

برنام آنگرگان را فکرت آموخت

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
معاونت آموزشی  
دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی  
مرکز سنجش آموزش پزشکی

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳  
سوالات آزمون ورودی دوره کارشناسی ارشد

رشته

فناوری تصویربرداری پزشکی

فناوری تصویربرداری پزشکی

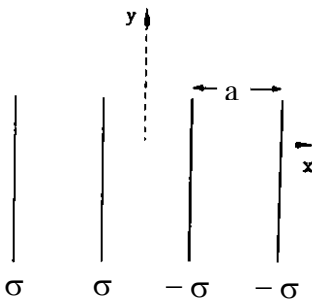
مشخصات داوطلب:	تعداد سوالات:	۱۶۰ سوال
نام و نام خانوادگی:	زمان پاسخگویی:	۱۶۰ دقیقه
شماره کارت:	تعداد صفحات:	۲۰

داوطلب عزیز  
خواهشمند است قبل از شروع پاسخگویی، دفترچه سوالات را از نظر تعداد صفحات به دقت مورد بررسی قرار داده و در صورت وجود هر گونه اشکال به مسئولان جلسه اطلاع دهید.

## فیزیک عمومی

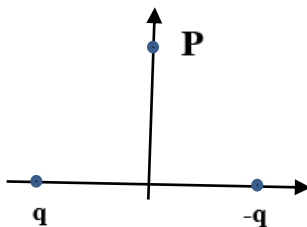
- ۱- کره توپ و یکنواختی به جرم  $5\text{kg}$  حول محوری که بر یک قطر آن منطبق است با سرعت زاویه‌ای  $4\text{rad/s}$  می‌چرخد. اگر شعاع کره را  $10\text{cm}$  در نظر بگیریم اندازه حرکت زاویه‌ای آن بر حسب  $\text{kg.m}^2/\text{s}$  کدام گزینه است؟  
 الف) 0.08      ب) 0.8      ج) 0.04      د) 0.4
- ۲- شاقولی از سقف قطاری آویزان است اگر قطار با شتاب  $a$  حرکت کند زاویه بین شاقول با خط قائم ( $\theta$ ) چیست؟  
 الف)  $\theta = \tan^{-1} \frac{g}{a}$       ب)  $\theta = \tan^{-1} \frac{g}{a}$       ج)  $\theta = \tan^{-1} \frac{a}{g}$       د)  $\theta = \sin^{-1} \frac{a}{g}$
- ۳- کره توپ یکنواختی با سرعت  $21$  متر بر ثانیه بر روی یک سطح افقی می‌غلتد و پس از رسیدن به یک سطح شیبدار از آن بالا می‌رود. بدون در نظر گرفتن اصطکاک، گلوله تا چه ارتفاعی (بر حسب متر) بالا می‌رود؟ ( $g=10\text{ m/s}^2$ )  
 الف) 3.15      ب) 31.5      ج) 2.15      د) 21.5
- ۴- دو آونگ مخروطی که طول یکی دو برابر دیگری است از سقفی آویخته شده‌اند و به گونه‌ای دوران می‌کنند که فاصله گلوله‌های آنها از سقف یکی است. دوره تناوب این دو آونگ نسبت به هم چگونه است؟  
 الف) دوره تناوب آونگ بلندتر دو برابر آونگ کوچک‌تر است.  
 ب) دوره تناوب آونگ بلندتر نصف آونگ کوچک‌تر است.  
 ج) دوره تناوب آونگ بلندتر یک چهارم آونگ کوچک‌تر است.  
 د) دوره تناوب آونگ‌ها با هم برابر است.

- ۵- چهار صفحه بی‌نهایت باردار که مطابق شکل قرار گرفته‌اند را در نظر بگیرید. میدان الکتریکی در ناحیه  $|x| < a/2$  کدام گزینه است؟



- الف)  $2 \frac{\sigma}{\epsilon_0}$       ب)  $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$       ج)  $-2 \frac{\sigma}{\epsilon_0}$       د)  $-\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$

- ۶- پتانسیل در نقطه  $P$  را برای دو بار نقطه‌ای داده شده در شکل کدام گزینه است؟



- الف)  $q/(a^2 + y^2)^{1/2}$   
 ب)  $-q/(a^2 + y^2)^{1/2}$   
 ج) صفر  
 د)  $-2q/(a^2 + y^2)^{1/2}$

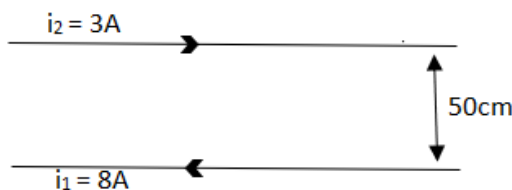
- ۷- از یک رسانای کروی بدون بار به شعاع  $0.3$  متر چند الکترون باید خارج کنیم تا پتانسیل سطح آن در سطح برابر  $7.5\text{ Kv}$  شود.

- الف)  $2.56 \times 10^{12}$       ب)  $2.56 \times 10^6$   
 ج)  $1.56 \times 10^{12}$       د)  $1.56 \times 10^6$

۸ - مدار RL با مقاومت ۱۰ اهم و ضریب خودالقایی ۱۰ میکرو هانری تحت ولتاژ ۳۰ ولت قرار می‌گیرد. در زمان  $t=0$  ثانیه شدت جریان برابر با صفر است. انرژی ذخیره شده در القاگر (بر حسب ژول) وقتی زمان به بی‌نهایت میل می‌کند برابر با کدام گزینه است؟

- الف) 4.5 (ب) 9 (ج)  $9 \times 10^{-5}$  (د)  $4.5 \times 10^{-5}$

۹ - مطابق شکل زیر از دو قطعه سیم مستقیم و بلند جریان‌های  $i_1 = 8A$  و  $i_2 = 3A$  در خلاف جهت یکدیگر عبور می‌کند. در چه فاصله‌ای (بر حسب سانتی‌متر) از سیم زیرین، میدان مغناطیسی برآیند صفر است؟



- الف) 20 (ب) 30 (ج) 50 (د) 80

۱۰ - اگر سیمی به طول  $2L$  را در حالت اول به صورت یک کمان با زاویه 60 درجه و در حالت دوم به صورت نیم دایره تبدیل کنیم، میدان مغناطیسی در حالت دوم چند برابر میدان مغناطیسی در حالت اول است؟

- الف) 8 (ب) 9 (ج)  $\frac{1}{8}$  (د)  $\frac{1}{9}$

۱۱ - حجم داخل سیملوله A دو برابر حجم داخل سیملوله B است. اگر در هر متر از سیملوله A، ۳۰۰۰ دور سیم پیچیده شده باشد و در هر سانتی‌متر از سیملوله B، ۱۵۰ دور سیم پیچیده شده باشد، در این صورت نسبت ضریب القای سیملوله B به A چند است؟ (سیملوله‌ها را بدون هسته فرض کنید)

- الف) 12.5 (ب) 25 (ج) 125 (د) 250

۱۲ - یک ماشین حرارتی برگشت پذیر که بین دو منبع با دمای ثابت  $T_H$  و  $T_L$  کار می‌کند، دارای بازده حرارتی 75٪ است. اگر بین این دو منبع یک یخچال برگشت پذیر مشغول کار شود، ضریب کارایی آن تقریباً چند درصد است؟

- الف) 33 (ب) 40 (ج) 67 (د) 75

۱۳ - دمای یک جسم داغ چند درجه سانتی‌گراد باشد تا آهنگ تابشی آن در سطح به اندازه  $160 \text{ cm}^2$ ، مقدار 57 وات باشد؟ ( $\sigma = 5.7 \times 10^{-8} \text{ w/m}^2 \text{ k}^4$ )

- الف) 500 (ب) 227 (ج) 773 (د) 350

۱۴ - تغییرات آنترپی دو مول گاز دو اتمی در فشار ثابت که حجم آن 4 برابر می‌شود، کدام است؟ ( $R=8\text{j/mol} \cdot \text{k}$ )

- الف)  $112 \text{ Ln } 4$  (ب)  $112 \text{ Ln } 2$  (ج)  $102 \text{ Ln } 2$  (د)  $65 \text{ Ln } 4$

۱۵ - اگر دمای یک گاز ایده‌آل موجود در یک محفظه 4 برابر شود و چگالی ملکولی آن ثابت بماند، پویش آزاد میانگین چند برابر خواهد شد؟

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

۱۶ - قطر یک عدسی همگرا 32mm و فاصله کانونی آن 24cm است. فاصله زاویه‌ای دو جسم (بر حسب رادیان) نقطه‌ای چقدر باشد تا معیار ریلی برآورده شود؟

- الف)  $2.10 \times 10^{-5}$  (ب)  $3.50 \times 10^{-5}$  (ج)  $1.56 \times 10^{-5}$  (د)  $2.25 \times 10^{-5}$

۱۷ - نوری بر یک شکاف به پهنای  $2.51\mu\text{m}$  می‌تابد طول موج  $\lambda'$  بر حسب نانو متر چقدر باشد که اولین بیشینه پراش پس از بیشینه مرکزی در  $20^\circ$  یعنی روی کمینه اول نور قرمز با  $\lambda = 650\text{ nm}$  بیافتد؟ (  $\sin 20=0.342$  )

- الف) 430 (ب) 260 (ج) 365 (د) 285

۱۸ - تابش با توان  $P$  روی سطح یک جسم فرود می‌آید و کسری از آن برابر با  $f$  جذب و بقیه بازتاب می‌گردد. نیروی تابش وارد بر جسم چقدر است؟

- الف)  $2P + \frac{f}{c}$  (ب)  $\frac{P}{c}(2 - f)$  (ج)  $\frac{2P}{c} + \frac{f}{c}$  (د)  $2P - \frac{f}{c}$

۱۹ - اگر به جای یک باریکه نور یک پرتو به عرض قابل ملاحظه به تیغه بتابانیم می‌توان تغییر عرض پرتو را درون تیغه مشاهده کرد. اگر  $D$  عرض پرتو در لحظه ورود پرتو از هوا به داخل تیغه باشد (ضریب شکست هوا یک است) و  $D'$  عرض پرتو در تیغه باشد. (ضریب شکست تیغه  $n$  است) کدام رابطه صحیح است؟

- الف)  $D' = D \frac{\cos r}{\cos i}$  (ب)  $D = D' \frac{\cos r}{\cos i}$  (ج)  $D = D' \frac{\cos i}{\cos r}$  (د)  $D' = D \frac{\cos i}{\cos r}$

۲۰ - منبعی امواج صوتی را با توان  $200\text{W}$  ساطع می‌کند. تقریباً در چه فاصله‌ای (بر حسب متر) شدت زیر حد تحمل شنوایی است؟

- الف) 4 (ب) 8 (ج) 16 (د) 32

۲۱ - طول موج در پشت یک چشمه متحرک  $1.5$  برابر طول موج در جلوی آن است. اگر سرعت صوت در هوا  $340$  متر بر ثانیه باشد، سرعت حرکت چشمه صوت چند متر بر ثانیه است؟

- الف) 170 (ب) 34 (ج) 27.5 (د) 68

۲۲ - سرعت انتشار موج در گاز کامل به کدامیک از عوامل زیر بستگی ندارد؟

- الف) فشار گاز (ب) دمای گاز (ج) جنس گاز (د) ظرفیت گرمایی گاز

### ریاضی عمومی

۲۳ - اگر دو عدد مختلط  $Z_1 = 2(\cos 213 + i \sin 213)$  و  $Z_2 = 4(\cos 33 + i \sin 33)$  را داشته باشیم، حاصل  $\frac{Z_1}{Z_2}$  را بدست آورید.

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

۲۴ - حاصل انتگرال معین زیر را بدست آورید.

$$\int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} \ln \frac{1+x}{1-x} \sin^2(x) dx$$

- الف) 3 (ب) 2 (ج) 1 (د) 0

۲۵ - با توجه به عبارت  $x + y = 3$ ، حاصل ضرب دو عدد  $x$  و  $y$  را به گونه‌ای محاسبه نمایید که مجموع مکعبات  $x$  و  $y$  مینیمم باشد.

- الف)  $-\frac{9}{4}$  (ب)  $\frac{9}{4}$  (ج)  $\frac{3}{4}$  (د)  $-\frac{3}{4}$

۲۶ - حد تابع زیر را محاسبه کنید.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{5x + \sqrt[3]{x}}{\sqrt{x^2 + 5x} + 5x}$$

- (الف) 1 (ب)  $\frac{5}{4}$  (ج)  $\frac{4}{5}$  (د) تعریف نشده

۲۷ - اگر  $z$  یک عدد مزدوج باشد معادله  $\left| \frac{z-3}{z+3} \right| = 2$  معادل کدامیک از معادلات زیر است:

- (الف)  $|z + 5| = 4$  (ب)  $|z - 5| = 4$  (ج)  $|z + 5i| = 4$  (د)  $|z - 5i| = 4$

$$y = \cosh x + \cos x$$

۲۸ - کدام گزینه در مورد تابع روبرو معتبر است؟

- (الف) تابع فوق یک تابع فرد است.  
 (ب) تابع فوق در نقطه  $x=0$  فاقد اکسترمم است.  
 (ج) تابع فوق در نقطه  $x=0$  دارای اکسترمم مینیمم است.  
 (د) تابع فوق در نقطه  $x=0$  دارای اکسترمم ماکزیمم است.

۲۹ - به ازای مقادیر مثبت بسیار بزرگ برای  $x$  تابع زیر را با کدامیک از توابع معرفی شده در گزینه‌ها، می‌توان تخمین زد؟

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

- (الف)  $y = x + 1$  (ب)  $y = x - 1$  (ج)  $y = x$  (د)  $y = 1$

۳۰ - مشتق سوئی تابع  $e^{-xy}$  در نقطه  $(1, -1)$  و در امتداد  $\theta = \frac{2\pi}{3}$  کدام است؟

- (الف)  $e \left( \frac{1+\sqrt{3}}{2} \right)$  (ب)  $e \left( \frac{1-\sqrt{3}}{2} \right)$  (ج)  $-e \left( \frac{1+\sqrt{2}}{2} \right)$  (د)  $e \left( \frac{1-\sqrt{2}}{2} \right)$

۳۱ - تابع معکوس  $y = \cosh^{-1} \left( \frac{x-2}{2} \right)$  کدام گزینه است؟

- (الف)  $\frac{(e^x-2)^2}{e^x}$  (ب)  $\frac{(e^x-1)^2}{e^x}$  (ج)  $\frac{(e^x+1)^2}{e^x}$  (د)  $\frac{(e^x+2)^2}{e^x}$

۳۲ - تعداد ریشه‌های معادله  $x \ln x = 1$  کدام است؟

- (الف) 0 (ب) 1 (ج) 2 (د) 3

۳۳ - اگر یکی از مقادیر ویژه ماتریس  $A$  برابر  $\lambda_1 = 3$  باشد و دترمینان این ماتریس برابر ۳۶ در نظر گرفته شود، دو مقدار

ویژه دیگر این ماتریس کدامند؟

$$A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 1 \\ -1 & 5 & -1 \\ 1 & -1 & 3 \end{bmatrix}$$

- (الف) 1 و 7 (ب) 2 و 6 (ج) 3 و 4 (د) 2 و 5

۳۴ - دایره‌ای بر منحنی  $y = 2x^2 - 4x$  در نقطه  $(1, 2)$  مماس است. اگر مقدار  $\frac{d^2y}{dx^2}$  هر دو منحنی برابر باشد، شعاع دایره

کدام است؟

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

۳۵ - اگر نقطه  $P(1, 1, 1)$  مرکز یک مکعب و صفحه  $2x - y - 2z + 4 = 0$  یکی از وجوه آن باشد حجم مکعب کدام است؟

- (الف) 1 (ب) 2 (ج) 4 (د) 8

۳۶ - حاصل سری  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{5^n}$  کدام است؟

- (الف)  $\frac{-1}{6}$  (ب)  $\frac{5}{6}$  (ج)  $\frac{1}{30}$  (د)  $\frac{7}{12}$

۳۷ - اگر  $x^2 + 2xy + 2y - 1 = 0$  آنگاه مقدار  $y''$  در نقطه  $(1, 0)$  برابر است با:

- (الف)  $\frac{1}{2}$  (ب)  $\frac{19}{36}$  (ج)  $\frac{20}{36}$  (د)  $0$

۳۸ - اگر در یک حباب کروی در شعاع ۵ سانتی متری با آهنگ  $20 \text{ cm}^3/\text{s}$  هوا دمیده شود، شعاع آن با چه آهنگی (برحسب  $\text{cm/s}$ ) تغییر می کند؟

- (الف)  $0.25$  (ب)  $0.0026$  (ج)  $1.122$  (د)  $0.064$

۳۹ - حاصل انتگرال  $\int \sqrt{1+x^2} \cdot 2x dx$  کدام است؟

- (الف)  $\frac{5}{3}(1+x^2)^{\frac{3}{2}} + c$  (ب)  $\frac{2}{3}(1+x^2)^{\frac{3}{2}} + c$  (ج)  $\frac{5}{3}(x^2)^{\frac{1}{2}} + c$  (د)  $\frac{2}{3}(x^2)^{\frac{1}{2}} + c$

۴۰ - اگر  $y = \int_0^{x^2} \cos t dt$  باشد، آنگاه  $\frac{dy}{dx}$  کدام است؟

- (الف)  $\cos(x^2)$  (ب)  $2\cos(x)$  (ج)  $\cos(x^2) \cdot 2x$  (د)  $\cos(x) \cdot 2x$

۴۱ - معادله صفحه‌ای که از نقطه  $(-3, -1, 3)$  می‌گذرد و بر بردار  $\vec{n} = 2\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$  عمود باشد، کدام است؟

(الف)  $x - y + 2z = 2$

(ب)  $2x - 2y + z = 1$

(ج)  $2x + y + 3z = 5$

(د)  $x + 2y + 3z = 2$

۴۲ - اگر  $f(x, y, z) = -\frac{1}{x^2 + y^2 + z^2}$  باشد و بردار نیروی  $\mathbf{F}$  به صورت  $\mathbf{F} = \nabla f$  تعریف شود، مقدار کار انجام شده

توسط نیروی  $\mathbf{F}$  روی خم هموار  $C$  ( $\int_C \mathbf{F} \cdot d\mathbf{r}$ ) که نقطه‌های  $(1, 0, 0)$  و  $(0, 0, 2)$  را به هم وصل می‌کند و از مبدا

نمی‌گذرد، چه مقدار خواهد شد؟

- (الف)  $\frac{5}{4}$  (ب)  $\frac{2}{3}$  (ج)  $\frac{4}{5}$  (د)  $\frac{3}{4}$

۴۳ - اگر  $w = xy + z$ ،  $x = \cos t$ ،  $y = \sin t$  و  $z = t$  باشد، آنگاه مقدار  $\frac{dw}{dt}$  در  $t = 0$  چند است؟

- (الف)  $0$  (ب)  $-1$  (ج)  $1$  (د)  $2$

۴۴ - حاصل انتگرال نامعین زیر را بدست آورید.

$$\int \frac{1}{1 + e^x} dx$$

(الف)  $-\ln(e^{-x} + 1)$

(ب)  $\ln(e^{-x} + 1)$

(ج)  $-\ln(e^{-x} - 1)$

(د)  $\ln(e^{-x} - 1)$

### فیزیک هسته‌ای و اتمی

- ۴۵ - سرعت حرکت پروتونی تحت اختلاف پتانسیل بسیار بالا، به مقدار نصف سرعت نور می‌رسد. مقدار اختلاف پتانسیلی که پروتون در آن قرار گرفته، حدود چند مگاولت است؟  $(\sqrt{\frac{4}{3}}=1.15)$   $(m_{0p} = 1.6 \times 10^{-27} \text{ kg})$
- الف) 38      ب) 76      ج) 114      د) 139
- ۴۶ - انرژی بستگی به ازای هر نوکلئون در هسته‌ی اتم اورانیوم-۲۳۸ در حدود 7MeV است، در حالی که این مقدار برای هسته‌هایی با نصف این جرم در حدود 8MeV است. اگر یک هسته اورانیوم-۲۳۸ طی فرآیند شکافت به دو هسته با جرم مساوی تقسیم شود، در حدود چه مقدار انرژی بر حسب MeV طی یک شکافت آزاد می‌شود؟
- الف) 238      ب) 119      ج) 59      د) 30
- ۴۷ - در یک میدان مغناطیسی خارجی 2T، تغییر طول موج حاصل از طیف خطی گسیلی با طول موج 300nm چند نانومتر است؟ (مقدار مگنتون بور را  $\frac{1}{T} = 10^{-23} \mu_B$  و ثابت پلانک را  $6 \times 10^{-34}$  در نظر بگیرید).
- الف) 1      ب) 0.1      ج) 0.01      د) 0.001
- ۴۸ - انرژی جداسازی نوترون برای دوترون چند مگاالکترون ولت می‌باشد؟  
( $m_H=1.007u$ ,  $m_D=2.014u$ ,  $m_n=1.008u$ ,  $u=931 \text{ MeV}/c^2$ )
- الف) 0.693      ب) 0.931      ج) 1.082      د) 2.015
- ۴۹ - انرژی پیوندی یک هسته برابر است با انرژی معادل اختلاف بین .....
- الف) جرم واقعی هسته و عدد اتمی آن  
ب) تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها ضربدر واحد جرم اتمی  
ج) جرم واقعی هسته و عدد جرمی آن  
د) جرم واقعی هسته و مجموع جرم نوکلئون‌های آنها
- ۵۰ - یک هسته آمرسیم با تابش یک ذره آلفا دچار واپاشی شده و طبق رابطه  $^{237}_{Z} \text{Np} + \alpha \rightarrow ^{241}_{95} \text{Am}$  به یک ایزوتوپ نپتونیم تبدیل می‌شود. تعداد نوترون‌های ایزوتوپ نپتونیم حاصل کدام است؟
- الف) 91      ب) 93      ج) 96      د) 144
- ۵۱ - در کدامیک از واپاشی‌های زیر امکان بروز فرآیند تبدیل داخلی (Internal Conversion) وجود دارد؟
- الف) آلفا      ب) بتا      ج) گاما      د) پوزیترون
- ۵۲ - کدامیک از گزینه‌های ذیل در مورد آشکار سازهای گازی صحیح است؟
- الف) در منطقه اشباع، ارتباط بین جریان خروجی و ولتاژ دو سر آشکار ساز وجود دارد.  
ب) بازدهی آشکار سازی اتاقک یونش برای فوتون‌های گاما بسیار زیاد است.  
ج) بازدهی آشکار سازی اتاقک یونش برای ذرات آلفا بسیار زیاد است.  
د) تیوب گایگر آهنگ تابش (Exposure) انرژی‌های پایین را کمتر از میزان واقعی برآورد می‌کند.

۵۳ - در یک سری واپاشی اگر نیمه عمر مادر ۶۶ ساعت و نیمه عمر دختر ۶ ساعت باشد، پس از گذشت چند نیمه عمر دختر سری واپاشی به تعادل می‌رسد؟  
 الف) 3      ب) 4      ج) 6      د) 7

۵۴ - کدام گزینه در مورد پدیده فوتوالکتریک درست است؟

الف) اگر امواج الکترومغناطیسی تابیده به فلز تک فرکانس باشد، الکترون‌های گسیلی همه هم انرژی هستند.  
 ب) بنابر نظریه کلاسیک پس از برخورد نور به فلز، گسیل الکترون‌ها در زمانی بسیار کوتاه (در حدود نانوثانیه) انجام می‌پذیرد.  
 ج) در توصیف کلاسیک، پتانسیل توقف به شدت و فرکانس نور تابشی بستگی دارد.  
 د) در توصیف کوانتومی، ماکزیمم انرژی جنبشی الکترون گسیلی به فرکانس نور تابشی بستگی داشته و مستقل از شدت آن است.

۵۵ - اشعه ایکس با انرژی ۵۰ کیلو الکترون ولت پراکندگی کامپتون انجام می‌دهد اگر زاویه پراکندگی ۶۰ درجه باشد، انرژی اشعه ایکس پراکنده شده تقریباً چند کیلو الکترون ولت است؟  
 الف) 43      ب) 45      ج) 47.5      د) 49.6

۵۶ - میزان تضعیف فوتون در ماده به کدامیک از پارامترهای زیر بستگی ندارد؟

الف) جنس ماده      ب) انرژی فوتون      ج) شدت فوتون      د) ضخامت ماده

۵۷ - اگر ضخامت نیم جذب سرب برای فوتون 100keV برابر با 0.3mm باشد مقدار لازم برای کاهش ۹۰ درصدی باریکه فوتون تقریباً چند میلی‌متر سرب می‌باشد؟ ( $\ln 10 = 2.3$  و  $\ln 2 = 0.693$ )  
 الف) 0.6      ب) 0.8      ج) 1      د) 1.2

۵۸ - در یک آزمون رادیولوژیک چنانچه انرژی فوتون فرودی ۲ برابر و عدد اتمی ماده نصف شود، احتمال جذب کامل انرژی فوتون فرودی چه تغییری می‌کند؟

الف)  $\frac{1}{4}$       ب)  $\frac{1}{16}$       ج)  $\frac{1}{32}$       د)  $\frac{1}{64}$

۵۹ - احتمال یافتن الکترون در حالت پایه در اتم هیدروژن در فاصله  $a_0$  تا هسته، چند درصد نسبت به احتمال یافتن این الکترون در نصف این فاصله تا هسته، محتمل‌تر است؟  $a_0$  شعاع بوهر و حدود نیم آنگستروم است. قسمت تابع شعاعی تابع موج منتسب به الکترون در این حالت کوانتومی به صورت زیر است:

$$R(r) = \frac{2}{3} e^{-r/a_0} / a_0^2$$

الف) 18      ب) 29      ج) 34      د) 47

۶۰ - شمارگرهای گایگر-مولر برای کدامیک از کاربردهای زیر مناسب‌تر است؟

الف) دستگاه‌های دیدبانی قابل حمل  
 ب) اندازه‌گیری بر خط دز مراکز درمانی  
 ج) برآورد دز بیماران  
 د) تعیین نوع پرتو فرودی

۶۱ - کدامیک از موارد زیر برای شتاب دادن به ذرات الکترون در کاربری‌های پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟  
 الف) رآکتور      ب) شتاب‌دهنده خطی      ج) سیکلوترون      د) سنکروسیکلوترون



- ۶۲ - در اثر بیماری دمای بدن فردی ۳ درجه سلسیوس افزایش می‌یابد. شدت فوتون‌های تابش تقریباً چند درصد افزایش می‌یابد؟  
 الف) 1 (ب) 2 (ج) 4 (د) 8
- ۶۳ - با افزایش دو برابری شعاع مدار شتاب‌دهنده در یک سیکلوترون، میزان اتلاف انرژی در هر چرخه چند برابر می‌شود؟  
 الف) 2 (ب) 4 (ج)  $\frac{1}{2}$  (د)  $\frac{1}{4}$
- ۶۴ - در فرمول پراکندگی رادرفورد در یک ضخامت مشخص برای کدامیک از مواد زیر تعداد ذرات پراکنده بیشتر می‌باشد؟  
 الف) آهن (ب) نقره (ج) مس (د) آلومینیوم
- ۶۵ - مقدار تقریبی نسبت مگنتون بور به مگنتون هسته‌ای نوکلئون از چه مرتبه‌ای است؟  
 الف)  $10^2$  (ب)  $10^3$  (ج)  $10^4$  (د)  $10^5$
- ۶۶ - برای اتم کربن کدامیک از حالت‌های زیر با توجه به اصل طرد پائولی امکان پذیر نمی‌باشد؟ (L: عدد کوانتومی تکانه زاویه‌ای کل و S: عدد کوانتومی اسپینی کل)  
 الف) L=0, S=0 (ب) L=2, S=0 (ج) L=1, S=1 (د) L=2, S=1

### فیزیک پرتوشناسی تشخیصی

- ۶۷ - برای تشخیص وجود متاستازهای استخوانی سرطان پستان، کدامیک از مدالیته‌های تصویربرداری زیر مناسب‌تر است؟  
 الف) MRI (ب) CT (ج) PET (د) فلوروسکوپی
- ۶۸ - با افزایش فاصله میان بدن بیمار و فیلم رادیوگرافی و بدون تغییر شرایط تابشی، به ترتیب چه تغییری در میزان دانسیته نوری و کنتراست تصویر حاصل ایجاد می‌شود؟  
 الف) کاهش - افزایش (ب) کاهش - کاهش (ج) افزایش - کاهش (د) افزایش - افزایش
- ۶۹ - در یک لامپ تقویت کننده تصویر در دستگاه فلوروسکوپی، با انتخاب اندازه میدان ورودی .....، بهره روشنایی ..... می‌یابد؛ لذا برای داشتن تصویر با کیفیت مشابه قبل، بایستی شرایط تنظیمی اکسپوزر ..... یابد، که در این صورت دز بدن بیمار افزایش می‌یابد.  
 الف) بزرگتر - کاهش - افزایش  
 ب) کوچکتر - کاهش - افزایش  
 ج) بزرگتر - افزایش - کاهش  
 د) کوچکتر - افزایش - افزایش
- ۷۰ - کدام گزینه منجر به افزایش SNR در تصویربرداری MRI نمی‌شود؟  
 الف) افزایش تعداد تکرار سیگنال (NEX)  
 ب) افزایش اندازه ماتریس تصویر  
 ج) افزایش میدان دید (FOV)  
 د) افزایش پهناى باند (BW)

۷۱ - آرتیفکت cross talk به چه علت ایجاد می‌شود؟

- الف) نمونه برداری کمتر از حد لازم  
 ب) انتخاب پهناهای پالس تحریک نامناسب  
 ج) رسیدن سیگنال‌های نامطلوب به فضای داده‌ها  
 د) تفاوت فرکانس لارمور چربی و آب

۷۲ - منبع اصلی نویز در تصاویر رادیوگرافیک کدام است؟

- الف) نویز ساختاری  
 ب) نویز کوانتومی  
 ج) پرتوهای پراکنده  
 د) دانه‌های هالید نقره

۷۳ - فرکانس یک گرید به پهناهای تیغه 20 میکرومتر و فواصل بین تیغه 180 میکرومتر چند جفت خط در میلی‌متر است؟

- الف) 2.5      ب) 5      ج) 25      د) 50

۷۴ - برای به حداقل رساندن ناواضحی حرکتی، کدامیک از موارد زیر توصیه می‌شود؟

- الف) کاهش بزرگنمایی تصویر، کاهش زمان اکسپوژر و کاهش حرکت بیمار در حین انجام رادیوگرافی  
 ب) کاهش بزرگنمایی تصویر، کاهش اختلاف پتانسیل تیوب و کاهش مقدار میلی‌آمپرثانیه  
 ج) کاهش فاصله کانونی، کاهش زمان اکسپوژر و افزایش نسبت شبکه‌ی گرید  
 د) کاهش فاصله بیمار تا فیلم، کاهش فاصله کانونی و کاهش حرکت بیمار در حین انجام رادیوگرافی

۷۵ - کدام گزینه در خصوص پارامتر انرژی موثر در طیف خروجی لامپ مولد اشعه ایکس صحیح است؟

- الف) مقدار میانه انرژی فوتون‌های حاصل از تابش ترمزی بعد از خروج از لامپ است.  
 ب) با افزایش میزان اختلاف پتانسیل دو سر لامپ تغییر محسوسی نمی‌کند.  
 ج) با افزایش فیلتراسیون، فراوانی فوتون‌هایی که آن انرژی را دارند، کاهش می‌یابد.  
 د) در لامپ‌های با فیلتراسیون افزوده بالاتر از حد معمول، برابر یک سوم مقدار kVp می‌باشد.

۷۶ - در رادیوگرافی دیجیتالی، حدود  $10^8$  فوتون در صفحه گیرنده تصویر دریافت و در تشکیل تصویر مشارکت می‌کنند. در

صورتی که اندازه ماتریس تصویر  $512 \times 512$  باشد، نویز کوانتومی به ازای هر پیکسل این تصویر تقریباً چند درصد است؟

- الف) 5      ب) 9      ج) 14      د) 19

۷۷ - مقدار Ripple factor قابل قبول در یک دستگاه سی تی اسکن به کدامیک از موارد ذیل نزدیک تر است؟

- الف) 13      ب) 10      ج) 5      د) 3

۷۸ - در یک سی تی اسکن ۶۴ اسلایس، از پرتو ایکس با پهناهای ۳۲ میلی‌متر استفاده شده و زمان اسکن ۲۰ ثانیه به ازای

0.5 ثانیه برای هر دوران بوده است. مقدار پوشش در راستای محور Z بر حسب cm کدام گزینه است؟

- الف) 16      ب) 32      ج) 128      د) 256

۷۹ - در نتیجه اثر پاشنه آند (heel effect) شدت پرتو در کدام سمت تصویر بیشتر می‌باشد؟

- (الف) سمت آند  
(ب) سمت کاتد  
(ج) ناحیه میانی  
(د) سمت با ضخامت کمتر بیمار

۸۰ - میزان فیلتراسیون ذاتی در دستگاه‌های رادیوگرافی معمولی تقریباً معادل چند میلی‌متر آلومینیوم است؟

- (الف) 0.5 (ب) 1.5 (ج) 2.0 (د) 2.5

۸۱ - در یک سیستم فلوروسکوپی بهره‌روشنایی برای یک لامپ تشدید کننده تصویر با قطر فسفری ورودی ۲۰

سانتی‌متر و فسفر خروجی ۲ سانتی‌متر و بهره جریان ۱۲۰ کدام گزینه می‌باشد؟

- (الف) 1200 (ب) 4800 (ج) 12000 (د) 48000

۸۲ - فاکتور گامای تصویر در یک سیستم فلوروسکوپی به کدامیک از موارد زیر نزدیک‌تر است؟

- (الف) 4 (ب) 3 (ج) 2 (د) 1

۸۳ - مهم‌ترین عامل کاهش میزان دز در صفحات تشدید کننده تصویر از جنس مواد کمیاب خاکی در مقایسه تنگستات

کلسیم، کدامیک از موارد زیر است؟

- (الف) عدد اتمی بیشتر  
(ب) دانسیته الکترونی بیشتر  
(ج) دانسیته جرمی بیشتر  
(د) لبه جذبی

۸۴ - با فرض آنکه  $U_g=2\text{ mm}$ ،  $U_a=1\text{ mm}$ ،  $U_m=1\text{ mm}$  و  $U_s=0.5\text{ mm}$  باشد، مقدار  $U_t$  برابر با کدام گزینه زیر است؟

- (الف) 4.5 (ب) 2.5 (ج) 2 (د) 1

۸۵ - در محدوده انرژی‌های مورد استفاده در تصویربرداری سی تی از ناحیه شکم و لگن، کدامیک از برخوردهای زیر

غالب می‌باشد؟

- (الف) فوتوالکتریک  
(ب) پراکندگی همدوس  
(ج) پراکندگی کامپتون  
(د) تولید جفت

۸۶ - نسبت ضریب جذب در استخوان نسبت به بافت نرم در  $kVp=70$  تقریباً برابر با کدام گزینه زیر است؟

- (الف) 6 (ب) 4 (ج) 2 (د) 1

۸۷ - با کدامیک از مقادیر زیر برای گامای فیلم، کنتراست تصویر بیشتر است؟

- (الف) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

۸۸ - درصد اشعه ایکس خروجی از یک لایه جذب به ضخامت ۲۰ سانتی‌متر با  $\mu=0.1\text{cm}^{-1}$  را برحسب درصد تقریباً برابر

با کدام گزینه زیر است؟

- (الف) 50 (ب) 25 (ج) 14 (د) 6

## تکنیک‌های تصویربرداری پزشکی

- ۸۹ - کدام نما به طور معمول در یک رادیوگرافی تشخیصی به منظور بررسی اسکولیوز مورد استفاده قرار نمی‌گیرد؟  
 الف) AP و PA به صورت ایستاده  
 ب) AP و PA به صورت خوابیده  
 ج) نیمرخ به صورت ایستاده  
 د) نیمرخ به صورت خوابیده
- ۹۰ - جهت افزایش تیزی (Sharpness) تصویر استرنوم کدام مورد تکنیکی ارجح است؟  
 الف) دم عمیق  
 ب) mA بالا  
 ج) چرخش بیمار  
 د) چرخش دکتور
- ۹۱ - در یک آزمون MRI زانو، چه میزان چرخش منجر به نمایش بهتر رباط صلیبی قدامی می‌شود؟  
 الف) ۱۰ درجه چرخش خارجی  
 ب) ۵ درجه چرخش خارجی  
 ج) ۱۰ درجه چرخش داخلی  
 د) ۵ درجه چرخش داخلی
- ۹۲ - نمای اختصاصی بررسی عصب اپتیک، نمای ..... می‌باشد که به منظور بررسی این عصب خارج از حفره اربیت می‌بایست از کویل ..... استفاده شود.  
 الف) ساجیتال اوبلیک - سطحی  
 ب) کروئال اوبلیک - سطحی  
 ج) ساجیتال اوبلیک - سر  
 د) کروئال اوبلیک - سر
- ۹۳ - در نمای کروئال زانو در تکنیک تصویربرداری MRI، به منظور جلوگیری از آسیب به اطلاعات تشخیصی فضای بین کندیلی ناشی از آرتیفکت شریان پوپلیتال، کد گذاری فاز ..... قرار می‌گیرد.  
 الف) در راستای سر به پا  
 ب) در راستای چپ به راست  
 ج) در راستای قدام به خلف  
 د) در صورت استفاده از FOV مربعی تفاوتی در کدگذاری فاز وجود ندارد
- ۹۴ - استفاده از کدام مقطع در تصویربرداری MRI از ناحیه کانال گوش داخلی (IAC) ارزش تشخیصی کمتری دارد؟  
 الف) اگزیتال با توالی اسپین اکو  
 ب) کروئال با توالی اسپین اکو  
 ج) ساجیتال با توالی اسپین اکو  
 د) کروئال با توالی گرادیان اکو
- ۹۵ - کدام گزینه در ارتباط با بررسی انفیلتراسیون چربی کبدی به وسیله آزمون سی تی اسکن صحیح می‌باشد؟  
 الف) دانسیته کبد ۱۰ عدد هانسفیلد از طحال بیشتر است.  
 ب) دانسیته طحال ۵ عدد هانسفیلد از کبد بیشتر است.  
 ج) دانسیته طحال ۱۰ عدد هانسفیلد از کبد بیشتر است.  
 د) دانسیته کبد ۵ عدد هانسفیلد از طحال بیشتر است.

۹۶ - در بررسی آمبولی ریوی با استفاده از تکنیک سی تی آنژیوگرافی (CTA)، با افزایش عدد هانسفیلد شریان پولمونری به ..... واحد هانسفیلد (HU) پس از تزریق ماده حاجب می توان اسکن را آغاز می شود.  
الف) 50      ب) 70      ج) 100      د) 120

۹۷ - کدامیک از تکنیک های پس پردازش سی تی اسکن با به کارگیری تمامی وکسل های تصویر یک نمایش نیمه شفاف سه بعدی از ساختار تصویربرداری شده ارائه می دهد؟  
الف) Maximum Intensity Projection  
ب) Multi Planar Reformation  
ج) Shaded-Surface Display  
د) Volume Rendering Technique

۹۸ - کدام گزینه در ارتباط با بررسی همانژیوم کبدی بوسیله سی تی اسکن صحیح نمی باشد؟  
الف) همانژیوم یک توده خوش خیم بوده که به صورت چند هسته ای در کبد تظاهر پیدا می کند.  
ب) در آزمون بدون تزریق، همانژیوم با دانسیته ای مشابه عروق خونی دیده می شود.  
ج) در موارد تروپوتیک با اعمال تاخیر بیشتر، ضایعه دانسیته یکنواختی ایجاد خواهد نمود.  
د) پس از تزریق ماده کنتراست افزایش دانسیته در حاشیه یکنواخت ضایعه ایجاد خواهد شد.

۹۹ - به منظور بررسی stage توده های ناحیه کلیه، محدوده اسکن و ضخامت اسلایس در فاز شریانی Arterial Phase (AP) به ترتیب چگونه است؟  
الف) ۲ سانتی متر بالا و پایین تر از کلیه - ۳ میلی متر  
ب) از دیافراگم تا سمفیز پوبیس - ۵ میلی متر  
ج) ۲ سانتی متر بالا و پایین تر از کلیه - ۵ میلی متر  
د) از دیافراگم تا سمفیز پوبیس - ۳ میلی متر

### فیزیولوژی

۱۰۰ - رابطه سرعت انتشار تسهیل شده با اختلاف غلظت ماده در دو سوی غشا چگونه است؟  
الف) خطی و مستقیم  
ب) خطی و معکوس  
ج) غیر خطی و مستقیم  
د) غیر خطی و معکوس

۱۰۱ - در صورتی که میزان بازگشت وریدی افزایش یابد کدام مورد در قلب مشاهده نمی شود؟  
الف) ضربان قلب بدون تغییر می ماند.  
ب) قلب با قدرت بیشتری منقبض می شود.  
ج) برون ده قلبی زیاد می شود.  
د) حجم پایان دیاستولی افزایش می یابد.

۱۰۲ - کدامیک طی جریان خون با سرعت ثابت در یک رگ طویل با قطر متوسط و سطح داخلی هموار مشاهده می شود؟  
الف) سرعت مولکول های مایع در تمامی لایه ها یکسان است.  
ب) لایه چسبیده به دیواره همانند سایر لایه ها حرکت دارد.  
ج) مولکول های مایع در تمام جهات در حال جابجایی هستند.  
د) سرعت جریان مایع از دیواره به مرکز رگ افزایش می یابد.

## ۱۰۳ - افزایش ناگهانی فشار شریان کاروتید:

- الف) فرکانس فعالیت بارورسپتورهای کاروتید را کاهش می‌دهد.  
 ب) قدرت انقباضی و تعداد ضربان قلب را کاهش می‌دهد.  
 ج) فعالیت اعصاب و ابران سمپاتیک عروق سیستمیک را افزایش می‌دهد.  
 د) به تائیکاردی منجر می‌شود.

## ۱۰۴ - در یک فرد سالم فشار گازهای تنفسی در کدام مورد زیر با بقیه موارد متفاوت است؟

- الف) هوای آلوئولی  
 ب) خون انتهای مویرگ آلوئولی  
 ج) هوای مرطوب شده دمی  
 د) هوای انتهای بازدمی

## ۱۰۵ - با افزایش ورود سدیم به بدن، دفع پتاسیم چه تغییری می‌کند؟

- الف) به دلیل کاهش ترشح آلدوسترون، کاهش می‌یابد.  
 ب) به دلیل افزایش جریان مایع توپولی، افزایش می‌یابد.  
 ج) با توجه به اثرات متضاد آلدوسترون و جریان توپولی، دفع آن تغییر اندکی خواهد داشت.  
 د) با افزایش فیلتراسیون گلومرولی زیاد می‌شود.

## ۱۰۶ - سلول‌های جداری معده به صورت غیرمستقیم در جذب کدام ویتامین نقش دارند؟

- الف) نیاسین (ب) B12 (ج) اسید فولیک (د) B2

## ۱۰۷ - افزایش هورمون تیروئید موجب کاهش کدام مورد زیر می‌شود؟

- الف) کلسترول (ب) برون ده قلبی (ج) لرزش عضلات (د) فشار نبض

## ۱۰۸ - کدام مورد درباره اثر هورمون پاراتیروئید درست است؟

- الف) جذب مجدد فسفات از کلیه را افزایش می‌دهد.  
 ب) جذب مجدد کلسیم از کلیه را کاهش می‌دهد.  
 ج) آلفا هیدروکسیلاز را در کلیه تحریک می‌کند.  
 د) خروج کلسیم از مایع استخوانی به مایع خارج سلولی را مهار می‌کند.

## ۱۰۹ - تحریک همه نواحی زیر موجب کاهش سیگنال‌های درد می‌شود، بجز:

- الف) ناحیه خاکستری دور قناتی  
 ب) هسته سجافی بزرگ  
 ج) هسته رتیکولاریس پاراژینگانتوسلولاریس  
 د) قشر حسی-پیکری

## ۱۱۰ - کدام عبارت زیر درباره سلول‌های مژک‌دار مجاری نیم دایره درست نیست؟

- الف) فعالیت سلول‌های مژک‌دار آن با تداوم چرخش سر فروکش می‌کند.  
 ب) با شروع چرخش سر، فعالیت سلول‌های مژک‌دار زیاد می‌شود.  
 ج) با توقف چرخش سر، فعالیت سلول‌های مژک‌دار زیاد می‌شود.  
 د) متناسب با افزایش شتاب خطی، فعالیت سلول‌های مژک‌دار زیاد می‌شود.

### آناتومی

- ۱۱۱ - کدام شریان از قوس آئورت منشأ نمی‌گیرد؟  
 الف) کاروتید مشترک راست  
 ب) ساب کلاوین چپ  
 ج) کاروتید مشترک چپ  
 د) تنه‌ی براکیوسفالیک
- ۱۱۲ - کدام بخش از دستگاه گوارش شکمی متحرک می‌باشد؟  
 الف) ژژنوم (ب) کولون نزولی (ج) کولون صعودی (د) رکتوم
- ۱۱۳ - **Hepatopancreatic ampulla** (آمپول واتر) به کدام بخش دئودنوم تخلیه می‌شود؟  
 الف) First part  
 ب) Second part  
 ج) Third part  
 د) Fourth part
- ۱۱۴ - کدام مهره توسط سطح **trans pyloric** قطع می‌شود؟  
 الف) T12 (ب) L1 (ج) L2 (د) L4
- ۱۱۵ - در ناف ریه راست کدامی ترین عنصر کدام گزینه زیر است؟  
 الف) شریان ریوی (ب) ورید ریوی (ج) برنکوس لب فوقانی (د) برنکوس اصلی
- ۱۱۶ - در تشکیل مفصل مچ پا همه استخوان‌ها زیر شرکت دارند، بجز:  
 الف) تیبیا (ب) فیبولا (ج) کوبوئید (د) تالوس
- ۱۱۷ - کدامیک از استخوان‌ها کاسه سر فاقد سینوس‌های هوایی است؟  
 الف) اتموئید (ب) تمپورال (ج) اسفنوئید (د) فرونتال
- ۱۱۸ - در شکستگی‌های تنه استخوان بازو کدام عصب در معرض آسیب بیشتری است؟  
 الف) اکسسوری  
 ب) جلدی بازویی داخلی  
 ج) رادیال  
 د) پکتورال داخلی
- ۱۱۹ - مجرای اشکی به کدامیک از فضاهای زیر در حفره بینی باز می‌شود؟  
 الف) مئاتوس فوقانی  
 ب) مئاتوس میانی  
 ج) مئاتوس تحتانی  
 د) رسوس اسفنو اتموئیدال
- ۱۲۰ - راس قلب محل سمع کدامیک از دریچه‌های قلب می‌باشد؟  
 الف) آئورتیک (ب) ریوی (ج) دو لتی (د) سه لتی

## زبان عمومی

## ■ Part one: Vocabulary

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

121 – The drug side effects can ..... asthma and cause choking and impaired lung function, particularly in people who exercise.

- a) recuperate      b) exacerbate      c) eradicate      d) mitigate

122 – The lack of sufficient ..... care can result in preterm birth with numerous problems.

- a) natal      b) neonatal      c) antenatal      d) postnatal

123 – There was nothing the doctors could do; the paralysis was complete and .....

- a) irrelevant      b) alleviated      c) irreversible      d) fragmented

124 – After taking the medication, she was so ....., confused and dizzy that her mother had to walk her to her room.

- a) disoriented      b) dissatisfied      c) discouraged      d) disappointed

125 – In recent years, the number of applicants for the School of Medicine has ..... the vacant positions, and countless number of people have applied for the limited number of vacancies.

- a) surpassed      b) endorsed      c) propagated      d) diminished

126 – People with diabetes and cardiac disorders are more ..... Covid-19.

- a) adjacent to      b) innocuous in      c) susceptible to      d) vigorous in

127 – Many scholars questioned the theory proposed by professor Richards as it was based on rather ..... evidence.

- a) persuasive      b) credible      c) cogent      d) scanty

128 – The physician examined the patient and prescribed him a nasal ..... to help him breathe more easily.

- a) decongestant      b) decontaminant      c) disinfectant      d) surfactant

129 – When the police arrived at the scene of the accident, the ambulance crew had already started ..... the injured.

- a) attacking at      b) tending to      c) looking down at      d) ridiculing at



- 130 – A simple, very thin, and pliable sheet of tissue that might cover an organ, ..... a cavity, or separate structures is a membrane.**  
 a) perforate                      b) rupture                      c) line                      d) burst
- 131 – Water is also used in industry as a ....., that is, it can help prevent machines from wearing out when their parts move against each other.**  
 a) relaxant                      b) deodorant                      c) detergent                      d) lubricant
- 132 – The high rate of pulmonary infections among the elderly indicated that, compared to the young adults, they are more ..... the disease.**  
 a) resilient to                      b) vulnerable to                      c) resistant against                      d) opposed by
- 133 – Women whose diet is lacking in iron may suffer iron ....., and are strongly advised to avoid caffeinated drinks like tea.**  
 a) adequacy                      b) complacency                      c) deficiency                      d) intimacy
- 134 – There was no post-operation mark on patient's body as the surgeon had exercised huge ..... in performing the operation.**  
 a) precision                      b) decision                      c) immersion                      d) submission
- 135 – Working hard is important in any job, but overworking can ..... your health.**  
 a) maintain                      b) jeopardize                      c) elevate                      d) enhance
- 136 – In order to make money, food companies are more ..... maximizing profit rather than creating a demand for healthier products.**  
 a) critical about                      b) tentative about                      c) reluctant towards                      d) geared towards
- 137 – Unfortunately, it is believed that certain foods such as cultured dairy products may ..... the migraine attacks among those who have hypertension.**  
 a) deactivate                      b) trigger                      c) hinder                      d) quit
- 138 – While most cancer cells are ....., some cannot be neutralized even with radiation and chemotherapy.**  
 a) aggressive                      b) threatening                      c) alarming                      d) benign
- 139 – Open heart surgery normally takes about three to six hours, provided that no ..... arises.**  
 a) regurgitation                      b) retrospection                      c) complication                      d) gestation
- 140 – If one is ..... radiation for a long time, she/he might develop other complications.**  
 a) exposed to                      b) tranquilized by                      c) pacified with                      d) relieved by

## ■ Part two: Reading Comprehension

**Directions:** Read the following passages carefully. Each passage is followed by some questions. Complete each question with the most suitable choice (a, b, c, or d). Base your answers on the information given in the passage only.

### Passage 1

For individuals experiencing cognitive changes, it can become increasingly difficult to communicate unmet needs. If these needs remain unaddressed, it is common for them to be expressed through different aggressive behaviors such as spitting, hitting or engaging in sexually inappropriate behavior. These behaviors can be troublesome in long-term healthcare centers and affect the quality of life of the person as well as fellow residents. Rather than immediately looking to pharmacological answers, providers can have a positive impact on these residents' mental health by offering personalized engagement, so they can live meaningfully. There are many non-drug options that can boost health and well-being. For example, a 'social prescription' is something that senior care professionals can use to propose non-drug solutions based on personal lifestyle and history. These types of "prescriptions" are affordable and can be even more efficient than medicine. A social prescription considers what a person can really do and offers opportunities to improve welfare. Of course, it can be challenging to address unwanted behaviors. However, you are advised not to give up on trying to figure out the fundamental reasons and making adjustments to reduce a disruptive behavior, since that behavior is a sign of distress in the resident. It often takes considerable time and patience, but it can make a significant difference in the resident's quality of life.

**141 – According to the passage, the main reason for individuals' aggressiveness is .....**

- a) anxiety and stress
- b) impaired social skills
- c) traumatic experiences
- d) unfulfilled demands

**142 – It can be inferred from the passage that a social prescription CANNOT be based on .....**

- a) current abilities
- b) future tendencies
- c) personal background
- d) individual preferences

**143 – Which statement can be correct about the solution to disruptive behaviors?**

- a) Care providers need to offer solutions beyond medicinal options.
- b) Answers to aggressive manners are determined pharmaceutically.
- c) Care providers cannot insist on remediating the antisocial behaviors.
- d) Providers with general engagement strategies can best control aggression.

**144 – Unwanted behaviors can best be resolved if .....**

- a) the primary causes are identified
- b) the present conditions are maintained
- c) the underlying reasons are overlooked
- d) the person's life expectancy is considered

**145 – The author of the passage is most probably a .....**

- a) physician
- b) psychiatrist
- c) psychologist
- d) pharmacologist

## Passage 2

Keto's main mechanism of action is via prompting the body to switch into a different energy-forming process—using fat rather than simple carbohydrates (such as glucose and fructose) and complex carbohydrates as its primary source for fuel. When the liver starts breaking down fats, it starts producing chemicals called ketones. When the level of ketones in the blood reaches the appropriate level, and the body relies on fat, for energy, it enters a metabolic state called ketosis. When you have restricted carbohydrates, or just insufficient calories, you will start generating ketone bodies instead of glucose, and your body will use these ketones for fuel.

The keto diet, in a sense, triggers a protective response much like exercise does to muscles. As a result, it reduces inflammation, oxidative stress, and sensitivity within the nervous system - all of which can help with managing chronic pain. It isn't always necessarily 'a stress-inducing state' for the body when it produces ketones, and evolutionarily, humans have experienced this state quite frequently when there was less available food. The body can start generating ketones even in a relatively short duration of insufficient calories or restricted carbohydrates. A ketogenic diet works in many ways, on many different cellular processes, and tissues in the body. And that makes it difficult to study and nail down what the mechanism is; however, this makes it very powerful in that it has a number of different mechanisms.

**146 – Which of the following is true about keto diet?**

- a) It uses glucose as the main fuel for the body.
- b) It accelerates fructose consumption in the body.
- c) It prompts the use of different forms of carbohydrates.
- d) It changes the body fuel from carbohydrate into fat.

**147 – Ketosis is a state when .....**

- a) carbohydrates intake increases
- b) calorie intake is restricted
- c) the body replaces ketones by fructose
- d) the liver breaks down glucose

**148 – 3- Ketones are generated when the body .....**

- a) is deprived of carbohydrates
- b) stores different forms of fat
- c) is depleted with ketons after exercise
- d) burns fat and different types of carbohydrates

**149 – The writer has mentioned the human evolution to remark that ketones .....**

- a) are generated in a state of high carbohydrate intake
- b) are generated when humans face inadequate calorie intake
- c) were generated as a result of human evolution
- d) had a vital role in the evolution of humans

**150 – The writer believes ketogenic diet is .....due to its multiple mechanisms.**

- a) frequently taken
- b) inadequately generated
- c) effective
- d) restrictive

### Passage 3

COVID-19 caused the loss of millions of lives and the expenses as high as trillions of dollars across the world. In fact, the emergence of the SARS-CoV-2 virus underscored the need to adopt “the One Health approach”, emphasizing our connections to the environment. “One Health” is an integrated, unifying approach that aims to sustainably balance and optimize the health of people, animals and ecosystems altogether. It recognizes that the health of humans, domestic and wild animals, plants, and the wider environment (including ecosystems) are closely linked and interdependent .

By linking humans, animals and the environment, “One Health” can help to address the full spectrum of disease control (from prevention to detection, preparedness, response and management), and contribute to global health security. Having the “One Health approach” in place facilitates understanding the co-benefits, risks, trade-offs and opportunities to advance equitable and holistic solutions. In the aftermath of the COVID-19 pandemic, we have an unprecedented opportunity to strengthen cross-sectoral collaboration, to increase policy coordination and coherence supported by a more systematic use of robust scientific evidence, and to promote the development of integrated indicators and safeguards to address upstream drivers of the disease, with a focus on prevention. These efforts will contribute to the prevention of future pandemics and help to build more resilient systems, environments, economies, and societies.

**151 – According to the passage, the one health approach recognizes the .....**

- a) mutual effects of our health, the environment, and plants
- b) balance between the lives of humans and animals
- c) preservation of the environment by human beings
- d) priority of the health of human beings

**152 – According to the passage, the COVID-19 pandemic is stated to be a/an ..... as far as the advantages of policy reconsideration are concerned.**

- a) commonplace occasion
- b) exceptional opportunity
- c) hazardous situation
- d) ordinary experience

**153 – According to the passage, if One Health approach is established, one can expect ..... by comprehending its advantages and relevant opportunities.**

- a) scientific evidence
- b) restricted collaboration
- c) unbiased solutions
- d) deficient opportunities

**154 – The author of the passage reminds the reader of ..... to fortify the cooperation between various sections within the health system after the Covid-19 pandemic.**

- a) inadequate systems
- b) exceptional chances
- c) scientific imperfections
- d) cross-cultural cooperation

**155 – The author closes the passage with ..... about prevention of future pandemics.**

- a) futile actions
- b) uncertain remarks
- c) suspicious comments
- d) optimistic attempts

## Passage 4

Assistive technology enables and promotes inclusion and participation, especially of persons with disability, aging populations, and people with non-communicable diseases. The primary purpose of assistive products is to maintain or improve an individual's functioning and independence, thereby promoting their well-being. People are enabled to live healthy, productive, independent and dignified lives and to participate in education, the labor-market and civic life. WHO estimates that today 2.5 billion people need one or more assistive products such as wheelchairs, hearing aids, or apps that support communication and cognition. With a global aging population and a rise in non-communicable diseases, this number will rise beyond 3.5 billion by 2050, with many older people needing two or more products as they age. Examples of assistive products include hearing aids, wheelchairs, spectacles, prostheses and devices that support memory, among many others. While supporting independence and well-being, these products can also help to prevent or reduce the effects of secondary health conditions, such as lower limb amputation in people with diabetes. They can also reduce the need and impact on careers and mitigate the need for formal health and support services. Moreover, access to appropriate assistive products can have a tremendous impact on community development and economic growth.

**156 – Assistive products mainly aim at .....**

- a) promoting education and labor market
- b) facilitating one's involvement in civic life
- c) reducing the incidence of non-communicable diseases
- d) confining an individual's functioning and independence

**157 – Which of the following is an example of an assistive product that supports cognition**

- a) Spectacles
- b) Prostheses
- c) Wheelchairs
- d) Memory aids

**158 – Which of the following is the outcome of employing assistive devices?**

- a) influencing economic development
- b) providing tremendous job opportunities
- c) mitigating the need for formal education
- d) decreasing aging population worldwide

**159 – The writer has mentioned “patients with diabetes” to give an example of the effect of assistive products on .....**

- a) preventing developing diabetes
- b) losing one's dignity and career
- c) reducing secondary health conditions
- d) delaying the natural process of aging

**160 – According to the passage, the demand for assistive products will increase due to an increase in the number of .....**

- a) educated people
- b) amputated individuals
- c) labor markets
- d) the elderly

موفق باشید

## بسمه تعالی

دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی و مرکز سنجش آموزش پزشکی با هدف ارتقای کیفیت سوالات و بهبود روند اجرای آزمون‌ها، پذیرای درخواست‌های بررسی سوالاتی است که در قالب مشخص شده زیر از طریق اینترنت ارسال می‌گردد، تا کار رسیدگی با سرعت و دقت بیشتری انجام گیرد.

ضمن تشکر از همکاری داوطلبان محترم موارد ذیل را به اطلاع می‌رساند:

- ۱- کلید اولیه سوالات ساعت ۱۸ مورخ ۱۴۰۲/۳/۷ از طریق سایت اینترنتی [www.sanjeshp.ir](http://www.sanjeshp.ir) اعلام خواهد شد.
- ۲- اعتراضات خود را از ساعت ۱۸ مورخ ۱۴۰۲/۳/۷ لغایت ساعت ۱۲ مورخ ۱۴۰۲/۳/۱۰ به آدرس اینترنتی بالا ارسال نمایید.
- ۳- اعتراضاتی که به هر شکل خارج از فرم ارائه شده، بعد از زمان تعیین شده و یا به صورت غیراینترنتی (حضوری) ارسال شود، مورد رسیدگی قرار نخواهد گرفت.

### تذکر مهم:

- \* فقط اعتراضات ارسالی در فرصت زمانی تعیین شده، مورد بررسی قرار گرفته و پس از تاریخ مذکور به هیچ عنوان ترتیب اثر داده نخواهد شد.
- \* از تکرار اعتراضات خود به یک سوال پرهیز نمایید. تعداد اعتراض ارسالی برای یک سوال، ملاک بررسی نمی‌باشد و به کلیه اعتراضات ارسالی اعم از یک برگ و یا بیشتر رسیدگی خواهد شد.

دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی،  
بهداشت و تخصصی

مرکز سنجش آموزش پزشکی

نام:	نام خانوادگی:	کد ملی:
نام رشته:	نام درس:	شماره سؤال:
نام منبع معتبر	سال انتشار	صفحه
سطر	پاراگراف	

سوال مورد بررسی:

- بیش از یک جواب صحیح دارد. (با ذکر جواب‌های صحیح)
- جواب صحیح ندارد.
- متن سوال صحیح نیست.

توضیحات