

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

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵
سوالات آزمون ورودی دوره کارشناسی ارشد

رشته

فناوری تصویربرداری پزشکی

فناوری تصویربرداری پزشکی

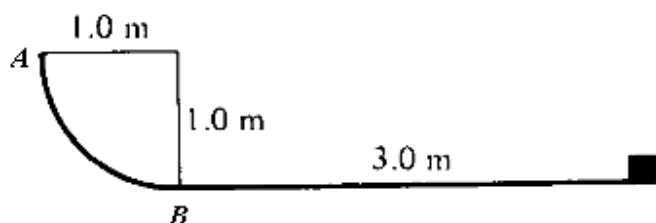
مشخصات داوطلب:	تعداد سوالات:	۱۶۰ سوال
نام و نام خانوادگی:	زمان پاسخگویی:	۱۶۰ دقیقه
شماره کارت:	تعداد صفحات:	۲۲

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.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

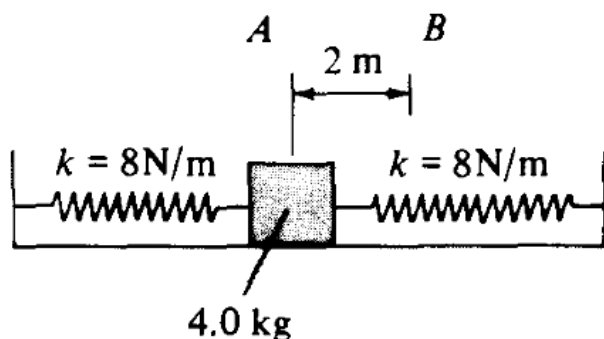
فیزیک عمومی

- ۱- جسمی به جرم m از نقطه A از حالت سکون رها می‌شود. مسیر A تا B بدون اصطکاک است، اما مسیر افقی (بعد از نقطه B) دارای اصطکاک است به گونه‌ای که جسم بعد از طی 3 متر متوقف می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح افقی چقدر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- (الف) 0.11
(ب) 0.22
(ج) 0.33
(د) 0.44

- ۲- در شکل زیر جسمی به جرم 4 kg از وضعیت تعادل از نقطه A تا نقطه B کشیده و سپس رها می‌شود. سرعت جسم در عبور از نقطه A چند متر بر ثانیه است؟

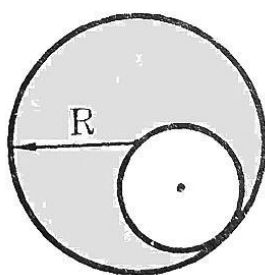


- (الف) 1
(ب) 2
(ج) 3
(د) 4

- ۳- در کدام گزینه تمام کمیت‌های فیزیکی ذکر شده، فاقد یکای اصلی مستقل هستند و برای بیان آن‌ها افزون بر یک عدد، لازم است جهت نیز معلوم باشد؟

- (الف) شتاب- جریان الکتریکی- انرژی
(ب) گشتاور- سرعت- وزن
(ج) فشار- کار- دما
(د) چگالی- نیرو- شدت روشنایی

- ۴- از دیسک یکنواختی به شعاع R ، قرصی به شعاع $\frac{R}{2}$ جدا شده است. چنانچه جرم باقی مانده برابر M باشد؛ لختی دورانی آن نسبت به محوری که از مرکز دیسک بزرگ می‌گذرد و بر آن عمود است، چند برابر MR^2 است؟



- (الف) $\frac{1}{8}$
(ب) $\frac{3}{8}$
(ج) $\frac{7}{12}$
(د) $\frac{13}{24}$

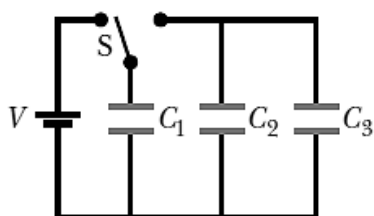
۵- دو خازن، $2\mu\text{F}$ و $4\mu\text{F}$ به طور موازی به اختلاف پتانسیل 300 ولت بسته شده‌اند. انرژی کل انباشته شده در این دستگاه چند ژول است؟

- الف) 0.14 (ب) 0.27 (ج) 0.47 (د) 0.54

۶- کره عایقی به شعاع R ، بار الکتریکی مثبت و یکنواختی در واحد حجم برابر ρ دارد. کاواک کروی (حفره‌ای کروی) در فاصله $\frac{R}{2}$ از مرکز کره در داخل آن ایجاد کرده‌ایم. مقدار شدت میدان الکتریکی در مرکز کاواک کدام گزینه است؟ (ϵ_0 ضریب گذردهی الکتریکی خلا می‌باشد.)

- الف) صفر (ب) $\frac{\rho R}{3\epsilon_0}$ (ج) $\frac{\rho R}{6\epsilon_0}$ (د) $\frac{2\rho R}{9\epsilon_0}$

۷- در شکل مقابل سه خازن ($C_2=C_3=C_1/2$) دیده می‌شود. کلید S نخست به طرف چپ زده می‌شود تا خازن 1 به وضعیت تعادل و بار q_0 برسد. سپس کلید به طرف راست زده می‌شود. وقتی تعادل دوباره به دست آید، چقدر بار روی خازن 1 است؟



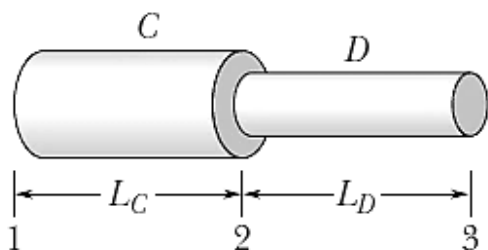
الف) $\frac{q_0}{5}$

ب) $\frac{q_0}{4}$

ج) $\frac{q_0}{3}$

د) $\frac{q_0}{2}$

۸- در شکل زیر سیم‌های C و D از مواد مختلفی با مقاومت ویژه به صورت $\rho_C = 2\rho_D$ ساخته شده‌اند. طول هر دو سیم برابر و قطر C دو برابر قطر D می‌باشد. با در نظر گرفتن مقاومت دو سر C برابر با 100 اهم، اگر جریان الکتریکی 2 آمپر از این ترکیب عبور کند، کدام گزینه در خصوص اختلاف پتانسیل‌های دو سر هر سیم (V_C و V_D) صحیح می‌باشد؟



الف) $V_D = 400$ و $V_C = 200$

ب) $V_D = 200$ و $V_C = 400$

ج) $V_D = 200$ و $V_C = 200$

د) $V_D = 400$ و $V_C = 400$

۹- از سیم لوله‌ای بدون هسته که در هر 40 سانتی‌متر از طول آن 1000 حلقه وجود دارد، جریان 0.5 آمپر می‌گذرد. بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیم لوله و به دور از لبه‌های آن چند گاوس است؟

الف) 15

ب) 1.5

ج) 0.15

د) 0.015

$(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

۱۰- تغییرات شدت جریان نسبت به زمان در یک القاگر به ضریب القایی 0.2 H مطابق رابطه‌ی $I = 5t - 2$ است. اندازه نیروی محرکه القا شده چند ولت است؟

- الف) 4 (ب) 3 (ج) 2 (د) 1

۱۱- یک سیکلوترون برای شتاب دادن به پروتون‌ها طراحی شده است. حال اگر بخواهیم برای شتاب دادن به دوترون استفاده شود و شعاع Dها و شدت میدان مغناطیسی دو برابر شود، انرژی دوترون‌های خروجی چند برابر انرژی پروتون‌ها می‌باشد؟

- (الف) 32 (ب) 16 (ج) 8 (د) 4

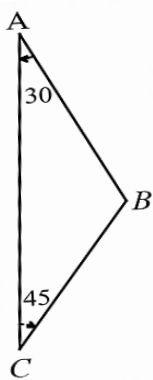
۱۲- جریانی با شدت 4 آمپر از یک حلقه دایره‌ای شکل به قطر 4 سانتی‌متر می‌گذرد. میدان مغناطیسی در مرکز حلقه چند میلی‌تسلا است؟

- (الف) $4\pi \times 10^{-2}$ (ب) $2\pi \times 10^{-2}$ (ج) 4π (د) 2π

۱۳- یک شی به فاصله 90 cm از یک پرده قرار دارد. بین شی و پرده یک عدسی به فاصله کانونی 20 cm را جابجا می‌کنیم تا تصویری بزرگتر از شی روی پرده تشکیل شود. در این حالت فاصله عدسی از پرده چند سانتی‌متر است؟

- (الف) 20 (ب) 40 (ج) 50 (د) 60

۱۴- در شکل زیر دو پرتو موازی به قاعده AB یک منشور می‌تابند. زاویه بین این دو پرتو پس از خروج از منشور چند درجه است؟ (ضریب شکست منشور نسبت به هوا برابر $\sqrt{2}$ است)



- (الف) 30
(ب) 45
(ج) 60
(د) 75

۱۵- جسمی به فاصله 15 سانتی‌متر از یک عدسی همگرای نازک به فاصله کانونی 5 سانتی‌متر قرار گرفته است، در نتیجه تصویر آن چگونه و در چند سانتی‌متری از کانون در طرف دیگر عدسی تشکیل می‌شود؟

- (الف) حقیقی - 2.5 (ب) حقیقی - 7.5 (ج) مجازی - 2.5 (د) مجازی - 7.5

۱۶- یک پرتو نور سفید به سطح یک لایه آب صابون نازک برخورد می‌کند و تداخل سازنده برای نور سبز مشاهده می‌شود. اگر ضخامت لایه کمی افزایش یابد، نور مشاهده شده چه تغییری خواهد کرد؟

(الف) شدت نور سبز افزایش می‌یابد.

(ب) به سمت نور آبی می‌رود.

(ج) به سمت نور زرد می‌رود.

(د) نوری مشاهده نخواهد شد.

۱۷- دو مکعب مربع توپر فلزی A و B را روی سطح افقی قرار می‌دهیم. اگر طول ابعاد B دو برابر طول ابعاد A و فشاری که B بر سطح وارد می‌کند، نصف فشار وارد از طرف A بر سطح باشد. چگالی فلز A چند برابر چگالی فلز B است؟

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

۱۸- دو لیتر گاز آرمانی با فشار 3 atm و دمای 27°C در اختیار داریم. اگر فشار و دمای گاز را به ترتیب، به 5 atm و 77°C برسانیم، حجم گاز چه تغییری می‌کند؟

- (الف) 1.2 لیتر افزایش می‌یابد.
 (ب) 0.6 لیتر کاهش می‌یابد.
 (ج) 1.4 لیتر افزایش می‌یابد.
 (د) 1.2 لیتر کاهش می‌یابد.

۱۹- یک انتهای میله‌ی مسی در منبع گرم با دمای 127°C و انتهای دیگر آن در منبعی با دمای 27°C قرار دارد. میزان تغییر آنتروپی حاصل از فرآیند رسانش (انتقال) 1200 J گرما توسط این میله، چند J/K است؟

- (الف) 4 (ب) 3 (ج) 2 (د) 1

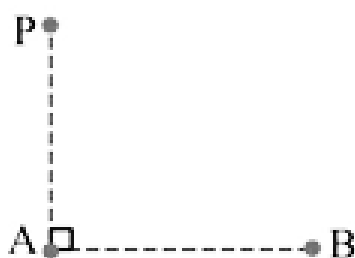
۲۰- کدامیک از گزینه‌های زیر تعیین‌کننده تغییر انرژی درونی یک گاز ایده‌آل تک اتمی می‌باشد؟ (ثابت $PV^{\gamma} =$)

- (الف) $\frac{nR}{\gamma-1}(T_2-T_1)$ (ب) $nC_v(T_2-T_1)$ (ج) $nRLn\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$ (د) $nC_p(T_2-T_1)$

۲۱- در مخلوطی از آب و یخ مقداری یخ ذوب می‌شود و حجم مخلوط 5 سانتی‌متر مکعب کاهش می‌یابد. جرم یخ ذوب شده چند گرم است؟ $\rho_{\text{ice}} = 0.9 \text{ g/cm}^3$, $\rho_w = 1 \text{ g/cm}^3$

- (الف) 4.5 (ب) 5 (ج) 45 (د) 50

۲۲- مطابق شکل زیر، دو ایستگاه رادیویی A و B به فاصله 80km از هم قرار دارند و هر یک سیگنالی را گسیل می‌کنند. گیرنده P که در فاصله 60 کیلومتری از A قرار دارد، این دو سیگنال را با اختلاف زمانی چند ثانیه دریافت می‌کند؟ ($c=3\times 10^8 \text{ m/s}$)



- (الف) $\frac{4}{3} \times 10^{-4}$
 (ب) $\frac{4}{3} \times 10^{-7}$
 (ج) $\frac{2}{3} \times 10^{-7}$
 (د) $\frac{2}{3} \times 10^{-4}$

ریاضی عمومی

۲۳- انتگرال زیر را محاسبه کنید؟

$$\int_0^{4\pi} \sqrt{1 + \cos 4x} dx$$

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

۲۴- پاسخ انتگرال $\int \sqrt{1-5x} \, dx$ کدام گزینه زیر می باشد؟

الف) $\frac{-2}{15}(1-5x)^{\frac{3}{2}}$

ب) $\frac{-15}{2}(1-5x)^{\frac{3}{2}}$

ج) $\frac{+2}{15}(1-5x)^{\frac{3}{2}}$

د) $\frac{+15}{2}(1-5x)^{\frac{3}{2}}$

۲۵- پاسخ انتگرال $\int x \cos x \, dx$ کدام گزینه زیر می باشد؟

الف) $x \cos x + \cos x + c$

ب) $x \sin x + \sin x + c$

ج) $x \sin x + \cos x + c$

د) $\sin x + x \cos x + c$

۲۶- پاسخ انتگرال $\int x^2 e^x dx$ کدام گزینه زیر می باشد؟

الف) $2xe^x + 2e^x + c$

ب) $-2xe^x + 2e^x + c$

ج) $x^2 e^x + 2xe^x - 2e^x + c$

د) $x^2 e^x - 2xe^x + 2e^x + c$

۲۷- معادله دایره‌ای به مرکز $(-1, 2)$ که از مبدا $(x = y = 0)$ می‌گذرد، کدام گزینه زیر می باشد؟

الف) $(x-2)^2 + (y+1)^2 = 5$

ب) $(x-1)^2 + (y+2)^2 = 5$

ج) $(x-2)^2 + (y+1)^2 = 6$

د) $(x-1)^2 + (y+2)^2 = 5$

۲۸- اگر $y = uv$ حاصلضرب توابع u و v باشد، با فرض $u(2) = 3$ ، $u'(2) = 4$ و $v(2) = 1$ ، $v'(2) = 2$ ، $y'(2)$ کدام گزینه زیر می باشد؟

الف) ۱

ب) ۲

ج) ۳

د) ۴

۲۹- انتگرال $\int e^{3x} dx$ برابر است با:

الف) $3e^{3x} + C$

ب) $\frac{3}{e^{3x}} + C$

ج) $e^{3x} + C$

د) $\frac{e^{3x}}{3} + C$

۳۰- تابع $y = \frac{1}{x}$ در هر مقدار x پیوسته است به استثناء:

الف) ∞

ب) 3

ج) 0

د) -1

۳۱- خطوط مماس و قائم بر خم $y^2 - 6x^2 + 4y + 19 = 0$ در نقطه $(2, 1)$ ، به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه زیر می‌باشد؟

الف) $y - 1 = \frac{-1}{2}(x - 2)$ ، $y - 1 = 2(x - 2)$

ب) $y - 1 = \frac{-1}{4}(x - 1)$ ، $y - 1 = 4(x - 1)$

ج) $y - 1 = \frac{-1}{2}(x - 1)$ ، $y - 1 = 2(x - 1)$

د) $y - 1 = \frac{-1}{4}(x - 2)$ ، $y - 1 = 4(x - 2)$

۳۲- مشتق تابع $\frac{d}{dx} \cos^2 3x$ کدام گزینه زیر است؟

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

۳۳- مقادیر ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع $y = x^{\frac{2}{3}}$ بر بازه $-2 \leq x \leq 3$ کدام گزینه زیر می‌باشد؟

الف) ماکزیمم $= 9^{\frac{1}{3}}$ ، مینیمم $= 0$

ب) ماکزیمم $= 6^{\frac{1}{3}}$ ، مینیمم $= -1$

ج) ماکزیمم $= 9^{\frac{1}{3}}$ ، مینیمم $= -1$

د) ماکزیمم $= 6^{\frac{1}{3}}$ ، مینیمم $= 0$

۳۴- حد $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\tan x}{1 + \tan x}$ کدام گزینه زیر می‌باشد؟

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

۳۵- مساحت رویه حاصل از دروان خم $y = \sqrt{x}$ ، $0 \leq x \leq 2$ حول محور x کدام گزینه زیر می‌باشد؟

الف) $\frac{13}{3}$ ب) $\frac{16}{3}$ ج) $\frac{16\pi}{3}$ د) $\frac{13\pi}{3}$

۳۶- دایره $x^2 + y^2 = c^2$ را حول خط $y = -c$ که در نقطه $(0, -c)$ بر دایره مماس است دوران می‌دهیم، مساحت رویه ایجاد شده کدام گزینه زیر می‌باشد؟

الف) $2\pi^2 c^2$ ب) $\pi^2 c^2$ ج) $8\pi^2 c^2$ د) $4\pi^2 c^2$

۳۷- با در نظر گرفتن توابع $y(t) = x(t)$ و $\sinh(t^2) = t \cdot \cosh(t)$ مقدار $\frac{dy}{dx}$ در $t = 1$ کدام گزینه است؟

الف) $\frac{\cosh(1) + \sinh(1)}{2 \cosh(1)}$ ب) $\frac{\cosh(1) + 1}{2 \cosh(1)}$

ج) $\frac{\cosh(1) + \sinh(1)}{2 \sinh(1)}$ د) $\frac{\cosh(1) + 1}{2 \sinh(1)}$

۳۸- مساحت محدود بین توابع $y = e^x$ و $y = \cosh(x)$ در بازه $-1 < x < 1$ برابر با کدام گزینه است؟
 الف) $2(1-e)$ (ب) $2(1+e)$ (ج) $1-e^2$ (د) $2(1-\cosh(1))$

۳۹- مساحت ناحیه درون دایره $r = 3\sin\theta$ و بیرون $r = 2 - \sin\theta$ واقع در ربع اول کدام گزینه است؟
 الف) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ (ب) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (ج) $2\sqrt{2}$ (د) $3\sqrt{3}$

۴۰- اگر موقعیت یک جسم با $S(t) = t^2 - 4t$ داده شود سرعت آن در زمان $t = 3$ برابر خواهد بود با:
 الف) صفر (ب) ۲ (ج) ۴ (د) ۶

۴۱- شعاع همگرایی سری $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{z^n (n!)^2}{(2n)!}$ کدام گزینه است؟

الف) ∞ (ب) ۴ (ج) $\frac{1}{4}$ (د) ۱

۴۲- کدامیک از مقادیر زیر، یکی از ریشه‌های سوم عدد مختلط $z = 8(\cos 120^\circ + i \sin 120^\circ)$ است؟
 الف) $2(\cos 40^\circ + i \sin 40^\circ)$
 ب) $2(\cos 0^\circ + i \sin 0^\circ)$
 ج) $2(\cos 160^\circ + i \sin 160^\circ)$
 د) $2(\cos 120^\circ + i \sin 120^\circ)$

۴۳- فرض کنید A یک ماتریس 3×3 ، متقارن و معین مثبت (positive definite) باشد. مقادیر ویژه این ماتریس برابر با λ_1, λ_2 و λ_3 می‌باشد. کدام گزینه همیشه صحیح است؟
 الف) حداقل یکی از مقادیر ویژه عدد مختلط است.
 ب) مقادیر ویژه می‌توانند منفی باشند ولی عددی حقیقی‌اند.
 ج) همه مقادیر ویژه عددی حقیقی‌اند و لزوماً مثبت‌اند.
 د) دترمینان ماتریس می‌تواند منفی باشد.

۴۴- برد تابع $f(x) = \lim_{n \rightarrow +\infty} \left(\sin \frac{\pi x}{5} \right)^n$ چند عضو دارد؟
 الف) صفر (ب) ۱ (ج) ۲ (د) ۳

فیزیک هسته‌ای و اتمی

۴۵- برای اکثریت نوکلئیدها، نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها در نوکلیدهای پایدار و رادیواکتیو کدام است؟
 الف) برای نوکلئیدهای پایدار کمتر از یک و برای نوکلئیدهای رادیواکتیو بزرگتر از یک می‌باشد.
 ب) برای نوکلئیدهای رادیواکتیو برابر با یک و برای نوکلئیدهای پایدار بزرگتر از یک می‌باشد.
 ج) برای هر دو نوع نوکلئید برابر با یک است.
 د) برای هر دو نوع نوکلئید بزرگتر از یک است.

۴۶- در آزمایش تعیین شعاع میانگین هسته با استفاده از اندازه گیری های پرتو ایکس مؤنونی، رابطه این شعاع با عدد جرمی (A) عناصر مختلف تقریباً چگونه است؟

الف) افزایش خطی با $A^{1/3}$

ب) افزایش خطی با $A^{2/3}$

ج) افزایش نمایی با $A^{1/3}$

د) افزایش نمایی با $A^{2/3}$

۴۷- با توجه به نتایج اندازه گیری های تجربی، سطح مقطع پراکندگی نوترون های کم انرژی توسط پروتون ها:

الف) تا حدود 10keV ثابت می ماند و برای انرژی های جنبشی بالاتر کاهش می یابد.

ب) تا حدود 10keV کاهش می یابد و برای انرژی های جنبشی بالاتر ثابت می ماند.

ج) در بازه انرژی جنبشی 10eV تا 10MeV به طور تقریباً خطی کاهش می یابد.

د) در بازه انرژی جنبشی 10eV تا 10MeV به طور تقریباً خطی افزایش می یابد.

۴۸- کدام گزینه در خصوص مقدار نیروی هسته ای بین دو پروتون نسبت به نیروی هسته ای بین دو نوترون و همچنین چگونگی ارتباط برهمکنش بین دو پروتون به اسپین، صحیح است؟

الف) برابر است- وابسته است

ب) برابر است- وابسته نیست

ج) بیشتر است- وابسته است

د) بیشتر است- وابسته نیست

۴۹- در فرآیند کامپتون که در آشکارسازی پرتوهای گامای تک انرژی رخ می دهد، "لبه کامپتون" مربوط است به:

الف) کمینه انرژی واگذار شده در آشکارساز توسط الکترون های پراکنده شده

ب) بیشینه انرژی واگذار شده در آشکارساز توسط الکترون های پراکنده شده

ج) کمینه تعداد فوتون های پراکنده شده در آشکارساز

د) بیشینه تعداد فوتون های پراکنده شده در آشکارساز

۵۰- هسته های سنگین مربوط به سری های رادیواکتیو طبیعی اغلب با کدام نوع گسیل واپاشی شروع می شود؟

الف) آلفا ب) بتا ج) گاما د) تبدیل داخلی

۵۱- در صورتی که یک باریکه پیونی با نیمه عمر 1.8×10^{-8} ثانیه از شتاب دهنده ای با سرعت 0.8c انتشار یابد، از دیدگاه کلاسیکی، مسافت مورد انتظار برای آن که نصف پیون ها واپاشی یابند، چند متر است؟

الف) 2.16 ب) 4.32 ج) 6.12 د) 10.5

۵۲- کدام ویژگی اتم ریدبرگ (n بسیار بزرگ) مثال بهتری برای "اصل مطابقت بور" بین مکانیک کوانتومی و فیزیک کلاسیک است؟

الف) اندازه گیری مکان الکترون همواره دقیق است.

ب) انرژی الکترون کاملاً پیوسته می شود.

ج) رفتار الکترون شبیه مدارهای سیاره ای کلاسیک می شود، اما ترازهای انرژی هنوز گسسته هستند.

د) الکترون تنها در نقاط گسسته ای از فضا می تواند حضور داشته باشد.

۵۳- هسته‌ی ناپایدار $^{227}_{90}\text{Th}$ طی یک سری واپاشی‌های متوالی به $^{223}_{88}\text{Ra}$ تبدیل می‌شود. اگر در این فرآیند، ۳ ذره آلفا و ۲ ذره بتای منفی گسیل شده باشد، اما یکی از واپاشی‌ها با احتمال کم به صورت بتای مثبت رخ داده باشد، جرم اتمی نهایی چند MeV/c^2 با مقدار محاسبه شده تفاوت خواهد داشت؟ (در نظر بگیرید جرم سکون الکترون $m_e = 0.511 \text{ MeV}/c^2$ و انرژی واپاشی‌ها در حد MeV است.)

- الف) افزایش ۰.۵۱۱ (ب) کاهش ۱.۰۲۲ (ج) کاهش ۰.۵۱۱ (د) افزایش ۱.۰۲۲

۵۴- کدام گزینه در خصوص ویژگی‌های نیروهای هسته‌ای صحیح است؟

- الف) وابسته به نوع نوکلئون‌ها، کوتاه برد و وابسته به اسپین
 ب) مستقل از نوع نوکلئون‌ها، بلند برد و وابسته به اسپین
 ج) مستقل از نوع نوکلئون‌ها، کوتاه برد و مستقل از اسپین
 د) مستقل از بارالکتریکی، کوتاه برد و وابسته به اسپین

۵۵- کدام گزینه در مورد گشتاور دوقطبی مغناطیسی پروتون و نوترون درست است؟

- الف) هر دو مثبت
 ب) هر دو منفی
 ج) پروتون منفی و نوترون مثبت
 د) پروتون مثبت و نوترون منفی

۵۶- بنا به اصل پاولی، گزینه صحیح در خصوص تعداد الکترون‌ها در ترازهای انرژی اتم لیتیموم کدام است؟

- الف) سه الکترون در تراز ۲s و سه الکترون در تراز ۱s
 ب) سه الکترون در تراز ۲s و دو الکترون در تراز ۱s
 ج) دو الکترون در تراز ۲s و یک الکترون در تراز ۱s
 د) دو الکترون در تراز ۲s و دو الکترون در تراز ۱s

۵۷- بازده آشکارسازها در پزشکی هسته‌ای در آهنگ‌های شمارش بالا و پایین به ترتیب توسط چه عواملی محدود می‌شود؟

- الف) نوسانات آماری- زمان مرده
 ب) نوسانات آماری- پنجره انرژی
 ج) زمان مرده- نوسانات آماری
 د) زمان مرده- یونیزاسیون ویژه ماده آشکارساز

۵۸- اگر هسته‌ای با گشتاور مغناطیسی μ در یک میدان مغناطیسی B با شدت ثابت قرار گیرد، کدامیک از حالات زیر رخ می‌دهد؟ (h ثابت پلانک و I عدد کوانتومی اسپین است.)

- الف) در جهت عمود بر میدان با فرکانس μB دوران می‌کند.
 ب) در جهت میدان با فرکانس μB حرکت تقدیمی خواهد داشت.
 ج) حول محور B با فرکانس $\mu B/h$ حرکت تقدیمی خواهد داشت.
 د) حول محور B با فرکانس $\mu B/I$ حرکت تقدیمی خواهد داشت.

۵۹- تکانه خطی الکترونی با انرژی جنبشی 10 MeV تقریباً برابر با چند MeV/c است؟ (c سرعت نور)

- الف) $10c$ (ب) $10/c$ (ج) $100c$ (د) $100/c$

۶۰- یک پروتون از حالت سکون با اعمال اختلاف پتانسیل 2.36×10^5 ولت شتاب می‌گیرد. طول موج دوبروی آن چقدر است؟ ($m = 1.673 \times 10^{-27} \text{ kg}$, $h = 6.626 \times 10^{-34}$)

- الف) $5.9 \times 10^{-10} \text{ nm}$ (ب) $5.9 \times 10^{-14} \text{ m}$ (ج) $6.2 \times 10^{-14} \text{ m}$ (د) $6.2 \times 10^{-10} \text{ nm}$

- ۶۱- با استفاده از مدل تامسون، میانگین زاویه پراکندگی ذرات آلفا با انرژی جنبشی 3 مگا الکترون ولت از طلا چند rad است ($Z = 79$)؟ شعاع اتمی طلا 0.179 نانومتر است. ($e^2/4\pi\epsilon_0 = 1.44 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)
- الف) 0.0001 (ب) 0.001 (ج) 0.01 (د) 0.1
- ۶۲- سرعت الکترون بایستی چه مقدار باشد تا انرژی جنبشی و انرژی سکون آن برابر گردد؟
- الف) 0.5c (ب) 0.86c (ج) 0.7c (د) 0.94c
- ۶۳- اگر اتم هیدروژن از تراز $n=4$ به تراز پایه ($n=1$) بازگردد، چه تعداد فوتونهای متفاوت (با طول موجهای متمایز) می تواند گسیل کند؟
- الف) 3 (ب) 4 (ج) 6 (د) 10
- ۶۴- اختلاف جرم دو ایزوتوپ مختلف یک عنصر:
- الف) برابر است با اختلاف انرژیهای پیوندی
 ب) تقریباً برابر است با جرم پروتونهای اضافی ایزوتوپ سنگین تر
 ج) تقریباً برابر است با جرم نوترونهای اضافی ایزوتوپ سنگین تر
 د) برابر است با صفر
- ۶۵- فوتونی با انرژی 5 MeV با اتمی به طریق تولید جفت برهمکنش می کند. محتمل ترین انرژی جنبشی هر یک از ذرات تولید شده چند MeV است؟
- الف) 2.5 (ب) 1.022 (ج) 3.980 (د) 1.989
- ۶۶- نیمه عمر یک ایزوتوپ رادیواکتیو 5 روز است. اگر نمونه ای با فعالیت اولیه 800 بکرل داشته باشیم، فعالیت آن پس از 15 روز چند بکرل خواهد بود؟
- الف) 200 (ب) 100 (ج) 50 (د) 400

فیزیک پرتو شناسی تشخیصی

- ۶۷- در یک سیستم فلوروسکوپی اگر ضخامت لایه نیم جذب $\text{HVL} = 0.3 \text{ mm}$ سرب باشد، ضخامت لایه یک دهم کننده (TVL) چند میلی متر است؟
- الف) 0.03 (ب) 3 (ج) 1 (د) 0.09
- ۶۸- قطر فسفر ورودی و خروجی در لامپ تشدید کننده تصویر یک دستگاه فلوروسکوپی به ترتیب، 20 و 2 سانتی متر می باشد. اگر بهره جریان لامپ 100 باشد، بهره روشنایی این لامپ چند است؟
- الف) 1 (ب) 10 (ج) 100 (د) 1000
- ۶۹- اگر در تصویربرداری سی تی اسکن با ولتاژ 120 kVp، ضریب جذب یک پیکسل نصف ضریب جذب آب باشد، عدد هانسفیلد آن کدام است؟
- الف) +200 (ب) -200 (ج) -500 (د) +500
- ۷۰- در منحنی مشخصه (H&D) یک فیلم رادیوگرافی، اگر شیب قسمت خطی (Gamma) از 3 به 2 کاهش یابد، اما دامنه دینامیکی (Dynamic Range) افزایش یابد، کدام گزینه درباره تصویر نهایی درست است؟
- الف) کنتراست تصویر افزایش می یابد.
 ب) توانایی نمایش اختلاف چگالی کم در بافت ها بهبود می یابد.
 ج) احتمال اشباع (Saturation) در نواحی پرتو دهی بالا بیشتر می شود.
 د) سرعت فیلم کاهش می یابد.

- ۷۱- اندازه هر پیکسل در یک دستگاه سی تی Multi Slice با تغییر کدامیک از عوامل زیر کوچک تر می شود؟
 الف) کاهش FOV بازسازی
 ب) کاهش اندازه Matrix
 ج) کاهش Helical Pitch
 د) تبدیل الگوریتم بازسازی استخوان به بافت نرم
- ۷۲- در حین تصویربرداری سونوگرافی از کلیه شدت باریکه فراصوتی ارسالی تا محل مورد آزمون 15 dB کاهش می یابد، اگر شدت باریکه اولیه 100 mW باشد، شدت اکوی دریافتی توسط ترانسدیوسر چند mW خواهد بود؟
 الف) 0.01 ب) 0.1 ج) 1 د) 10
- ۷۳- وقتی عمده ترین علت ناواضحی تصویر، حرکت غیر ارادی بیمار باشد بهترین کار ممکن کدام است؟
 الف) افزایش OFD (Object to Film Distance)
 ب) استفاده از کمپرسور
 ج) کاهش زمان تابش
 د) استفاده از همراهان بیمار برای بی حرکت نگه داشتن بیمار
- ۷۴- کدامیک از جملات زیر در رابطه با عدم وضوح هندسی در رادیوگرافی درست است؟
 الف) با افزایش اندازه موثر لکه کانونی کاهش می یابد.
 ب) با افزایش میزان سرعت حرکت جسم کاهش می یابد.
 ج) با افزایش FFD (Focus to Film Distance) افزایش می یابد.
 د) با افزایش OFD (Object to Film Distance) افزایش می یابد.
- ۷۵- نویز آماری در تصویربرداری را چگونه می توان کاهش داد؟
 الف) با افزایش FFD (Focus to Film Distance)
 ب) با کاهش FFD (Focus to Film Distance)
 ج) با افزایش شرایط تابش
 د) با کاهش شرایط تابش
- ۷۶- کدامیک از شاخص های بیان کننده کیفیت تصویر از همه شاخص های دیگر تاثیر می پذیرد؟
 الف) قدرت تفکیک مکانی ب) بزرگنمایی ج) به هم ریختگی د) کنتراست
- ۷۷- ضریب نوسان (Ripple) در کدامیک از مدارهای زیر صد در صد است؟
 الف) سه فاز- شش پالس ب) سه فاز- دوازده پالس ج) تک فاز د) پر فرکانس
- ۷۸- استفاده از کدامیک از موارد زیر در سیستم های توموگرافی کامپیوتری (CT Scan) منجر به ثبت جزئیات بیشتر می شود؟
 الف) ابعاد ماتریس کوچک- لکه کانونی بزرگ
 ب) ابعاد ماتریس بزرگ- لکه کانونی کوچک
 ج) ابعاد ماتریس بزرگ- لکه کانونی بزرگ
 د) ابعاد ماتریس کوچک- لکه کانونی کوچک

۷۹- حداکثر شرایط تابش ممکن در یک مبدل سه فاز 6 پالس، 120 کیلوولت و 500 میلی آمپر است. حداقل ولتاژ تولید شده در این مبدل چند کیلوولت است؟ (نوسان مبدل سه فاز 6 پالس = 14 درصد)

- الف) 16 ب) 60 ج) 103 د) 110

۸۰- در یک رادیوگرافی کسب شده از ناحیه لگن بیمار فقط استخوان دیده می شود. این رادیوگرافی با چه شرایطی می بایست تکرار گردد؟

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

۸۱- کدامیک از عوامل زیر در سیستم های تصویربرداری کامپیوتر رادیوگرافی (CR) بیشترین تاثیر را در قدرت تفکیک فضایی دارد؟

- الف) فعال کننده موجود در فسفر قابل تحریک با نور
ب) انرژی منتقل شده به فسفر به منظور تحریک الکترونی
ج) قطر دسته پرتو لیزر خوانش
د) شدت دسته پرتو لیزر خوانش

۸۲- مهمترین مزیت به کارگیری دوربین CCD در سیستم های فلوروسکوپی دیجیتال کدام گزینه زیر است؟

- الف) تسریع در کسب تصویر
ب) عدم تاثیرپذیری از میدان های مغناطیسی
ج) افزایش دوز تشعشعی بیمار
د) بهبود قدرت تفکیک فضایی

۸۳- به منظور بازسازی تصویر یک آزمون سی تی آنژیوگرافی برای بهتر دیده شدن عروق در امتداد یک خط از درون مجموعه اطلاعات از کدام روش بازسازی زیر استفاده می گردد؟

- الف) نمایش ماکزیمم شدت پروجکشن (MIP)
ب) نمایش سایه ای سطح (SSD)
ج) نمایش سایه ای حجم (SVD)
د) نمایش چند سطحی (MPR)

۸۴- کدام گزینه در ارتباط با جذب افتراقی در رادیوگرافی صحیح می باشد؟

- الف) پرتوهای کمپتون مهم ترین نقش را در ایجاد جذب افتراقی بازی می کنند.
ب) با افزایش دانسیته جرمی، برخورد کمپتون نسبت به فوتوالکتریک افزایش می یابد.
ج) جذب افتراقی با افزایش kVp افزایش می یابد.
د) جذب افتراقی با کاهش mAS افزایش می یابد.

۸۵- یک ردیف از فضای K در MRI دربرگیرنده چه اطلاعاتی از تصویر است؟

- (الف) یک خط از تصویر
(ب) یک نقطه از تصویر
(ج) کل تصویر
(د) یک ستون از تصویر

۸۶- اگر در یک سکانس پالسی FSE، پارامترهای اسکن به صورت $TR=3000\text{ ms}$ ، $Ny=256$ ، $NEX=1$ ، $ETL=8$ و $ETS=17$ باشد، ماکزیمم تعداد برش‌هایی که در هر TR می‌توان به تصویر کشید، چقدر است؟

- (الف) 25 (ب) 22 (ج) 20 (د) 17

۸۷- ضخامت نیم‌لایه جذب اشعه ایکس با انرژی 70 کیلوالترون ولت در بافت نرم 37 mm است. میانگین مسافت طی شده قبل از برهمکنش چند میلی‌متر خواهد بود؟

- (الف) 25 (ب) 37 (ج) 53 (د) 74

۸۸- تغییرات کدام مورد زیر، بر کیفیت و کمیت اشعه‌ی ایکس موثر می‌باشد؟

- (الف) kVp (ب) FFD (ج) mA (د) زمان

تکنیک‌های تصویربرداری پزشکی

۸۹- بهترین پروتکل برای تشخیص ادم اطراف تومور در مغز در تکنیک MRI کدام است؟

- (الف) STIR (ب) T1W (ج) T2W (د) FLAIR

۹۰- کدامیک از تکنیک‌های تصویربرداری زیر بیشترین قدرت تفکیک کنتراست در بافت نرم را ارائه می‌دهد؟

- (الف) MRI (ب) CT Scan (ج) فلوئوروسکوپی (د) رادیوگرافی با فیلم

۹۱- در تکنیک تصویربرداری Fast Spin Echo فاکتور توربو تعیین کننده تعداد کدامیک از موارد زیر است؟

- (الف) پالس 180 درجه (ب) پالس 90 درجه (ج) گرادیان انتخاب مقطع (د) زاویه فلیپ

۹۲- در توالی پالس STIR در MRI سیگنال کدامیک از بافت‌های زیر تضعیف می‌شود؟

- (الف) مایع آزاد (ب) خون (ج) هوا (د) چربی

۹۳- کدامیک از جملات زیر صحیح نمی‌باشد؟

- (الف) در ماموگرافی هدف مولیبدنی به همراه فیلتر رودیومی می‌توان بکار برد.
(ب) در ماموگرافی فیلتر مولیبدنی به همراه هدف رودیومی می‌توان بکار برد.
(ج) نقطه ذوب پایین‌تر رودیوم، ظرفیت حرارتی نقطه کانونی را کاهش می‌دهد.
(د) بازده تولید برمزشترالانگ تنگستن بیشتر از مولیبدن می‌باشد.

۹۴- کدام گزینه در ارتباط با قطع گرید (grid cutoff) در رادیولوژی صحیح نمی‌باشد؟

- (الف) با افزایش فاصله از مرکز گرید افزایش می‌یابد.
(ب) با نسبت گرید رابطه مستقیم دارد.
(ج) با افزایش فاصله لامپ از گرید بیشتر می‌شود.
(د) در فاصله کانونی کوچک‌تر، افزایش می‌یابد.

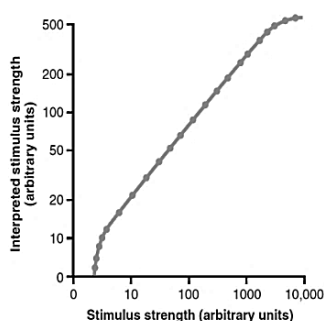
- ۹۵- کدامیک از موارد زیر دلیل محدودیت استفاده از روش بازسازی back-projection در سی تی اسکن می باشد؟
 الف) آرتیفکت حلقوی
 ب) آرتیفکت ستاره‌ای
 ج) آرتیفکت اثر حجم جزئی
 د) آرتیفکت مخطط
- ۹۶- زاویه کوچکتر آند، ناحیه کانونی موثر را فراهم می کند، بنابراین در رادیوگرافی عمومی نسبت به آنژیوگرافی از زاویه آند استفاده می شود.
 الف) بزرگتر - کوچکتر (ب) بزرگتر - بزرگتر (ج) کوچکتر - بزرگتر (د) کوچکتر - کوچکتر
- ۹۷- کدام روش بهترین کاهش آرتیفکت ناشی از ایمپلنت‌های دندانی در سی تی اسکن سر را دارد؟
 الف) افزایش kVp به 140
 ب) استفاده از کولیماسیون باریک 0.5 میلی متر
 ج) استفاده از نرم افزار کاهش آرتیفکت فلزی (MAR)
 د) قرار دادن بیمار در حالت Prone
- ۹۸- در تصویربرداری T2-weighted از مغز، کدام ترکیب پارامترها بهینه است؟
 الف) TE: 20ms, TR: 500ms
 ب) TE: 200ms, TR: 1000ms
 ج) TE: 10ms, TR: 200ms
 د) TE: 80ms, TR: 3000ms
- ۹۹- در ارزیابی Multiple Sclerosis، کدام تکنیک پلاک‌های دمیینه شده را در ماده خاکستری بهتر نشان می دهد؟
 الف) T1W
 ب) Double Inversion Recovery (DIR)
 ج) SWI
 د) DTI

فیزیولوژی

- ۱۰۰- دلیل وابستگی انتقال فعال ثانویه اغلب به انتقال فعال اولیه کدام است؟
 الف) ارتباط ساختاری
 ب) نیاز به ATP
 ج) جایگاه اتصال یونها
 د) وابستگی به گرادیان سدیم
- ۱۰۱- آنمی سبب کدامیک از موارد زیر می شود؟
 الف) افزایش بازگشت وریدی
 ب) افزایش ویسکوزیته خون
 ج) کاهش قطر عروق بافتی
 د) افزایش مقاومت عروقی

- ۱۰۲- کدامیک از موارد زیر از اختلاف بین حجم پایان دیاستولی و حجم پایان سیستولی قابل محاسبه است؟
 الف) کسر تخلیه ب) برون ده قلبی ج) پیش بار د) حجم ضربه‌ای
- ۱۰۳- کدامیک از بسترهای مویرگی زیر، بیشترین نفوذپذیری را به آلبومین دارد؟
 الف) گلومرول کلیوی ب) کبد ج) عضله د) روده
- ۱۰۴- انسداد شریان ریوی منجر به کدامیک از موارد زیر می‌شود؟
 الف) کاهش فضای مرده فیزیولوژیک
 ب) افزایش فشار اکسیژن هوای دمی
 ج) افزایش فضای مرده آناتومیک
 د) کاهش فشار دی‌اکسیدکربن حبابچه‌ای
- ۱۰۵- کدامیک از عوامل زیر دارای نقش اصلی و اولیه در تنظیم GFR طی شرایط فیزیولوژیک می‌باشد؟
 الف) ضریب فیلتراسیون گلومرولی
 ب) فشار هیدوراستاتیک گلومرولی
 ج) فشار هیدوراستاتیک کپسول بومن
 د) فشار کلویید اسموتیک کپسول بومن
- ۱۰۶- کوترانسپورتر $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - 2\text{Cl}^-$ در غشاء لومینال سلول‌های توبولی کدام بخش نفرون قرار دارد؟
 الف) توبول پرگزیمال
 ب) بخش ضخیم صعودی لوپ هنله
 ج) توبول دیستال اولیه
 د) مجرای جمع کننده مدولاری
- ۱۰۷- عملکرد کدام پروتئاز پانکراسی در فرآیند هضم پروتئین‌ها منجر به تولید اسیدهای آمینه می‌گردد؟
 الف) کربوکسی پلی‌پپتیداز
 ب) الاستاز
 ج) کیموتریپسین
 د) تریپسین
- ۱۰۸- همه مواد ضد تیروئیدی زیر می‌توانند موجب گواتر شوند، بجز:
 الف) تیوسیانات
 ب) پروپیل تیوراسیل
 ج) مهارکننده‌های آنزیم پراکسیداز
 د) یدور با غلظت‌های خیلی زیاد
- ۱۰۹- در یک شخص هوشیار، وقتی چشم‌ها باز می‌شود کدام مورد زیر رخ می‌دهد؟
 الف) افزایش دامنه و فرکانس امواج مغزی
 ب) ظهور امواج ناهمزمان و کم ولتاژ در مغز
 ج) کاهش فرکانس امواج در قشر آهیانه‌ای
 د) ظهور امواج دلتا در قشر پیشانی

۱۱۰- شکل مقابل نشان دهنده کدام اصل یا قانون تشخیص شدت محرک حسی است؟



الف) Weber-Fechner principle

ب) Power law

ج) Size principle

د) Laplace law

آناتومی

۱۱۱- کدام ساختار در مدیاستینوم میانی قرار دارد؟

الف) قلب ب) مری ج) تیموس د) نای

۱۱۲- کدام عضو داخل صفاقی است؟

الف) کلیه ب) حالب ج) رحم د) طحال

۱۱۳- بزرگترین رابط بین دو نیمکره کدام گزینه زیر است؟

الف) رابط قدامی ب) رابط خلفی ج) کورپوس کالوزوم د) فورنیکس

۱۱۴- ماده سیاه (Substantia Nigra) در کدام بخش از مغز قرار گرفته است؟

الف) مغز میانی ب) مخچه ج) پل مغزی د) بصل النخاع

۱۱۵- پایین ترین سطح نخاع در بالغین هم سطح با کدام گزینه زیر است؟

الف) دماغه استخوان خاجی

ب) استخوان دنبالچه

ج) دیسک بین مهره‌ای L1 و L2

د) لبه تحتانی L3

۱۱۶- سینوس‌های هوایی جمجمه در کدامیک از استخوان زیر مشاهده نمی‌گردد؟

الف) ماگزیلاری ب) اسفنوئید ج) مندیبولار د) اتموئید

۱۱۷- زاویه استرنال (Sternal angel) هم سطح با کدامیک از دنده‌های زیر است؟

الف) اول ب) دوم ج) سوم د) چهارم

۱۱۸- کدامیک از اعصاب زیر در شکستگی‌های استخوان بازو احتمال آسیب دیدگی کمتری دارد؟

الف) رادیال ب) مدیان ج) اولنار د) اگزیلاری

۱۱۹- شایع ترین شکستگی در کدامیک از استخوان‌های میچ دست صورت می‌گیرد؟

الف) کپیتیت ب) لونیت ج) اسکافوئید د) پیزیفورم

۱۲۰- محور پا (Foot) کدامیک از انگشتان زیر است؟

الف) اول ب) دوم ج) سوم د) چهارم

زبان عمومی

■ Part one: Vocabulary

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

121 – The discovery of penicillin was a breakthrough in the field of medicine.

- a) momentous b) humorous c) ridiculous d) notorious

122 – The cardiology team recommended a minimally approach for the coronary angiogram, using catheterization rather than open surgery.

- a) invasive b) evasive c) pervasive d) abrasive

123 – Nurses must remain of patients' allergies when administering medication.

- a) negligent b) ignorant c) cognizant d) innocent

124 – Chronic stress can the immune system, leaving the body more vulnerable to illness.

- a) amplify b) debilitate c) strengthen d) reinforce

125 – It can be difficult to flu symptoms and those of COVID-19 without testing.

- a) discern b) reconcile c) coordinate d) compromise

126 – Smoking can respiratory conditions such as asthma or bronchitis.

- a) dismiss b) inhibit c) impede d) exacerbate

127 – Blood sugar levels can wildly in patients with uncontrolled diabetes.

- a) diminish b) fluctuate c) stabilize d) recede

128 – A speech is often developed after the patient suffers a minor stroke.

- a) progress b) fluency c) impairment d) precision

129 – The nature of hypertension makes it hard to detect without regular check-ups.

- a) apparent b) insidious c) explicit d) superficial

130 – Regular exercise and a balanced diet can help the risk of heart disease.

- a) elevate b) provoke c) surge d) mitigate

- 131 – The severity of the patient's symptoms clearly the need for immediate surgery, according to the medical protocol.**
 a) warrants b) streamlines c) hinders d) delays
- 132 – The research study aims to all aspects of the disease to provide a comprehensive understanding for future clinical practice.**
 a) encompass b) preclude c) convene d) restrict
- 133 – When a patient's condition worsens, the healthcare team must quickly to prevent further complications and ensure appropriate treatment.**
 a) intervene b) yield c) interrupt d) diagnose
- 134 – Overnutrition, especially consumption of modern, high energy and processed foods, ... people susceptible to obesity.**
 a) implicates b) impedes c) augments d) renders
- 135 – Following a week of observation, the hospital issued a summary outlining post-treatment care instructions.**
 a) dismissal b) discharge c) directive d) diagnostic
- 136 – Delays in of new electronic medical systems in hospitals cause major economic burden as the prices increase very fast.**
 a) depletion b) exhaustion c) abandonment d) reimbursement
- 137 – He is a(an) surgeon who is a member of the Board of Surgery, with a large number of publications.**
 a) prominent b) novice c) inferior d) insidious
- 138 – Some believe that perseverance can lack of talent; in fact, when you work hard, you will succeed even if you are not very much intelligent.**
 a) detect b) reveal c) offset d) confer
- 139 – Terminally ill often benefit from care, focusing on alleviating pain.**
 a) palliative b) maternal c) precautionary d) preventative
- 140 – Clinical reports show that the patient's injury was not the result of medical but rather a complication of the surgery that was unavoidable.**
 a) miscarriage b) malformation c) malpractice d) misadventure

■ 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

Years of investment in the development and deployment of new malaria vaccines and next-generation tools to prevent and control malaria are paying off. On world malaria day, Mali will join 19 other African countries in introducing malaria vaccines—a vital step towards protecting young children from one of the continent's most deadly diseases. The large-scale rollout of malaria vaccines in Africa is expected to save tens of thousands of young lives every year. Meanwhile, the expanded use of a new generation of insecticide-treated nets is poised to lower the disease burden. According to the latest World malaria report, these new nets—which have greater impact against malaria than the standard pyrethroid-only nets—accounted for nearly 80% of all nets delivered in Sub-Saharan Africa in 2023, up from 59% the previous year. Despite significant gains, malaria remains a major public health challenge, with nearly 600 000 lives lost to the disease in 2023 alone. The African Region is hardest hit, shouldering an estimated 95% of the malaria burden each year. In many areas, progress has been hampered by fragile health systems and rising threats such as drug and insecticide resistance. Many at-risk groups continue to miss out on the services they need to prevent, detect, and treat malaria. Climate change, conflict, poverty, and population displacement are compounding these challenges. WHO recently warned that the 2025 funding cuts could further derail progress in many endemic countries, putting millions of additional lives at risk. Of the 64 WHO country offices in malaria-endemic countries that took part in a recent WHO stock take assessment, more than half reported moderate or severe disruptions to malaria services.

141 – Mali's introduction of malaria vaccines on world malaria day.....

- a) tends to protect children from a deadly disease
- b) marks the first use of malaria vaccines globally
- c) highlights the failure of malaria prevention tools
- d) significantly marks the end of malaria in Africa

142 – New generation insecticide-treated nets

- a) had less impact against malaria than standard pyrethroid-only nets
- b) declined in distribution significantly compared to previous years
- c) were delivered in large numbers across Sub-Saharan Africa
- d) were used in Mali despite limited use in many selected countries

143 – The primary challenge(s) in combating malaria in Africa is (are) the

- a) overuse of insecticide-treated nets in communities
- b) weak healthcare systems and resistance threats
- c) lack of vaccines and preventive measures
- d) low awareness and limited research efforts

144 – As to the 2025 funding cuts, the WHO warned that they could

- a) disrupt progress and put millions of lives at risk
- b) increase the delivery of insecticide-treated nets
- c) improve malaria services in endemic countries
- d) lead to the eradication of malaria

145 – Which statement best summarizes the main idea of the text?

- a) Malaria vaccines treated nets have eradicated the disease
- b) Malaria is no longer a concern in Africa due to vaccine challenge
- c) Malaria remains a challenge despite medical advancements
- d) Funding cuts will have few impacts on malaria prevention efforts

Passage 2.

Climate change, a critical public health issue in 2024, significantly affects mental health, an emerging concern for global communities. Extreme weather events like wildfires, hurricanes, and heat waves trigger acute psychological distress, including anxiety and post-traumatic stress disorder, particularly in affected regions. Long-term environmental shifts, such as rising sea levels and prolonged droughts, foster chronic conditions like depression and eco-anxiety, especially among vulnerable groups such as indigenous populations and low-income coastal residents. Research indicates that extended heat exposure worsens mood disorders, while climate-induced displacement increases risks of social isolation and substance abuse. Public health systems are responding with innovative solutions, such as teletherapy services for remote communities, community-based resilience workshops, and mental health integration into disaster relief efforts. However, challenges like limited funding, persistent stigma around mental health, and insufficient training for providers impede its progress. Effective responses require global collaboration among policymakers, mental health experts, and environmental scientists to develop adaptive strategies and ensure equitable access to care. In this regard, grassroots initiatives are empowering communities to build psychological resilience through local support groups and education. In addition, public health campaigns play a vital role in reducing stigma and promoting coping strategies, such as mindfulness and community support networks.

146 – Long-term climate change affects mental health by

- a) causing only acute stressors
- b) excluding mood disorders
- c) impacting only remote areas
- d) leading to chronic conditions

147 – The mental health effects of climate change

- a) are restricted to severe stress
- b) include anxiety and depression
- c) overlook vulnerable communities
- d) are limited to community populations

148 – The challenges in tackling climate-related mental health issues are

- a) funding and stigma barriers
- b) limited to technological issues
- c) lingering educational concerns
- d) restricted to policy-making

149 – Teletherapy services

- a) train healthcare providers
- b) focus on urban populations
- c) serve remote communities
- d) replace resilience workshops

150 – Grassroots initiatives

- a) are ineffective in rural areas
- b) build resilience through support
- c) replace disaster relief efforts
- d) eliminate mental health issues

Passage 3

The increasing use of artificial intelligence in manuscript publishing presents significant ethical concerns that must be carefully addressed. AI-powered tools assist in editing, content generation, and peer review, the publishing process. However, these advancements raise important questions streamlining about authorship, originality, and transparency. One key ethical concern is the integrity of authorship. AI-generated content blurs the line between human creativity and machine assistance. If an AI contributes significantly to a manuscript, should it be credited as an author? Or should researchers disclose its involvement? Failure to properly acknowledge AI's role may mislead readers about the origins of the work. Additionally, AI models trained on existing literature might inadvertently reproduce biases present in historical research. This raises concerns about fairness, diversity, and the accuracy of AI-generated recommendations in publishing decisions. Ethical publishing requires human oversight to prevent AI from reinforcing existing inequalities or favoring dominant perspectives. Another critical issue is transparency in AI-driven editorial processes. If peer-review systems rely on automated assessments, authors may question the fairness of evaluations. AI cannot fully grasp the nuances of innovative research, and its decisions could lack accountability. Therefore, publishers must implement safeguards, ensuring that AI complements rather than replaces human judgment. While AI offers efficiency and innovation in manuscript publishing, its ethical implications must be carefully managed. Responsible usage involves clear disclosure, bias mitigation, and maintaining the integrity of academic publishing. Striking the right balance ensures that AI serves as a valuable tool without compromising ethical standards in scholarly work.

151 – When AI tools significantly contribute to manuscript writing and editing, concerns about the arise.

- a) question of authorship and proper attribution
- b) potential for increased efficiency in publishing
- c) reduction of human involvement in peer review
- d) ability to detect plagiarism more effectively

152 – AI-powered peer review systems can unintentionally introduce ethical challenges by

- a) reducing the speed of manuscript evaluations
- b) maintaining biases present in training data
- c) increasing transparency in decision-making
- d) eliminating the need for human reviewers

153 – If AI significantly contributes to a manuscript without proper acknowledgment, it

- a) may boost the originality of the manuscript
- b) ensures fairness in the publishing process
- c) eliminates the need for human oversight
- d) could deceive readers about the origin of the work

154 – AI models trained on historical research data inadvertently affect publishing decisions by..... .

- a) ensuring diversity in recommendations
- b) eliminating the need for human oversight
- c) providing biases present in historical research
- d) accurately identifying innovative research

155 – Transparency in AI-driven editorial processes is critical because it

- a) ensures full replacement of human judgment by AI
- b) addresses concerns about the fairness of automated evaluations
- c) eliminates the need for safeguards in publishing
- d) allows AI to grasp the nuances of innovative research

Passage 4

Balance is critical to successful aging, as studies have found that poor balance is associated with an increased risk of falls, nursing home admission, and mortality. Balance is regulated by multiple systems, including the visual system, the vestibular system, and the proprioceptive system. Studies have reported that the visual system takes on a more important role in maintaining postural control in older age. Yet, visual impairment becomes much more common in older age, which may leave visually impaired older adults without adequate postural control. Many cross-sectional studies have indicated a relationship between impaired vision and worse balance. For example, many population-based studies have reported an association between various measures of visual function (e.g., visual acuity, visual field, motion detection threshold) and balance problems. Other clinical research studies have found that patients with glaucoma, cataract, or age-related macular degeneration (AMD) had worse balance. All of these studies have been cross-sectional in design, which can lead to reverse causality. To our knowledge, only 3 longitudinal studies have reported on vision and the onset of balance problems. Two of them have shown no association, while 1 found an association between visual impairment and the onset of a composite mobility measure that included balance. There is a need for more longitudinal data that examine this issue. Data from the Canadian Longitudinal Study on Aging (CLSA) provide an opportunity to investigate how visual impairment or eye diseases are associated with the risk of developing balance problems.

156 – The primary reason that balance becomes more challenging with age is

- a) A decline in the vestibular system's function due to aging
- b) Increased reliance on vision while other systems weaken
- c) Development of neurological disorders and diseases
- d) Lack of opportunities to do physical exercises

157 – Cross-sectional studies on vision and balance might be problematic as

- a) They focus exclusively on younger populations
- b) They involve too few participants to be statistically valid
- c) They ignore the role of the proprioceptive system entirely
- d) They cannot determine whether vision loss causes balance issues or vice versa

158 – By “reverse causality”, the writer means the cause(s) of impaired balance

- a) is the old age alone
- b) are various measures of visual function
- c) are glaucoma, cataract, and AMD
- d) is impaired vision only

159 – According to the text, the writer believes that

- a) Longitudinal studies are better than cross-sectional studies
- b) Longitudinal studies are only good to investigate balance problems
- c) One longitudinal study is enough to investigate the issue of balance
- d) More longitudinal studies are required to investigate the issue of balance

160 – According to the text, it is CORRECT that

- a) poor balance only affects mobility but not mortality risk
- b) the proprioceptive system becomes dominant for balance in old age
- c) visual impairment prevalence increases with advancing age
- d) only two systems regulate balance in humans

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 عصر روز یکشنبه مورخ ۱۴۰۴/۰۳/۱۱ از طریق سایت اینترنتی www.sanjeshp.ir اعلام خواهد شد.

۲- اعتراضات خود را از ساعت ۱۸ عصر روز یکشنبه مورخ ۱۴۰۴/۰۳/۱۱ لغایت ساعت ۸ صبح روز شنبه مورخ ۱۴۰۴/۰۳/۱۷ 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.

۴- کلید نهایی سوالات روز شنبه مورخ ۱۴۰۴/۰۳/۳۱ از طریق سایت اینترنتی www.sanjeshp.ir اعلام خواهد شد.

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:	
نوع دفترچه:		سطر		پاراگراف	
نام منبع معتبر		سال انتشار		صفحه	

سوال مورد بررسی:

☐ بیش از یک جواب صحیح دارد. (با ذکر جواب‌های صحیح)

☐ جواب صحیح ندارد.

☐ متن سوال صحیح نیست.

توضیحات