدیم که در داخل کانال غشایی قرار می‌گیرند، می‌توانند به هر سمتی حرکت کنند.

ب) یون‌ها با پوشش هیدراته وارد کانال‌های انتخابی خود می‌شوند.

ج) برای عبور کاتیون‌ها از کانال، وجود بارهای مثبت در سطح داخلی کانال ضروری است.

د) تاکنون، کانال‌های یونی که هم آنیون و هم کاتیون را عبور، دهند شناسایی نشده اند.

۱۰۱- کدام یک از فاکتورهای زیر بر پدیده رگ‌زایی (آنژیوژنز) اثر منفی دارد؟

الف) فاکتور رشد اندوتلیالی

ب) فاکتور رشد فیبروبلاستی

ج) آنژیواستاتین

د) آنژیوژنین





۱۰۲- کدام یک از موارد زیر در تنظیم فشار سهمی اکسیژن در مایع میان بافتی نقش کمتری دارد؟

- الف) متابولیسم بافتی
- ب) جریان خون بافتی
- ج) هموگلوبین موجود در خون
- د) تغییرات فشار اکسیژن حبابچه‌ای (۵۰۰-۶۰ mm Hg)

۱۰۳- عامل اصلی که از مخاط دوازدهه در برابر اسید معده محافظت می‌کند، چیست؟

- الف) بیکربنات پانکراس
- ب) سد مخاطی داخلی
- ج) بیکربنات دئودنومی
- د) بیکربنات کبدی

۱۰۴- افزایش سه برابری در تعداد ضربان قلب چه تأثیری بر سیستول و دیاستول دارد؟

- الف) فقط مدت دیاستول را کاهش می‌دهد.
- ب) فقط مدت سیستول را کاهش می‌دهد.
- ج) درصد بیشتری از دوره قلبی را به سیستول اختصاص می‌دهد.
- د) درصد بیشتری از دوره قلبی را به دیاستول اختصاص می‌دهد.

۱۰۵- در منحنی فشار نبض فردی که دچار نارسایی دریچه آئورتی است، کدام یک از موارد زیر وجود ندارد؟

- الف) فشار سیستولی بیشتر
- ب) فشار دیاستولی کمتر
- ج) دندانۀ آئورتی
- د) افزایش فشار نبض

۱۰۶- کدام یک علت اصلی افزایش میزان فیلتراسیون گلومرولی متعاقب مصرف یک وعده غذای پرپروتئین است؟

- الف) افزایش اندازه کلیه‌ها
- ب) شل شدن شریانچه آوران
- ج) تنگ شدن شریانچه وایران
- د) افزایش جریان خون کلیوی

۱۰۷- در مقایسه سازش پذیری گیرنده‌های استوانه‌ای و مخروطی به تاریکی کدام مورد صحیح است؟

- الف) حداکثر سازش‌پذیری استوانه‌ای‌ها بیشتر از مخروطی‌هاست.
- ب) سرعت سازش‌پذیری استوانه‌ای‌ها بیشتر از مخروطی‌هاست.
- ج) سرعت سازش‌پذیری هر دو یکسان اما حداکثر سازش‌پذیری آن‌ها متفاوت است.
- د) حداکثر سازش‌پذیری هر دو یکسان اما سرعت سازش‌پذیری آن‌ها متفاوت است.

۱۰۸- پیام‌های حسی ورودی ابتدا وارد کدام لایه از قشر مغز می‌گردد؟

- الف) ۱
- ب) ۳
- ج) ۴
- د) ۵

۱۰۹- لپتین، پپتید مهاری معده و آگونیست‌های آلفا آدرنرژیک به ترتیب چه اثری بر ترشح انسولین دارند؟

- الف) کاهش - افزایش - کاهش
- ب) کاهش - کاهش - افزایش
- ج) افزایش - کاهش - افزایش
- د) افزایش - افزایش - کاهش





۱۱۰ - نیروی انقباضی عضلات به دنبال افزایش فوق العاده زیاد و کاهش هورمون های تیروئیدی به ترتیب چه تغییری می کند؟

- (الف) کاهش - کاهش  
(ب) کاهش - افزایش  
(ج) افزایش - افزایش  
(د) افزایش - کاهش

### آناتومی

۱۱۱ - در غلاف کاروتید کدام گزینه زیر دیده نمی شود؟

- (الف) عصب واگ  
(ب) شریان کاروتید داخلی  
(ج) عصب فرنیک  
(د) ورید ژوگولار داخلی

۱۱۲ - سینوس های پاراناژال در کدام استخوان زیر دیده نمی شود؟

- (الف) اتموئید (ب) پاریتال (ج) اسفنوئید (د) ماگزیلاری

۱۱۳ - در منطقه پتریون کدام استخوان زیر شرکت نمی کند؟

- (الف) اکسیپییتال (ب) فرونتال (ج) تمپورال (د) اسفنوئید

۱۱۴ - از مجاورت گردن جراحی استخوان بازو کدام عصب زیر عبور می کند؟

- (الف) مدیان (ب) رادیال (ج) اولنار (د) آگزیلاری

۱۱۵ - در ضایعات زانو کدام ساختمان زیر امکان آسیب دیدگی کمتری دارد؟

- (الف) رباط جانبی داخلی (ب) منیسک داخلی (ج) منیسک خارجی (د) رباط متقاطع قدامی

۱۱۶ - اصلی ترین عمل عضله دلتوئید کدام گزینه زیر است؟

- (الف) اداکشن (ب) ابداکشن (ج) فلکشن (د) اکستنشن

۱۱۷ - کنار تحتانی ریه و پلورا در خط مید آگزیلاری به ترتیب در محدوده کدام دنده قرار می گیرند؟

- (الف) دنده های ۱۰ و ۱۲ (ب) دنده های ۸ و ۱۰ (ج) دنده های ۶ و ۸ (د) دنده های ۱۰ و ۱۰

۱۱۸ - بخش اول دئودنوم با کدام ساختار تشریحی زیر مجاورت ندارد؟

- (الف) شریان گاسترودئودنال (ب) مجرای صفراوی (ج) آئورت (د) ورید پورت

۱۱۹ - کدام رباط زیر بخشی از چادرینه کوچک محسوب می رود؟

- (الف) هپاتودئودنال (ب) لینورنال (ج) گاستروفرنیک (د) گاستروکولیک

۱۲۰ - مجرای سینه ای در محازات کدام مهره شروع می شود؟

- (الف) T2 (ب) L1 (ج) L2 (د) T11





## زبان عمومی

## ■ Part one: Reading Comprehension

**Directions:** Read the following passages carefully. Each passage is followed by some questions.

Complete the questions with the most suitable words or phrases (a, b, c, or d). Base your answers on the information given in the passage only.

## Passage 1

If you have ever struggled to fall or stay asleep, you probably have heard all the standard sleep-hygiene advice: Stick to the same sleep and wake times, establish a bedtime routine, create a relaxing sleep environment, and avoid caffeine in the afternoon. It turns out that the last bit might not be as much of a problem as other evening habits. In a study of 785 African American adults with no history of sleep issues, 45 percent reported drinking coffee, tea, or soda within four hours of bedtime at least once in the course of a week. (African Americans have been underrepresented in sleep studies but are more likely to experience sleep problems and associated health issues.) Data from wristwatch sensors showed that the caffeine had no significant effect on how well or how long they slept. However, drinking alcohol or using nicotine before bed reduced the participants' sleep efficiency, meaning that the percentage of time they spent in bed actually sleeping was lower. With nicotine use, people also woke up more often in the middle of the night, perhaps because they were experiencing withdrawal symptoms. The participants who reported symptoms of insomnia during the study were more likely to have used nicotine before bed, which made their insomnia worse, robbing them of more than 40 minutes of sleep. Nicotine use before bed was also associated with symptoms of depression and anxiety, while alcohol and caffeine use were linked to chronic stress.

121. The writer of this passage emphasizes that .....

- a) nicotine and alcohol are worse than caffeine for sleep
- b) nicotine is commonly used before bed to prevent depression
- c) African Americans are less likely to experience sleep problems
- d) African Americans with sleep problems consume more caffeine

122. Using nicotine before bed causes all of the following, EXCEPT .....

- a) shorter sleep time
- b) stress
- c) anxiety
- d) insomnia

123. Which of the following statements is TRUE according to the passage?

- a) A sample of adult African Americans are studied in sleep research.
- b) Subjects more likely to use caffeine had sleep problems.
- c) Sleep efficiency has nothing to do with consumption of nicotine or alcohol.
- d) African Americans are more likely to consume nicotine before bed.

124. According to the passage, caffeine has no major effect on .....

- a) insomnia
- b) sleep problems
- c) the duration of sleep
- d) the quality and quantity of sleep

125. For falling or staying asleep ..... is NOT necessarily a hygiene advice.

- a) having fixed sleep and wake times
- b) creating a bedtime routine
- c) providing a relaxing sleep environment
- d) avoiding caffeine in the afternoon





## Passage 2

There is considerable evidence to suggest that nurses may experience dissatisfaction with the working environment in hospitals, with poor work environments impacting negatively on the delivery of clinical care and patient outcomes. In seeking to understand this dissatisfaction, work engagement among nurses and other health professionals has been explored from the perspective of burnout and emotional exhaustion with work engagement conceptualized as a positive emotional state in which employees are emotionally connected to the work roles. While such studies have examined engagement with work from an emotional perspective, engagement can also be understood as a broader concept that includes an employee's relationship with their professional role and the broader organization. This broader view on employee engagement ties in with the concept of organizational citizenship behavior, which captures flexible behaviors that are not formally rewarded within the organization that help others, or are displays of organizational loyalty or civic virtue.

126\_ Nurses' dissatisfaction may influence the ..... in clinical environments.

- a) nurses' role compared to other citizens
- b) quality of healthcare delivery
- c) research studies performed
- d) employers' exhaustion and approach

127\_ In response to dissatisfaction among nurses, ..... .

- a) their roles have become flexible in hospitals
- b) they have not been awarded as citizens
- c) they have not been trusted by other employees
- d) their engagement has been investigated

128\_ The studies indicated in this text mainly dealt with ..... .

- a) emotional aspect of the issue
- b) organizational aspect of the issue
- c) citizenship behavior in hospitals
- d) professional behavior in hospitals

129\_ The employees' relationship with their professional role and organization can be referred to as ..... .

- a) citizenship behavior
- b) clinical care
- c) work engagement
- d) organizational loyalty

130\_ The organizational citizenship behavior ..... .

- a) can indicate if the employee is faithful to the organization
- b) displays the employee's connection to the organization
- c) is an obstacle to the employee's satisfaction
- d) is a concept opposed in its broader view





### Passage 3

Micronutrients are vitamins and minerals needed by the body in very small amounts. However, their impact on the body's health is critical, and deficiency in any of them can cause severe and even life-threatening conditions. They perform a range of functions, including enabling the body to produce enzymes, hormones, and other substances needed for normal growth and development. Deficiencies in iron, vitamin A, and iodine are the most common around the world, particularly in children and pregnant women. Low-income and middle-income countries bear the disproportionate burden of micronutrient deficiencies.

Micronutrient deficiencies can cause visible and dangerous health conditions, but they can also lead to less clinically notable reductions in energy level, overall capacity, and mental clarity. **The latter** can lead to reduced educational outcomes and reduced work productivity.

Many of these deficiencies are preventable through nutrition education and consumption of a healthy diet containing diverse foods, as well as food fortification and supplementation, where needed. These programs have made great strides in reducing micronutrient deficiencies in recent decades, but more efforts are needed.

131\_ Micronutrients are of special significance for the proper functioning of the body regardless of their ..... amount.

- a) slight
- b) significant
- c) considerable
- d) enormous

132\_ The writer of this passage ..... a link between the micronutrient deficiencies and mental clarity.

- a) rejects
- b) considers
- c) doubts
- d) opposes

133\_ The expression **the latter** in the second paragraph refers to one's lowered ..... .

- a) mental clarity
- b) total energy level of the body
- c) overall body capacity
- d) work productivity

134\_ It is inferred from the passage that the programs discussed in the last paragraph ..... .

- a) have solely revolved around education in recent decades
- b) have failed to reduce micronutrient deficiencies
- c) still require further modifications to succeed
- d) exclusively rely on food fortification

135\_ The author concludes the passage by ..... to control complications caused by micronutrient deficiencies.

- a) listing the risk factors
- b) calling for further attempts
- c) suggesting food supplementation
- d) highlighting the preventable conditions





## Passage 4

The relative importance of the etiological factors in obesity is controversial. Contrary to the popular belief, most overweight people eat no more than average (though of course they have taken in more calories than they need). This emphasizes the importance of the individual susceptibility. Overnutrition often begins in infancy with the use of overconcentrated milk formulae laced with sugar and with too early introduction of solid foods, especially cereals. A taste for sweet, refined foods is encouraged through childhood, and may be set for life. Poorer people eat more refined foods and less fresh ones than those who are better off. Physical exercise contributes relatively little to overall energy output. Despite its popular acceptance, the theory that lack of exercise causes obesity lacks evidence. Psychosocial factors can be important – in different cultures and in different levels of society, obesity is admired, tolerated, shunned or feared. Mass circulation magazines are also very influential in this regard.

136\_ According to the text, the primary cause of obesity is ..... .

- a) overnutrition
- b) individual liability
- c) psychological factors
- d) lack of physical activity

137\_ It can be implied from the passage that ..... .

- a) the more one eats, the more he/she is liable to obesity
- b) parents must avoid giving sugary foods to their children
- c) solid foods, especially cereals, are the main cause of obesity
- d) obesity can begin from the childhood period

138\_ It is implied from the information in the paragraph that the foods taken by the rich people ..... .

- a) are less likely to cause obesity
- b) are full of junk particles
- c) fail to support intense physical activity
- d) provide better psychosocial support

139\_ The text implies that ..... .

- a) etiological factors affect all individuals quite similarly
- b) any individual is susceptible to obesity if he/she eats more
- c) the main cause of obesity varies for different people
- d) obese people are unable to prevent the condition they are in

140\_ The author ..... the theory that overnutrition and lack of physical activity are the main causes of obesity.

- a) puts doubt on
- b) partly agrees with
- c) provides evidence for
- d) clearly opposes





## ■ Part two: Vocabulary

**Directions:** Complete the following sentences by choosing the best answer.

141. **Painkillers** are effective in reducing pain, but they should be used ..... since they can have serious side effects if taken in a large amount.  
a) profusely      b) hypothetically      c) abundantly      d) sparingly
142. Even today, some traditional remedies continue to ..... despite their inefficiency.  
a) cease      b) decline      c) collapse      d) persist
143. People have witnessed a/an ..... the approval of COVID-19 vaccine, due to the possible unexpected harmful consequences.  
a) enthusiasm about      b) dispute about      c) appreciation of      d) compliance with
144. The spread of the infection was so great that a large number of children in that region were ..... rapidly.  
a) afflicted      b) strengthened      c) safeguarded      d) protected
145. It is believed that not all cancer cells are equally ..... ; most can be neutralized with radiation or chemotherapy.  
a) benign      b) aggressive      c) innocent      d) inoffensive
146. Our lives have changed a lot with the ..... of new technologies such as the Internet.  
a) departure      b) hindrance      c) erosion      d) advent
147. The nurse was blamed for her ..... attention to the patients under her care.  
a) scant      b) sufficient      c) comprehensive      d) abundant
148. The scientist carried out a/an ..... study requiring huge work to explore the origin of the infection.  
a) superficial      b) extensive      c) insignificant      d) trivial
149. A nurse should ..... safety rules when managing patients in emergency rooms.  
a) abort      b) abandon      c) adhere to      d) addict to
150. Health providers agree that hand hygiene is one of the most important control procedures to ..... the spread of infection.  
a) initiate      b) elevate      c) boost      d) decline





- 151\_ The patient's conditions severely ..... despite the intake of medications he received.  
a) improved      b) deteriorated      c) perceived      d) promoted
- 152\_ Center for Disease Control is intensively working to see whether the vaccine is ..... enough in order to begin the mass vaccination.  
a) efficacious      b) hazardous      c) susceptible      d) adverse
- 153\_ Our world today suffers from a wide range of .....between the rich and the poor in nearly all nations.  
a) distillation      b) equality      c) disparity      d) fairness
- 154\_ One of the features of e-learning is to enhance the ..... of learners by providing them with more control over their own learning.  
a) imitation      b) autonomy      c) limitation      d) suppression
- 155\_ A midwife is expected to ..... a complete pregnancy history of the mother, including the number of miscarriages and infant deaths.  
a) elicit      b) eliminate      c) avoid      d) hinder
- 156\_ The company ..... its low-quality products regardless of their probable side effects.  
a) integrated      b) eliminated      c) estimated      d) propagated
- 157\_ The idea of ..... our lives may not be so appealing if we feel miserable and isolated.  
a) prolonging      b) transcribing      c) conferring      d) integrating
- 158\_ The expansion of hazardous industries which are dependent on natural resources, like mining, has considerably increased .....  
a) stability      b) morbidity      c) longevity      d) conformity
- 159\_ The speed of the ..... of the news in social networks is astonishing; it is accessible for everybody in a few seconds.  
a) differentiation      b) transcription      c) dissemination      d) recommendation
- 160\_ The exam condition was quite ..... as there was a lot of noise from the heavy traffic outside.  
a) forthcoming      b) illuminating      c) promising      d) distracting

موفق باشید

