

صبح پنجشنبه

۹۸/۴/۲۷

برنام آنگه جان 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 ۹۹-۹۸

سوالات آزمون ورودی دوره کارشناسی ارشد

رشته

مجموعه فیزیک پزشکی

دروس امتحانی و ضرایب مربوطه								رشته امتحانی
زبان عمومی	بیولوژی سلولی	رادیوبیولوژی	فیزیک هسته‌ای و اتمی	فیزیک پرتوها	فیزیولوژی و آناتومی	ریاضی عمومی	فیزیک عمومی	
۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۰	رادیوبیولوژی و حفاظت پرتویی
۲	۰	۰	۳	۰	۱	۲	۴	فیزیک پزشکی

مشخصات داوطلب: تعداد سوالات: ۱۶۰ سوال

نام و نام خانوادگی: زمان پاسخگویی: ۱۶۰ دقیقه

شماره کارت: تعداد صفحات: ۲۲ صفحه

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 می‌باشد.

مجموعه فیزیک پزشکی

## فیزیک عمومی

- ۱- دو وزنه متصل شده به یک ریسمان از روی قرقره بدون اصطکاک با جرم ناچیزی می‌گذرد. جرم وزنه سبک تر  $M_1$  و جرم وزنه سنگین تر  $M_2$  است، کشش ریسمان برابر با ..... می‌باشد.

(الف)  $\left(\frac{M_1 M_2}{M_1 + M_2}\right)g$  (ب)  $\left(\frac{2M_1 M_2}{M_1 - M_2}\right)g$  (ج)  $\left(\frac{M_1 M_2}{M_1 + M_2}\right)g$  (د)  $\left(\frac{2M_1 M_2}{M_1 + M_2}\right)g$

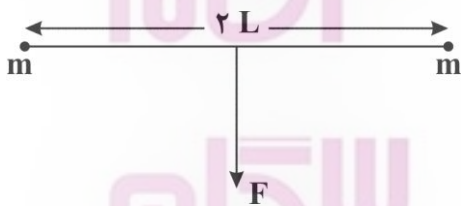
- ۲- ناظر راداری بر روی زمین پرتابه نزدیک‌شونده‌ای را مشاهده می‌کند که در ارتفاع بیشینه است و به صورت افقی با سرعت  $V$  حرکت می‌کند، فاصله پرتابه در خط مستقیم  $L$  است و خط دید پرتابه در زاویه  $\theta$  بالای خط افقی است. فاصله ناظر با نقطه برخورد پرتابه چقدر است؟

(الف)  $\cos \theta - V \sqrt{\frac{2L \sin \theta}{g}}$

(ب)  $V \sqrt{\frac{2L \sin \theta}{g}}$

(ج)  $\sqrt{\frac{2L \sin \theta}{g}}$

(د)  $2L \cos \theta - \sqrt{\frac{2L \sin \theta}{g}}$



- ۳- دو ذره هریک به جرم  $m$  با نخ سبکی به طول  $2L$  مطابق شکل روبه‌رو متصل شده‌اند. نیروی ثابت  $F$  به وسط نخ ( $X=0$ ) در جهت عمود بر موقعیت اولیه نخ وارد می‌شود. شتاب هر قطعه در جهت  $90^\circ$  درجه نسبت به  $F$  کدام است؟

(الف)  $\frac{Fx}{m(L^2 - x^2)^{1/2}}$  (ب)  $\frac{2Fx}{m(L^2 - x^2)^{1/2}}$  (ج)  $\frac{Fx}{2m(L^2 - x^2)^{1/2}}$  (د)  $\frac{Fx}{2m(L^2 - x^2)}$

- ۴- یک ستاره نوترونی با شعاع  $20 \text{ km}$  در هر ثانیه یک بار به دور خودش می‌چرخد. جرم این ستاره چقدر باشد تا اشیایی که در استوای آن واقع شده‌اند از سطح ستاره جدا نشوند؟ ( $G = 6.67 \times 10^{-11}$ )

(الف)  $4/74 \times 10^{24}$  (ب)  $47/4 \times 10^{24}$  (ج)  $0/474 \times 10^{24}$  (د)  $47/04 \times 10^{24}$

۵- قایقی با سرعت  $14 \text{ km/h}$  در خلاف جهت آب رودخانه حرکت می کند. آب با سرعت  $9 \text{ km/h}$  نسبت به زمین جریان دارد. کودکی در قایق با سرعت  $6 \text{ km/h}$  نسبت به قایق از سمت جلو به عقب راه می رود. سرعت کودک نسبت به زمین چقدر است؟ (جهت حرکت قایق مثبت در نظر گرفته شود)

- (الف)  $1 \text{ km/h}$  (ب)  $1 \text{ km/h}$  (ج)  $2 \text{ km/h}$  (د) ساکن است

۶- باری به طول یکنواخت در سراسر یک استوانه دراز به شعاع  $R$  توزیع شده است. میدان الکتریکی را در فاصله  $r$  از محور استوانه با فرض  $(r > R)$  محاسبه کنید؟

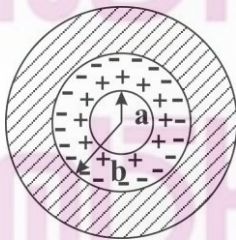
- (الف)  $\rho R^2 / 2\epsilon_0$  (ب)  $\rho R^2 / 2\epsilon_0 r$  (ج)  $\rho R / 2\epsilon_0$  (د)  $\rho r / 2\epsilon_0$

۷- به یک سیم مسی و یک سیم آهنی با طول مساوی، اختلاف پتانسیل مساوی اعمال می شود. نسبت شعاع سیم ها چقدر باشد تا جریان آن ها مساوی شود؟

(مقاومت ویژه سیم مسی:  $10 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$  و مقاومت ویژه سیم آهنی:  $10^7 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ )

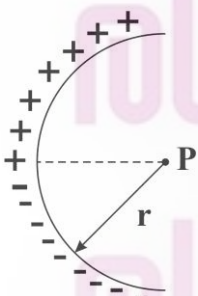
- (الف)  $5/88$  (ب)  $0/17$  (ج)  $2/43$  (د)  $0/4$

۸- یک خازن استوانه ای مطابق شکل زیر دارای شعاع های  $a, b$  است. در چه فاصله ای انرژی پتانسیل الکتریکی نصف می شود؟



- (الف)  $(ab)^{1/2}$   
(ب)  $ab$   
(ج)  $2ab$   
(د)  $ab/2$

۹- یک میله شیشه ای نازک به شعاع  $r$  به شکل نیم دایره خم شده است. این میله حامل بار  $+q$  به طور یکنواخت در روی بخش بالایی و بار  $-q$  به طور یکنواخت روی نیمه پایینی است. میدان الکتریکی  $E$  در نقطه  $P$  مرکز دایره کدام است؟



- (الف)  $\frac{q}{\pi^2 \epsilon_0 r^2}$  (ب)  $\frac{q}{4\pi \epsilon_0 r^2}$  (ج)  $\frac{q}{\pi \epsilon_0 r^2}$  (د)  $\frac{q^2}{\pi^2 \epsilon_0 r^2}$

۱۰- یک پیچه دایره‌ای به شعاع  $10\text{ cm}$  از سیمی به مقاومت  $10\ \Omega$  ساخته شده است. میدان مغناطیسی یکنواخت  $B$  بر صفحه این پیچه عمود است. مقدار  $B$  با چه آهنگ ثابتی (بر حسب  $T/s$ ) افزایش یابد تا جریان ثابت  $1\text{ A}$  در مدار ایجاد شود؟

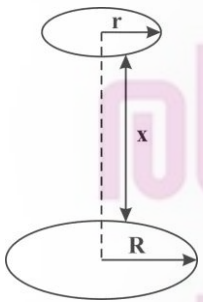
- (الف)  $-3/18 \times 10^{-4}$  (ب)  $-3/18$  (ج)  $-1/59 \times 10^{-4}$  (د)  $-1/59$

۱۱- یک میله مسی به طول  $L$  در میدان مغناطیسی یکنواخت  $B$  مطابق شکل زیر با بسامد زاویه‌ای  $\omega$  می‌چرخد. نیروی محرکه الکتریکی تولید شده میان دو سر میله کدام است؟



- (الف)  $\frac{3}{2} B\omega L^2$  (ب)  $2B\omega L^2$  (ج)  $B\omega L^2$  (د)  $\frac{1}{2} B\omega L^2$

۱۲- شکل روبه‌رو ۲ حلقه سیم موازی هم‌محور را نشان می‌دهد. حلقه کوچک‌تر به شعاع  $r$  در بالای حلقه بزرگ‌تر به شعاع  $R$  در فاصله  $X \gg R$  از آن قرار گرفته است. اگر  $X$  با آهنگ ثابت افزایش یابد، فشار مغناطیسی عبوری از سطح حلقه کوچک‌تر بر حسب  $X$  برابر است با:



- (الف)  $\mu_0 i \pi R^2 \frac{r^2}{2X^3}$  (ب)  $\mu_0 i \pi \frac{R^2}{2X^3}$  (ج)  $\mu_0 i R^2 \frac{r^2}{2X^3}$  (د)  $\mu_0 i \pi R^2 \frac{r^2}{X^3}$

۱۳- دو سیم دراز و موازی هر کدام به شعاع  $a$  که محورهایشان به فاصله  $d$  از هم قرار دارند، حامل جریان‌های مساوی و مخالفند. القائیدگی این زوج سیم صرف‌نظر از شار داخل سیم‌ها در طول  $l$  کدام است؟

- (الف)  $\frac{\mu_0 l}{\pi} \ln\left(\frac{a}{d-a}\right)$  (ب)  $\frac{\mu_0 l}{\pi} \left(\frac{d-a}{a}\right)$  (ج)  $\frac{\mu_0 l}{\pi} \ln\left(\frac{d-a}{a}\right)$  (د)  $\frac{\mu_0 l}{\pi} \left(\frac{a}{d-a}\right)$

۱۴- پیاله‌ای آلومینیومی به حجم  $100\text{ cm}^3$  در دمای  $22^\circ\text{C}$  کاملاً با گلیسرین پر شده است. اگر دمای پیاله و گلیسرین تا  $28^\circ\text{C}$  افزایش یابد، چند سانتی‌متر مکعب گلیسرین از پیاله سرریز می‌شود؟

(ضریب انبساط حجمی گلیسرین را  $5/1 \times 10^{-4}$  و ضریب انبساط خطی آلومینیوم را  $2/3 \times 10^{-5}$  در نظر بگیرید.)

- (الف)  $0.04$  (ب)  $0.31$  (ج)  $0.265$  (د)  $1/26$

۱۵ - تغییرات آنتروپی یک مول گاز کامل دو اتمی در فشار ثابت که حجم آن سه برابر شود کدام است؟  
(در سیستم SI،  $R = 8$ )

- (الف) ۱۲ (ب)  $3 \ln 12$  (ج) ۲۸ (د)  $3 \ln 28$

۱۶ - یک مولکول گاز نیتروژن در سطح زمین در دمای  $27^{\circ}\text{C}$  قرار دارد. این مولکول در صورتی که به مانعی برخورد نکند، تا چه ارتفاعی می تواند بالا برود؟ (جرم مولکولی نیتروژن را  $28 \times 10^{-26} \text{ kg}$  در نظر بگیرید.)

$$K_B = 1/3 \times 10^{-23} \text{ J/}^{\circ}\text{K}$$

- (الف) ۴/۲ km (ب) ۱۲/۵ km (ج) ۴/۲ m (د) ۱۲/۵ m

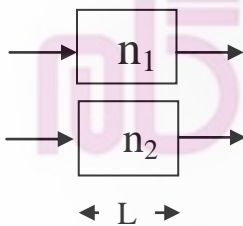
۱۷ - گازی از حالت ۱ به حالت ۲ می رود. ۸۰۰ ژول گرما جذب کرده و ۵۰۰ ژول کار انجام می دهد. برای برگشت آن از حالت ۲ به حالت ۱ باید ۳۰۰ ژول کار روی آن انجام گیرد. کار آبی چرخه  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 1$  چقدر است؟

- (الف) ۲۵٪ (ب) ۳۰٪ (ج) ۵۰٪ (د) ۶۰٪

۱۸ - سه پلاریزور که محورهای عبور آنها هر کدام نسبت به قبلی خود  $45^{\circ}$  چرخیده است، در مسیر نور طبیعی به شدت  $I_0$  قرار می گیرند. شدت نور خروجی کدام است؟

- (الف)  $I_0$  (ب)  $I_0/2$  (ج)  $I_0/4$  (د)  $I_0/8$

۱۹ - در شکل زیر دو موج نوری پیش از ورود به محیط های ۱ و ۲ دارای طول موج  $550 \text{ nm}$  هستند. محیط  $n_1$  هوا و محیط  $n_2$  یک لایه پلاستیکی شفاف با ضریب شکست  $1/6$  و ضخامت آنها  $2/6 \mu\text{m}$  می باشد. اختلاف فاز امواج خروجی بر حسب طول موج چقدر است؟



- (الف) ۰/۲۴

- (ب) ۰/۴۴

- (ج) ۰/۶۴

- (د) ۰/۸۴

۲۰ - یک دوشکافی با نور آبی به طول موج  $4800 \text{ \AA}$  آنگسترم روشن شده و جدایی شکاف ها از یکدیگر  $0/1$  میلی متر و پهنای هر یک  $0/2$  میلی متر است. در طیف پراش فرانیهوفری حاصل، فاصله نوارها روی پرده واقع در فاصله  $50$  سانتی متری چند میلی متر است؟

- (الف) ۲/۴ (ب) ۱/۲ (ج) ۰/۲ (د) ۰/۰۹

۲۱ - عمق ظاهری رودخانه ای ۲ متر است، عمق حقیقی آن چند متر است؟ (ضریب شکست آب  $1/33$  فرض شود.)

- (الف) ۰/۶۶ (ب) ۱/۳۳ (ج) ۲/۶۶ (د) ۳/۱۶

۲۲ - معادله یک موج عرضی که در طول ریسمان حرکت می کند، عبارت است از:

$$Y = 2(\text{mm})\sin\theta\left[2\pi(x) - (600\text{s}^{-1})t\right]$$

بیشینه تندی عرضی یک ذره در ریسمان چند متر بر ثانیه است؟

- (الف) ۱ (ب) ۱/۲ (ج) ۱/۴ (د) ۱/۶

۲۳ - شخصی به یک انتهای میله آلومینیومی دراز، ضربه ای می زند. شخص دیگری در انتهای دیگر میله با نزدیک کردن گوش خود، دوبار (یکی از طریق هوا و دیگری از طریق میله) با فاصله زمانی ۱۲/۰ ثانیه صدا را می شنود. طول لوله (بر حسب متر) به کدام یک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟ (مدول بالک (bulk modulus) و چگالی حجمی آلومینیم را به ترتیب برابر ۴۰ GPa و ۲۷۰۰ kg/m<sup>۳</sup> و سرعت صوت را در هوا ۳۳۴ m/s در نظر بگیرید.)

- (الف) ۲۴ (ب) ۳۴ (ج) ۴۴ (د) ۵۴

۲۴ - یک موشک اسباب بازی با تندی ۲۴۲ m/s به طور مستقیم به طرف یک نقطه ساکن (در هوای ساکن) حرکت نموده و امواج صوتی با بسامد ۱۲۵۰ Hz گسیل می کند. بسامد احساس شده به وسیله آشکارساز ثابتی که در راستای حرکت موشک است، چند هرتز می باشد؟ (سرعت صوت در هوا را ۳۴۳ m/s در نظر بگیرید.)

- (الف) ۸۸۲ (ب) ۱۷۷۱ (ج) ۴۲۴۵ (د) ۴۲۸۷۵

۲۵ - دو موج صوتی به بسامدهای  $f_1$  و  $f_2$  با یکدیگر آشکارسازی می شوند. بسامد زنش ایجاد شده ( $f$ ) کدام است؟

- (الف)  $f_1/f_2$  (ب)  $(f_1/f_2)^2$  (ج)  $f_1 \times f_2$  (د)  $f_1 - f_2$

### ریاضی عمومی

۲۶ - اگر  $x = \frac{t+1}{\sqrt{1+t^2}}$ ،  $y = \frac{t+1}{1+t^2}$  آنگاه مقدار  $\frac{dx}{dy}$  به ازای ( $t=1$ ) کدام است؟

- (الف)  $\infty$  (ب) صفر (ج) یک (د)  $\frac{1}{2}$

۲۷ - مقدار عدد موهومی  $\left(\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}}i\right)^{1398} + \left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}}i\right)^{1398}$  به صورت  $a+bi$  کدام گزینه است؟

- (الف) ۱ (ب) صفر (ج) -۱ (د) -۲

۲۸ - مقدار انتگرال  $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\infty} \frac{1}{x^2} \sin \frac{1}{x} dx$  کدام است؟

- (الف)  $\frac{\pi}{2}$  (ب) -۱ (ج) واگراست (د) ۱

۲۹ - شعاع همگرایی سری زیر کدام است؟  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1, 3, 5, \dots (2n-1)}{2^n (1, 4, 7, \dots (3n-2))} x^n$

- (الف) ۳ (ب)  $\frac{3}{2}$  (ج)  $\frac{1}{3}$  (د)  $\infty$

۳۰ - اگر  $y = e^{\cos hx}$ ،  $y'$  کدام است؟

(الف)  $y \left[ \frac{\text{Sinh}x}{x} + (\text{Ln } x) \text{Cosh}x \right]$

(ب)  $y \left[ \text{Sinh}x + (\text{Ln}x) \frac{\text{Cosh}x}{x} \right]$

(ج)  $y \left[ \text{Cosh}x + (\text{Ln}x) \frac{\text{Sinh}x}{x} \right]$

(د)  $y \left[ \frac{\text{Cosh}x}{x} + (\text{Ln } x) \text{Sinh}x \right]$

۳۱ - طول قوس منحنی معادله زیر در بازه‌ی داده شده کدام است؟

$$\vec{r}(t) = \text{Cost} \vec{i} + \text{Sint} \vec{j} + t \left(\frac{3}{2}\right) \vec{k} \quad 0 \leq t \leq \frac{20}{3}$$

- (الف) ۴۲ (ب)  $\frac{56}{3}$  (ج)  $\frac{520}{27}$  (د)  $\frac{224}{27}$

۳۲ - حاصل  $\oint_C (xy^2 dy - x^2 y dx)$  وقتی مسیر C در جهت مثلثاتی روی نمودار تابع قطبی  $r = 1 + \text{Cos}\theta$  باشد، کدام

است؟

- (الف)  $\frac{25\pi}{8}$  (ب)  $\frac{25\pi}{16}$  (ج)  $\frac{35\pi}{8}$  (د)  $\frac{35\pi}{16}$

۳۳ - کمترین فاصله نقاط رویه  $x^2 + y^2 + z^2 = 49$  از نقطه  $(1, 2, -2)$  کدام است؟

- (الف) ۳ (ب) ۴ (ج) ۵ (د) ۶

۳۴ - حجم جسم صلب حاصل از ناحیه محصور به منحنی  $g(x) = \sqrt{\text{Ln}x}$  و خطوط عمودی  $x=1$  و  $x=2$  که حول محور xها دوران نموده، کدام است؟

- (الف)  $2\pi \text{Ln}2 - \pi$  (ب)  $\pi(\text{Ln}2 + 1)$  (ج)  $\pi(2\text{Ln}2 + 1)$  (د)  $2(\text{Ln}2 + \pi)$

۳۵- برای تابع  $f(x,y) = \cos(xy)$  کدام گزینه صحیح است؟

(الف) تابع  $f$  دارای هیچ ماکزیمی نیست.

(ب) تابع  $f$  دارای هیچ مینیمی نیست.

(ج) تابع  $f$  فقط در نقطه  $(0,0)$  اکسترمم دارد.

(د) تابع  $f$  دارای تعداد بیشماری نقطه ماکزیمم و تعداد بیشماری نقطه مینیمم می باشد.

۳۶- شار برونسوی میدان  $F(x,y) = (x-y)\vec{i} + x\vec{j}$ ، گذرنده از دایره  $C$  به معادلات  $x = \cos t$  و  $y = \sin t$  برای  $0 \leq t \leq 2\pi$  در جهت مثلثاتی کدام است؟

(الف) صفر (ب)  $\pi$  (ج)  $2\pi$  (د)  $2$

۳۷- فرض کنید  $F = ax\vec{i} + by\vec{j} + cz\vec{k}$  و  $S$  رویه بیضی گون  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$  و  $\vec{n}$  برداری که قائم بر بیضی گون

$S$  و رو به خارج باشد. مقدار انتگرال رویه‌ای روبرو کدام است؟  $I = \iint_S (F \cdot \vec{n}) d\sigma$  ( $a > 0, b > 0, c > 0$ )

(الف)  $\pi a^2 b^2 c^2$  (ب)  $\frac{4}{3} \pi a^2 b^2 c^2$  (ج)  $\pi abc(a+b+c)$  (د)  $\frac{4}{3} \pi abc(a+b+c)$

۳۸- می‌خواهیم از یک قطعه سیم به طول ۴۸ واحد، یال‌های یک مکعب مستطیل را بسازیم. بیشترین حجم این مکعب مستطیل در صورتی که یکی از بعدها دو برابر بعد دیگر باشد، کدام است؟

(الف)  $\frac{572}{9}$  (ب)  $\frac{512}{9}$  (ج)  $\frac{488}{9}$  (د)  $\frac{472}{9}$

۳۹- به ازای چه مقادیر  $a$  و  $b$  بردارهای  $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$  و  $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$  بردارهای ویژه ماتریس  $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$  می‌باشد؟

(الف)  $a=1, b=1$  (ب)  $a=1, b=-1$  (ج)  $a=-1, b=1$  (د)  $a=-1, b=-1$

۴۰- اگر  $u = \frac{1}{y}x - 3y$  و  $u \cdot v = 2y$  باشد، حاصل  $\frac{\partial(x,y)}{\partial(u,v)}$  کدام است؟

(الف)  $u$  (ب)  $v$  (ج)  $u+v$  (د)  $u-v$

۴۱- کدام یک از خطوط (گزینه‌های) زیر بر خط  $y = \frac{3}{2}x + 1$  عمود است؟

(الف)  $y = \frac{-2}{3}x + 3$  (ب)  $y = \frac{-3}{2}x + 3$  (ج)  $y = \frac{-3}{2}x + 1$  (د)  $y = \frac{-3}{2}x - 1$



۴۲- تابع  $f(x) = \begin{cases} 2x^2 + 1 & x \in Q \\ x^2 + 2x & x \notin Q \end{cases}$  در چند نقطه پیوسته است؟ (Q مجموعه اعداد گویا می باشد).

الف) هیچ نقطه (ب) یک نقطه (ج) دو نقطه (د) بیش از دو نقطه

۴۳- اگر  $\lambda=1$  ویژه مقدار مکرر مرتبه سوم ماتریس زیر باشد، مقدار a کدام است؟

$$\begin{bmatrix} 5 & -3 & -2 \\ 8 & a & -4 \\ -4 & 3 & 3 \end{bmatrix}$$

(د) ۵

(ج) ۳

(ب) -۵

(الف) -۳

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

(د)  $\frac{5}{6}$

(ج)  $-\frac{5}{6}$

(ب)  $\frac{1}{6}$

(الف)  $-\frac{1}{6}$

۴۵- معادله صفحه‌ای که از نقطه  $A(2, 1, 3)$  گذشته و بر بردار  $V = (2, -2, 3)$  عمود می باشد، کدام است؟

الف)  $2x + 2y + 3z = 11$

ب)  $2x - y + 2z = 9$

ج)  $2x - 2y + 3z = 11$

د)  $x - y + 3z = 8$

### فیزیولوژی و آناتومی

۴۶- در کدام گزینه، همه موارد ذکر شده، تابع قانون همه یا هیچ هستند؟

الف) باز شدن کانال‌های یونی، پتانسیل پس‌سیناپسی تحریکی

ب) انتشار یون از عرض کانال یونی، پتانسیل عمل

ج) باز شدن کانال‌های یونی، پتانسیل عمل

د) پتانسیل پس‌سیناپسی مهارتی، انتشار یون از عرض کانال یونی

۴۷- گیرنده‌های دی‌هیدروپیریدینی در سلول عضله اسکلتی جزء کدام کانال‌های یونی است؟

الف) کلسیمی وابسته به لیگاند

ب) سدیمی وابسته به لیگاند

ج) کلسیمی وابسته به ولتاژ

د) سدیمی وابسته به ولتاژ

۴۸- در کدام ناحیه از بدن، تمیز دو نقطه از یکدیگر توسط قشر مغز آسان تر است؟

(د) بازوها

(ج) شکم

(ب) نوک انگشتان

(الف) کمر

۴۹ - کدام یک از گزینه‌های زیر جزء ویژگی‌های خواب REM است؟

الف) کاهش دوره زمانی آن با طولانی شدن خواب

ب) افزایش تون عضلانی

ج) کاهش میزان متابولیسم مغز

د) پدیدار شدن امواج مغزی شبه بتا

۵۰ - در یک نوار قلب طبیعی، معمولاً دوره زمانی کدام بخش کوتاه‌تر است؟

الف) موج P

ب) موج R

ج) موج T

د) فاصله PQ

۵۱ - در مورد بازگشت وریدی، کدام گزینه غلط است؟

الف) بازگشت وریدی با افزایش مقاومت شریانی کاهش می‌یابد.

ب) بازگشت وریدی با افزایش فشار پرشدگی عروقی کاهش می‌یابد.

ج) با افزایش ۲۰٪ حجم خون، برون‌ده قلبی و بازگشت وریدی ۳ برابر می‌شود.

د) پمپ‌های عضلانی در پاها نقش مهمی در بازگشت وریدی دارند.

۵۲ - کدام یک از موارد زیر با میزان انتشار گاز از غشای تنفسی نسبت معکوس دارد؟

الف) اختلاف فشار

ب) ضخامت غشا

ج) سطح غشا

د) حلالیت گاز در غشا

۵۳ - در تمام طول کدام یک از بخش‌های توبولی زیر با جذب مواد به صورت ایزواسموتیک با پلاسما صورت می‌پذیرد؟

الف) توبول پروگزیمال

ب) بخش ضخیم صعودی لوپ هنله

ج) توبول دیستال انتهایی

د) مجاری جمع‌کننده مدولاری

۵۴ - کدام یک از شاخه‌های شریانی زیر مستقیماً از قوس آئورت منشأ نمی‌گیرد؟

الف) براکیوسفالیک

ب) کاروتید مشترک چپ

ج) سابکلوین چپ

د) کاروتید مشترک راست

۵۵ - کدام یک از گزینه‌های زیر از شاخه‌های فرد آئورت‌تای شکمی نمی‌باشد؟

الف) تنه سیلیاک

ب) مزانتریک فوقانی

ج) مزانتریک تحتانی

د) اوارین

۵۶ - کدام یک از اعصاب زیر از درون تونل مچ دست عبور می‌کند؟

الف) اولنار

ب) مدیان

ج) رادیال

د) آگزیلاری

۵۷ - کدام یک از استخوان‌های مچ پا با استخوان درشت نی مفصل می‌شود؟

الف) تالوس

ب) کالکانئوس

ج) نایکولار

د) کوبوئید

۵۸ - کدام عصب کرانیال زیر به عضلات کره چشم نمی‌رود؟

الف) اوکولوموتور - زوج سه

ب) تروکلئار - زوج چهار

ج) تری‌ژمینال - زوج پنج

د) ابدوسنت - زوج شش

۵۹ - کدام یک از عناصر تشریحی زیر مربوط به گوش میانی می باشد؟

الف) حلزون (ب) اوتریکول (ج) لوله شنوایی (د) ساکول

۶۰ - کدام یک از بخش‌های مغز در تشکیل جداره‌های بطن چهارم شرکت ندارد؟

الف) پل مغزی (ب) مزانسفالون (ج) بصل النخاع (د) مخچه

### فیزیک پرتوها

۶۱ - در هسته‌های رادیواکتیو تابش کننده پوزیترون، اعداد جرمی و اتمی هسته دختر نسبت به هسته مادر به ترتیب کدام است؟

الف) یک واحد کمتر - برابر

ب) برابر - یک واحد بیشتر

ج) یک واحد بیشتر - برابر

د) برابر - یک واحد کمتر

۶۲ - فیلتراسیون اشعه ایکس در رادیولوژی به چه منظور است؟

الف) جهت دار کردن اشعه ایکس

ب) کوچک کردن میدان تابش

ج) کاهش دُز پوست بیمار

د) محدود کردن میدان دید

۶۳ - در دستگاه‌های معمول رادیوگرافی، با میلی آمپر بالا و ..... پایین، تابش ترمیونیک می تواند توسط ..... محدود گردد.

الف) جریان فیلامان - شارژ فضایی

ب) جریان فیلامان - جریان لامپ

ج) کیلوولتاژ - شارژ فضایی

د) کیلوولتاژ - جریان لامپ

۶۴ - شدت پرتوی ایکس به لحاظ کمی با مربع کدام یک از پارامترهای زیر تناسب دارد؟

الف) جریان لامپ اشعه ایکس

ب) اختلاف پتانسیل لامپ اشعه ایکس

ج) زمان پرتو دهی

د) عدد اتمی ماده هدف

۶۵ - در فلوروسکوپی، کاهش جذب فوتون‌های فرودی در صفحه ورودی، بیشتر سبب کدام مورد زیر می شود؟

الف) کاهش قدرت تفکیک کنتراست

ب) افزایش قدرت تفکیک کنتراست

ج) کاهش قدرت تفکیک مکانی

د) افزایش قدرت تفکیک مکانی

۶۶- در یک اسکنر PET، ابعاد کریستال ها  $6\text{mm} \times 6\text{mm}$  می باشد. بدون در نظر گرفتن سایر پارامترهای مخرب رزولوشن، بهترین رزولوشن قابل دستیابی در این اسکنر چند میلی متر است؟

- الف) ۶ (ب) ۳ (ج) ۱۲ (د) ۴

۶۷- در جمع آوری داده ۱۸۰ درجه ای با سیستم اسپکت Single Head، اگر از یک سیستم Dual Head استفاده شود که زاویه بین کریستال های آن به ترتیب برابر ۱۸۰ درجه و ۹۰ درجه است، زمان تصویربرداری به ترتیب چگونه تغییر می کند؟

الف) نصف می شود، ثابت می ماند.

ب) ثابت می ماند، نصف می شود.

ج) در هر دو سیستم به نصف کاهش می یابد.

د) در هر دو سیستم ثابت باقی می ماند.

۶۸- رزولوشن فضایی دوربین گاما با ..... فاصله تا آشکارساز و ..... دانسیته بافت مورد نظر بدتر می شود.

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

۶۹- در یک دوربین گامای پزشکی هسته ای، کلیما توره های رزولوشن بالا (High Resolution) در مقایسه با کلیما توره های حساسیت بالا (High Sensitivity) ..... دارند.

الف) طول حفره بلندتری

ب) تعداد حفره بیشتری

ج) ضخامت دیواره بیشتری

د) قطر حفره بزرگتری

۷۰- «در هر عمق در فانتوم آب، نقاطی که دوز آن ها ۵۰٪ دُز در همان عمق روی محور مرکزی میدان است را مشخص می کنیم، سپس کل نقاط مربوط به همه عمق ها را به وسیله یک خط به هم متصل می کنیم.» این متن تعریف کدام کمیت زیر است؟

الف) منحنی ایزو دُز ۵۰٪

ب) منحنی درصد دُز عمقی ۵۰٪

ج) منحنی پروفایل دُز ۵۰٪

د) نیم سایه ۵۰٪

۷۱- «نقطه مرجع ICRU» کدام گزینه زیر می باشد؟

الف) نقطه تلاقی لیزرها در سی تی اسکن بیمار

ب) نقطه تجویز دُز

ج) نقطه مینیمم دُز

د) نقطه ماکزیمم دُز

۷۲- نسبت به پرتو ایکس ۶ MV، کدام گزینه زیر در خصوص استفاده از پرتو ایکس ۱۸ MV شتاب دهنده در درمان پروستات بیماران چاق صحیح است؟

الف) در درمان با دو میدان موازی مقابل، همگنی دُز کمتری با ۱۸ MV به دست می آید.

ب) در درمان با دو میدان موازی مقابل، دُز سطحی بیشتری با ۱۸ MV حاصل می شود.

ج) نیاز کمتری به افزایش تعداد میدان های ۱۸ MV وجود دارد.

د) نیاز بیشتری به افزایش تعداد میدان های ۱۸ MV وجود دارد.

۷۳ - در دزیمتری نوترون، از آشکارسازهای تناسبی حاوی گاز ..... استفاده می شود.

الف)  $N_2$  (ب)  $H_2$  (ج)  $BF_3$  (د)  $N_2O$

۷۴ - برای اندازه گیری انرژی فوتون ها در یک میدان پرتویی از چه نوع آشکارسازی استفاده می شود؟

الف) TLD (ب) تناسبی (ج) شیمیایی (د) گایگرمولر

۷۵ - به طور معمول، یک شمارش گر (counter) در کدام حالت (mode) کار می کند؟

الف) پالسی با آستانه (ب) پالسی بدون آستانه (ج) جریان با آستانه (د) جریانی بدون آستانه

### فیزیک هسته ای و اتمی

۷۶ - باریکه ای از نور ماورای بنفش با طول موج  $3500$  انگستروم بر سطح فلزی می تابد. انرژی بیشینه فوتوالکترون ها  $1/6$  eV می باشد. تابع کار چند eV است؟

الف)  $0.97$  (ب)  $1.94$  (ج)  $2.91$  (د)  $3.88$

۷۷ - یک ذره آلفا از یک منبع رادیواکتیو با یک پروتون ساکن برخورد می کند و با انحرافی  $10^\circ$  در جهای به حرکت خود ادامه می دهد. پروتون تحت چه زاویه ای (بر حسب درجه) منحرف می شود؟

(جرم ذره  $\alpha = 4.0044$  amu و جرم پروتون =  $1.0008$  amu)

الف)  $8/4$  (ب)  $16/8$  (ج)  $20$  (د)  $25/4$

۷۸ - اگر انرژی یک باریکه نازک عمودی از میون ها که در داخل زمین نفوذ می کند،  $60$  GeV باشد؛ با فرض اینکه اتلاف یونیزاسیون در داخل تخته سنگ مقدار ثابت  $2$  MeV/g.cm<sup>2</sup> بوده و چگالی این تخته سنگ  $3$  g/cm<sup>3</sup> در نظر گرفته شود، عمقی از این تخته سنگ که میون ها می توانند در آن نفوذ کنند، چند متر می باشد؟

الف)  $10$  (ب)  $50$  (ج)  $100$  (د)  $150$

۷۹ - در صورتی که توان توقف دهی نسبی آلومینیوم  $1700$  باشد، برد (Range) ذره آلفا با انرژی  $5$  MeV در آلومینیوم چند میکرومتر خواهد بود؟

الف)  $11$  (ب)  $66$  (ج)  $110$  (د)  $660$

۸۰ - یک فوتون کامپتون با انرژی نهایی برابر با نصف انرژی اولیه تحت زاویه  $45^\circ$  درجه پراکنده می شود، مقدار انرژی اولیه آن چند MeV می باشد؟ ( $\cos 45^\circ = 0.707$ )

الف)  $1/745$  (ب)  $2/017$  (ج)  $3/001$  (د)  $3/415$

۸۱ - طول موج دوبروی یک نوترون گرمایی به جرم  $10^{-27}$  Kg که با سرعت  $2200$  m/s حرکت می کند، چند نانومتر است؟ ( $h = 6.63 \times 10^{-34}$  J.s)

الف)  $0.12$  (ب)  $0.18$  (ج)  $0.24$  (د)  $0.36$

۸۲ - کدام گزینه شرط خروج از مکانیک کوانتومی و ورود به وضعیت فیزیک کلاسیک را تأمین می کند؟

الف)  $v \rightarrow \infty, \lambda \rightarrow 0$  (ب)  $h\nu \ll kT$  (ج)  $h\nu \gg kT$  (د)  $\lambda \rightarrow \infty, T \rightarrow 0$

۸۳ - قدرت نفوذ سه ذره وقتی با انرژی  $1 \text{ MeV}$  در هوا تابش شوند به ترتیب  $0.5$ ،  $5$  و  $500$  سانتی متر است، این سه ذره به ترتیب کدامند؟

الف) بتا، پروتون، آلفا (ب) آلفا، پروتون، بتا (ج) پروتون، آلفا، بتا (د) گاما، نوترون، آلفا

۸۴ - کدام یک از عدم قطعیت های زیر در فیزیک کوانتوم برقرار است؟

الف)  $\Delta x \Delta t \approx h$  (ب)  $\Delta x \Delta p \approx \hbar$  (ج)  $\Delta x \Delta t \approx h$  (د)  $\Delta p \Delta t \approx h$   
 الف)  $\Delta E \Delta t \approx h$  (ب)  $\Delta t \Delta E \approx h$  (ج)  $\Delta E \Delta p \approx \hbar$  (د)  $\Delta E \Delta x \approx h$

۸۵ - می خواهیم طول موج و مکان یک فوتون را به طور همزمان اندازه بگیریم. فرض کنیم که در اندازه گیری طول موج  $\lambda = 6000 \text{ \AA}$  به دست آمد و دقت وسایل اندازه گیری  $\lambda$  یک در میلیون باشد. حداقل عدم قطعیت در مکان فوتون چند سانتی متر است؟

الف) ۶۰ (ب) ۶ (ج) ۰/۶ (د) ۰/۰۰۶

۸۶ - طول موج بیشینه پرتوهای گامایی که از داخل ماده عبور کرده و می تواند تولید الکترون نماید، چند متر است؟

$(m_e = 0.511 \text{ MeV})$

الف)  $2/424 \times 10^{-12}$  (ب)  $1/214 \times 10^{-12}$  (ج)  $1/214 \times 10^{-15}$  (د)  $2/424 \times 10^{-15}$

۸۷ - در واکنش هسته ای روبه رو، علامت «؟» مشخص کننده کدام گزینه است؟

${}_{2}^{42}\text{Ca}({}_{3}^{6}\text{Li}, c){}_{11}^{45}\text{S}$

الف)  ${}_{1}^{2}\text{H}$  (ب)  ${}_{2}^{3}\text{He}$  (ج)  ${}_{1}^{3}\text{H}$  (د)  ${}_{2}^{4}\text{He}$

۸۸ - در مورد انرژی بستگی هسته در مدل نیمه تجربی جرم، کدام یک از عبارات زیر صحیح نمی باشد؟

الف) دارای جمله حجمی متناسب با  $A$  است.

ب) دارای جمله سطحی متناسب با  $A^{2/3}$  است.

ج) جمله لایه ای برای هسته های با  $N$  یا  $Z$  مرموز (جادویی) مثبت است.

د) جمله انرژی زوجیت برای هسته های با  $A$  فرد صفر است.

۸۹ - در یک نمونه باستانی یافت شده از جنس چوب، فعالیت ناشی از یک گرم کربن برابر  $10 \text{ dpm}$  می باشد. سن این قطعه چوب چند سال می باشد؟

(نیم عمر کربن -۱۴ برابر  $5730$  سال و فعالیت ویژه آن  $15 \text{ dpm}$  به ازای هر گرم کربن است)

(الف)  $3/35 \times 10^3$  (ب)  $5/73 \times 10^3$  (ج)  $6/93 \times 10^3$  (د)  $7/55 \times 10^3$

۹۰ - انرژی آستانه‌ای برای واکنش  $P + P \rightarrow P + P + \pi^0$  چند  $\text{MeV}$  می باشد؟

( $m_p C^2 = 938 \text{ MeV}$ ,  $m_\pi C^2 = 135 \text{ MeV}$ )

(الف) ۱۵۰ (ب) ۲۰۰ (ج) ۲۲۰ (د) ۲۸۰

۹۱ - اگر هسته هدفی دارای عدد جرمی ۲۴ و سطح برانگیختگی  $1/34 \text{ MeV}$  باشد، کمینه انرژی پروتون لازم برای مشاهده پراکندگی در این سطح چند  $\text{MeV}$  می باشد؟

(الف)  $0/715$  (ب)  $1/427$  (ج)  $2/145$  (د)  $2/86$

۹۲ -  $^{22}_{11}\text{Na}$  از طریق یک نشر  $\beta^+$  با  $T_{\max} = 0/542 \text{ MeV}$  و نیز یک نشر گاما با انرژی  $1/277 \text{ MeV}$  به  $^{22}_{10}\text{Ne}$  واپاشی می یابد. اگر جرم  $^{22}\text{Ne}$  برابر  $21/991385 \text{ amu}$  باشد، جرم  $^{22}\text{Na}$  چند  $\text{amu}$  خواهد بود؟

( $m_e = 0/511 \text{ MeV}$ )

(الف)  $23/000138$  (ب)  $23/005338$  (ج)  $23/015338$  (د)  $23/008891$

۹۳ - در رآکتورهای نیروگاه تولید برق هسته‌ای، آب سنگین و میله‌های کادمیومی به ترتیب چه نقشی دارند؟

(الف) کندسازی نوترون - جذب نوترون

(ب) جذب نوترون - کندسازی نوترون

(ج) جذب نوترون - تولید نوترون

(د) کندسازی نوترون - تولید نوترون

۹۴ - در صورتی که از پس زنی هسته هدف صرف نظر کنیم، نزدیک ترین فاصله‌ای که ذرات آلفای با انرژی بیش از  $25 \text{ MeV}$  به هنگام پراکنده شدن از اورانیوم دارند، چند فمتومتر خواهد بود؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

(الف)  $1/5$  (ب)  $10/5$  (ج) ۱۵ (د) ۱۰۵

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

(الف) تکانه (ب) جرم (ج) انرژی (د) بار

### رادیوبیولوژی

۹۶ - با توجه به ماهیت مرگ میتوزی و آپوپتوزی، شکل منحنی پاسخ به دُز آن‌ها در مقیاس نیمه‌لگاریتمی به ترتیب چگونه است؟

(الف) خمیده و دارای شانه - خط مستقیم

(ب) خمیده و دارای شانه - خمیده و دارای شانه

(ج) خط مستقیم - خمیده و دارای شانه

(د) خط مستقیم - خط مستقیم

۹۷ - آثار اپی ژنتیک ناشی از پرتوگیری به کدام دسته از موارد زیر مرتبط است؟

- الف) تغییر در بیان ژن - متیلاسیون DNA - موتاسیون در DNA  
 ب) تغییر در بسته بندی کروماتین - موتاسیون در DNA - متیلاسیون DNA  
 ج) موتاسیون در DNA - تغییر در بیان ژن - تغییر در بسته بندی کروماتین  
 د) تغییر در بسته بندی کروماتین - متیلاسیون DNA - تغییر در بیان ژن

۹۸ - کدام گزینه علل کاهش آسیب در بافت های سالم در اثر تقطیع دُز در رادیوتراپی را بیان می کند؟

- الف) اکسیژن دار شدن مجدد - جور شدن مجدد سلول ها در چرخه  
 ب) ترمیم آسیب زیرکشنده - تجدید جمعیت  
 ج) جور شدن مجدد سلول ها در چرخه - ترمیم آسیب زیرکشنده  
 د) تجدید جمعیت - اکسیژن دار شدن مجدد

۹۹ - در پرتو درمانی تقطیعی با نوترون، عدم تغییر بقای سلولی ناشی از کدام مورد زیر است؟

- الف) پراکندگی سلول ها در فازهای مختلف چرخه  
 ب) باقی ماندن شرایط هایپوکسی در سلول  
 ج) عدم تجدید جمعیت سلولی  
 د) عدم ترمیم آسیب های زیرکشنده

۱۰۰ - فرض کنید توموری حاوی یک میلیارد سلول و  $D_0$  برای سلول های آن برابر ۲ گری باشد. پس از ۱۰ جلسه پرتودرمانی، دُز ضروری برای رسیدن به احتمال درمان ۹۰ درصدی این تومور چند گری می باشد؟

- الف) ۲۰ (ب) ۲۳ (ج) ۴۶ (د) ۶۹

۱۰۱ - منحنی واکنش به دُز برای  $LD50(30)$  بدون مداخلات پزشکی به صورت ..... و ..... آستانه می باشد.

- الف) سیگموئید - دارای (ب) درجه دو - بدون (ج) درجه دو - دارای (د) سیگموئید - بدون

۱۰۲ - با در نظر گرفتن مدل خطی درجه دو منحنی بقا، چه کسری از سلول بعد از دریافت ۲ گری دُز به صورت یک جا باقی خواهد ماند؟ (مقادیر  $\alpha$  و  $\beta$  را به ترتیب ۰/۳ و ۰/۱ در نظر بگیرید)

- الف) ۰/۰۱ (ب) ۰/۱ (ج) ۰/۳۷ (د) ۰/۵۵

۱۰۳ - مکانیزم غالب برای تعدیل آسیب پرتویی به وسیله محافظ های شیمیایی کدام مورد است؟

- الف) جلوگیری از ایجاد اتم های یونیزه و برانگیخته  
 ب) تسریع در ترمیم آسیب های قابل کشنده  
 ج) جلوگیری از تشکیل اکسیژن  
 د) جاروب رادیکال های آزاد

۱۰۴ - برای پرتوهای ایکس در مقایسه با نوترون ها، تابع پاسخ - سن از نظر کیفی ..... و حجم تغییرات در طول چرخه ..... می باشد.

- الف) مشابه - کمتر (ب) مشابه - بیشتر (ج) متفاوت - کمتر (د) متفاوت - بیشتر

۱۰۵ - شمارش کدام یک از آسیب های کروموزومی زیر، میزان دُز دریافتی فرد را با دقت بیشتری تخمین می زند؟

- الف) حلقه (ب) دی سانتریک (ج) پل آنافازی (د) جابه جایی متقارن



۱۰۶ - با افزایش آهنگ دُز، به ترتیب عرض شانه منحنی بقا ..... و مقدار  $D_0$  ..... می‌یابد.

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

۱۰۷ - برای سلول‌های تکثیرشونده سریع در کشت برون تنی (in Vitro)، OER در کدام یک از مراحل چرخه سلولی بیشتر است؟

(الف) M (ب) G1 (ج) G2 (د) S

۱۰۸ - به طور کلی، تابش‌گیری موجب ..... چرخه تولید مثلی در سلول‌های تومور و ..... چرخه سلول در بافت‌های سالم می‌شود.

(الف) کوتاه شدن - طولانی شدن

(ب) طولانی شدن - کوتاه شدن

(ج) کوتاه شدن - کوتاه شدن

(د) طولانی شدن - طولانی شدن

۱۰۹ - کدام مورد زیر فراوان‌ترین ناهنجاری‌های کروموزومی ناشی از پرتو در لنفوسیت‌ها می‌باشد؟

(الف) آسنتریک و حلقه

(ب) آسنتریک و پل آنافاز

(ج) دی‌سانتریک و حلقه

(د) دی‌سانتریک و پل آنافاز

۱۱۰ - شکل منحنی پاسخ - دُز برای اریتم پوستی و hematologic depression کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

(الف) غیر خطی بدون آستانه

(ب) خطی بدون آستانه

(ج) غیر خطی دارای آستانه

(د) خطی دارای آستانه

### بیولوژی سلولی

۱۱۱ - انتخاب کدام ارگانیزم به عنوان ارگانیزم آزمایشگاهی مناسب‌تر است؟

(د) پروتوزوا

(ج) مخمر

(ب) باکتری

(الف) ویروس

۱۱۲ - کدام گزینه در مورد DNA صحیح است؟

(الف) راست گرد - زاویه چرخش ۴۵ درجه - در هر پیچ ۱۵ جفت باز وجود دارد.

(ب) راست گرد - زاویه چرخش ۳۶ درجه - در هر پیچ ۱۱ جفت باز وجود دارد.

(ج) چپ گرد - زاویه چرخش ۴۵ درجه - در هر پیچ ۱۵ جفت باز وجود دارد.

(د) چپ گرد - زاویه چرخش ۳۶ درجه - در هر پیچ ۱۱ جفت باز وجود دارد.

۱۱۳ - وفور کدام اسید آمینه، کمتر از بقیه گزینه‌ها است؟

(د) لیزین

(ج) سرین

(ب) سیستئین

(الف) لوسین

۱۱۴ - Barr Body چیست؟

(الف) تجمع پلی‌زوم‌ها و یون آمن

(ب) کروموزم X غیر فعال و متراکم شده

(ج) تجمع لیزوزوم‌ها و ذرات هضم نشده

(د) قطعات فشرده غشای سلولی فرو رفته به درون سیتوزول

۱۱۵ - کدام گزینه می تواند عامل اتصال در رشته غیر مکمل DNA به یکدیگر باشد؟

الف) افزایش غلظت یونی (ب) افزایش دما (ج) اسیدی کردن pH (د) قلیایی کردن pH

۱۱۶ - به ترتیب از راست به چپ کدام نوع RNA پلیمرز نسبت به آلفا آمانتین بسیار حساس و کدام مقاوم است؟

الف) I - II (ب) III - II (ج) II - III (د) I - II

۱۱۷ - جهت شناسایی توالی های اختصاصی DNA و RNA، استفاده از کدام تکنیک مناسب تر است؟

الف) اتورادیوگرافی

ب) نلوسایتومتری

ج) میکروسکوپ الکترونی SEM

د) وسترن بلات

۱۱۸ - با استفاده از کدام تکنیک می توان پروتئین ها را بر اساس جرم از یکدیگر جدا نمود؟

الف) PCR

ب) Chromatigraphy

ج) Centerifuge

د) SDS - PAGE

۱۱۹ - کاتابولیسیم نهایی پروستاگلاندین ها و ترومبوکسان ها در کدام اندامک سلولی اتفاق می افتد؟

الف) میتوکندری (ب) دستگاه کلژی (ج) لیزوزوم (د) پراکسی زوم

۱۲۰ - تمام موارد زیر به عنوان اجسام هسته ای شناخته می شوند، بجز:

الف) Cajal body

ب) PML body

ج) Nuclear Speckles

د) P body

## زبان عمومی

### Part One: Vocabulary Questions

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

121 - When the balance of the immune system is ....., the system may become our enemy rather than our friend.

- integrated
- reinforced
- maintained
- disturbed

122 - One reason of difficulty in breathing is the ..... of airways which hinders the smooth flow of oxygen.

- constriction
- dilatation
- expansion
- inspection

- 123 – To relieve the pain, the doctor prescribed some drugs to ..... the tension in the patient's shoulder muscles.  
a. retain                      b. resume                      c. release                      d. restore
- 124 – The assessment of pain ..... a consideration of the physical and psychological aspects of the individual.  
a. involves                      b. dissolves                      c. evolves                      d. revolves
- 125 – Hospitals and health systems are nowadays under constant pressure to reduce costs while also improving quality and ..... a qualified workforce.  
a. containing                      b. maintaining                      c. remaining                      d. restraining
- 126 – A breathing-related sleep disorder is a disorder that ..... sleep due to irregular breathing patterns.  
a. elevates                      b. induces                      c. disrupts                      d. determines
- 127 – Physical activities are strongly recommended for their ..... effects on our health.  
a. suspicious                      b. desirable                      c. disastrous                      d. bizarre
- 128 – Aspirin taken in high doses for long time can cause stomach ..... and bleeding.  
a. stamina                      b. repair                      c. safety                      d. ulcer
- 129 – Pneumonia symptoms become ..... when there is a high concentration of pollutants in the air.  
a. contaminated                      b. constricted                      c. exacerbated                      d. devastated
- 130 – Despite his ..... efforts made during a year, he could not find a job.  
a. intense                      b. deficient                      c. scarce                      d. sluggish
- 131 – He suffered a serious injury that ..... him to give up work.  
a. disappointed                      b. disintegrated                      c. obscured                      d. obliged
- 132 – The dust in the air in this part of the country certainly ..... a threat to the residents' health and life.  
a. enacts                      b. ceases                      c. poses                      d. harvests
- 133 – When a contaminated needle ..... a client's skin, germs might enter the body.  
a. immunizes                      b. disinfects                      c. defends                      d. pierces
- 134 – Sterile supplies have labels that indicate the date when sterilization period ..... .  
a. subsides                      b. reduces                      c. expires                      d. emerges
- 135 – The nurse inserted a needle in the patient's ..... leg to examine the extent of paralysis.  
a. numb                      b. calm                      c. sound                      d. robust
- 136 – Due to the poor medical services of this hospital, the physician advised the patient's parents to ..... him to a different hospital.  
a. allocate                      b. confer                      c. dedicate                      d. transfer
- 137 – Learning a foreign language is a major ..... for students in the medical fields with shortage of time to practice.  
a. comfort                      b. merit                      c. concern                      d. suspect
- 138 – Medical students should sufficiently develop their knowledge and skills to ..... the time and money they spend to get their degree.  
a. justify                      b. refuse                      c. confuse                      d. jeopardize
- 139 – Because of some chemical and physical factors, most drugs are not ..... equally in all parts of the body.  
a. dispatched                      b. distributed                      c. discarded                      d. disoriented
- 140 – By the emergence of personal computer, typewriters became ..... .  
a. abundant                      b. absolute                      c. abused                      d. obsolete

**Part two: 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**

Patients usually report stress management strategies along three lines. First, they may identify behavioral approaches, ranging from fleeing the situation (for example, a crowded shopping mall) to problem solving (for example, "I wait for an elevator that is not full"). Second, they may use a variety of cognitive approaches. A patient frightened of flying may tell himself or say out loud, "This plane has been flying safely for years. My mother flies out to see me twice a year. This year I can make it once to see her." Another may try strategies that help him "not think about it." On an airplane, **this** may involve watching the movie. Third, patients may use physiological approaches. Patients afraid of driving downtown may practice muscle relaxation or breathing exercises as they begin driving. More often than not, patients combine some of these strategies to be more effective.

**141 – Stress management strategies indicated in this text ..... adopted by patients.**

- seem to be the most common methods
- seem to be the least applicable approaches
- are formally-instructed mechanisms
- are considered to be the only approaches

**142 – Behaviors like avoiding the stressful situation or finding a way to deal with it successfully are ..... in stress management strategies.**

- the writer's favorite method
- the writer's least advisable methods
- the methods belonging to different lines
- various forms of the same line

**143 – A patient's positive view about the safety of a flight could ..... .**

- guarantee the safe landing of the plane
- help the pilot have more confidence
- help the patient overcome his worries
- enhance the quality of the given flight

**144 – According to the passage, behavioral approaches ..... cognitive ones.**

- could be used to substitute
- are the initial manifestations of
- are more practical and manageable than
- deal with activities different from

**145 – The underlined "this" (line 6) refers to ..... .**

- the mother's safe flight
- the safe flight of the plane
- avoiding thinking about the flight's dangers
- starting watching the movie and having fun

## Passage 2

Women had always served in secondary roles as nurses and doctors. The professionalization of medicine forced them increasingly to the sidelines. However, the breakthrough to the knowledge of advanced practice was initiated by Florence Nightingale in England. She resolved to provide more advanced training. Her solution involved the support of upper class women, and they proved eager to serve. But today the new profession appears highly attractive to women of all backgrounds, and her model was widely accepted in most other countries.

The same trend was observed with women wishing to become doctors before the 1970s. Elizabeth Blackwell (1821–1910) pioneered as the first female doctor in the United States. While Blackwell viewed medicine as a means for social and moral reform, her student Mary Putnam Jacobi (1842–1906) focused on curing disease. At a deeper level of disagreement, Blackwell felt that women would succeed in medicine because of their humane female values, but Jacobi believed that women should participate as the equals of men in all medical specialties using identical methods, values and insights. Despite these movements, women were still paid less as doctors and nurses. For example, although the majority of medical doctors were women in the Soviet Union, they were paid even less than most male factory workers.

**146 – Florence Nightingale was the first person to ..... in nursing education.**

- receive advanced and professional training
- provide women with more advanced training
- force women increasingly to the sidelines
- avoid supporting the upper class women

**147 – According to the passage, Elizabeth Blackwell disagreed with Mary Putnam Jacobi on ..... doctors.**

- how women could succeed as
- the use of identical methods by
- how women resisted becoming
- the wages paid to female

**148 – The passage provides us with a ..... view of attracting women to nursing and medical professions.**

- prospective
- historical
- pessimistic
- humane

**149 – The passage mainly discusses how ..... nursing and medical professions.**

- female pioneers reformed the role of women in
- employers welcomed the roles of women in
- women were paid in the past in
- women are currently admitted to

**150 – The writer has mentioned "the Soviet Union" in the passage to indicate ..... of female doctors.**

- breakthrough in the employment
- discrimination in the payment
- successful participation
- professional behavior

### Passage 3

The excess storage of fat is surpassingly difficult to define and to measure accurately. In practice, an experienced eye is a good judge of the presence of obesity especially in the unclothed patient. To measure it, one requires data on weight and height. Life insurance companies have published tables showing the desired or ideal weights of men and women of different heights, that is the weights associated with the best life expectancy. A person with a body weight of 10 percent greater than this ideal is said to have a relative weight of 110 percent, some say 120 percent. Various obesity indices have been invented, the best being  $W/H^2$ , where W is the weight in kg and H is the height in meters.

151 – The numbers mentioned in the text are intended to define .....

- body weight
- excess weight
- a relative weight
- weight definition

152 – The tables published by life insurance companies are intended to show the .....

- desired life expectancy in men and women
- differences between the obese and slim people
- fat storage in men and women of different heights
- relation between weight and the best life expectancy

153 – The underlined pronoun "it" in line 3 refers to .....

- data
- obesity
- weight
- the patient

154 – " $W/H^2$ " is an index for .....

- estimating life expectancy
- dividing height by weight
- measuring obesity
- challenging obesity

155 – The underlined word "eye" (in line 2) implies a(n) .....

- person
- measure
- study
- index

## Passage 4

Even in healthy persons, reaching an advanced age is associated with reduced strength, power, and speed of muscle contraction. Although these changes can be subtle, they can be marked in very old age and they are measurable. Because of the relative rapid loss in the speed of muscle contraction, aged persons typically show greater loss in power than in peak force alone.

Although changes are highly variable, in general, healthy aged persons experience an approximate 10% per decade decline in peak strength after 60 years of age, with a more rapid decline after 75 years of age. Loss in strength is generally more pronounced in the muscles of the lower limbs, such as the quadriceps, as compared with the upper limbs. If marked, lower limb weakness can interfere with functions required for independent living such as safely walking, or rising from a chair. Such age-related decrements in muscle strength are often accelerated in sedentary older adults or those with underlying pathology.

**156 – The passage is mainly about aging and .....** .

- a. speed of muscle contraction
- b. strength of body limbs
- c. muscle weakness
- d. sedentary lifestyle

**157 – According to the passage, a loss of about 10%, every ten years, happens in ..... of the body between the age 60-75.**

- a. general mobility
- b. maximum power
- c. general health
- d. the upper limbs

**158 – Muscle loss when reaching an advanced age is .....** .

- a. typically measurable in upper limbs
- b. noticeable in the feet, thighs and hips
- c. associated with subtle muscle contractions
- d. accelerated in peak speed and force

**159 – According to the text, muscle weakness speeds up in .....** .

- a. inactive people
- b. rising position
- c. major functional limbs
- d. rapid muscle contraction

**160 – Elderly people need to be aided in daily living because they have a .....** .

- a. prominent underlying disease
- b. significant weakness in lower limbs
- c. relatively independent sedentary living
- d. subtle decrement in peak muscle strength

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 ۹۸/۰۴/۲۹ از طریق سایت اینترنتی [www.sanjeshp.ir](http://www.sanjeshp.ir) اعلام خواهد شد.
- ۲- اعتراضات خود را از ساعت ۱۸ مورخ ۹۸/۰۴/۲۹ لغایت ساعت ۱۲ مورخ ۹۸/۰۵/۰۱ 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،

مرکز سنجش آموزش پزشکی

بهداشت و تخصصی

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

## سوال مورد بررسی:

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

## توضیحات: