

جمعه

۹۲/۳/۱۰

# رادیولوژی و حفاظت پرتوی

یاد خدا آرا بخش ولایت



وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
معاونت آموزشی

دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی  
مرکز سنجش آموزش پزشکی

سال تحصیلی ۹۲-۹۳

سوالات آزمون ورودی دوره کارشناسی ارشد

رشته

رادیولوژی و حفاظت پرتوی

تعداد سوالات: ۱۶۰

زمان: ۱۶۰ دقیقه

تعداد صفحات: ۱۸

مشخصات داوطلب: نام: .....

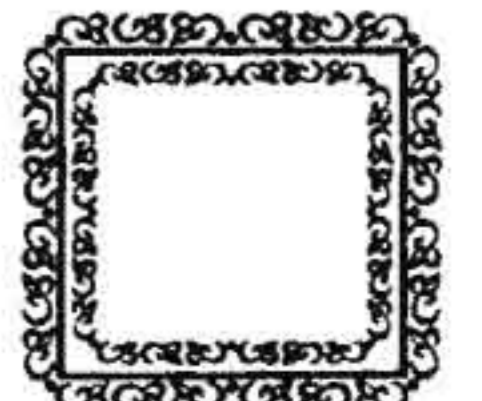
نام خانوادگی: .....

شماره داوطلب: .....

◀ 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 هرگونه اشکال به مسئولان جلسه اطلاع دهید.

☞ توجه: استفاده از ماشین حساب معمولی مجاز می باشد.





- ۱- در یک سیستم فیلم - صفحه دو صفحه‌ای، اگر درصد تضعیف پرتو ایکس در هر کدام از صفحات تشدید کننده ۳۰٪ باشد، چند درصد از پرتو ایکس بر خوردی در مجموع تضعیف می‌شود؟  
الف) ۳۰ (ب) ۵۱ (ج) ۶۰ (د) ۷۰
- ۲- در باریکه حاصل از یک تیوب معمول اشعه ایکس، رابطه لایه نیم جذب دوم به اول چگونه است؟  
الف) برابر  
ب) همیشه بزرگ‌تر  
ج) همیشه کوچک‌تر  
د) بسته به نوع تیوب کوچک‌تر یا بزرگ‌تر
- ۳- در رادیوگرافی با فیلم و صفحه تشدید کننده، بیشترین نویز و بهترین رزولوشن فضایی همزمان با کدام گزینه به دست خواهد آمد؟  
الف) صفحه نازک با فیلم کند  
ب) صفحه نازک با فیلم سریع  
ج) صفحه ضخیم با فیلم کند  
د) صفحه ضخیم با فیلم سریع
- ۴- در یک مولد پرتو ایکس الکترون‌ها با انرژی جنبشی ماکزیمم ۷۰ KeV به هدف برخورد می‌کنند، سرعت حرکت الکترون‌ها چند متر بر ثانیه است؟ ( $m_e = 9/1 \times 10^{-31} \text{kg}$ )  
الف)  $1/6 \times 10^8$  (ب)  $0/25 \times 10^{10}$  (ج)  $1/1 \times 10^{14}$  (د)  $1/2 \times 10^{16}$
- ۵- یک فوتون با انرژی ۵۰ کیلو الکترون ولت برخورد کامپتون انجام می‌دهد. بیشترین انرژی الکترون حاصل شده چند الکترون ولت است؟  
الف) ۸/۷ (ب) ۲۰/۱ (ج) ۴۱/۳ (د) ۴۸/۷
- ۶- اصلی ترین عامل برای کنتراست رادیوگرافی کی کدام است؟  
الف) kVp (ب) mAs (ج) نسبت شبکه (د) محدود کردن پرتو
- ۷- پرتوهای ثانویه (پراکنده) باعث کاهش کدام مورد زیر می‌شود؟  
الف) بزرگنمایی تصویر (ب) کنتراست تصویر (ج) زمان تصویربرداری (د) ناواضحی کلیشه
- ۸- فیلم در صورتی کنتراست جسم را تشدید می‌کند که شیب متوسط فیلم .....  
الف) بیشتر از یک باشد (ب) کمتر از یک باشد (ج) افزایش یابد (د) کاهش یابد
- ۹- برای کاستن نیم سایه بایستی سطح کانونی را ..... و ..... کرد.  
الف) بزرگ - OFD را کوچک  
ب) کوچک - OFD را بزرگ  
ج) کوچک - FFD را بزرگ  
د) بزرگ - FFD را کوچک

## رشته: رادیوبیولوژی و حفاظت پرتوی

موسسه تخصصی  
پزشکی

۱۰- اگر ۶۰ kVp به ۷۰ افزایش یابد و mAs نصف شود، کدام یک از گزینه‌های زیر اتفاق می‌افتد؟

(الف) کاهش کنتراست (ب) افزایش دز جذبی بیمار (ج) افزایش کنتراست (د) کاهش دانسیته

۱۱- در فرآیند برمشترا لانگ (تابش ترمزی اشعه ایکس) کدام عامل حداقل طول موج فوتونهای اشعه ایکس را تعیین می‌کند؟  
(الف) فیلتراسیون لامپ (ب) ولتاژ لامپ (kVp) (ج) شدت جریان لامپ (mA) (د) عدد اتمی عنصر هدف

۱۲- MU مورد نیاز برای رساندن ۲Gy دوز به عمق ۵cm در آب با یک میدان فوتونی شتابدهنده برای شرایط زیر کدام است؟ (PDD = ۸۷/۱ و SSD = ۱۰۰cm خروجی در عمق ۱ cGy/MU = ۱)

(الف) ۲/۳ (ب) ۲/۴۵ (ج) ۲۳۰ (د) ۲۴۵

۱۳- چرا برای یک باریکه فوتونی، درصد دوز عمقی (PDD) با افزایش SSD افزایش می‌یابد؟

(الف) افزایش شدت فوتونها  
(ب) افزایش میانگین انرژی باریکه  
(ج) کاهش میزان تضعیف فوتونی  
(د) کاهش اثر قانون عکس مجذور فاصله

۱۴- منحنی‌های هم‌دوز به کدام یک از گزینه‌های زیر بستگی بیشتری دارد؟

(الف) کیفیت پرتو - میدان تابش - HVL  
(ب) عمق ناحیه Build-up - اندازه میدان تابش  
(ج) کیفیت پرتو - عمق - اندازه میدان تابش - SSD  
(د) SSD - عمق - اندازه میدان تابش - SAD

۱۵- به هنگام کبالت تراپی، اگر درصد دز عمقی برای میدان  $15 \times 15 \text{ cm}^2$  در عمق ۱۰ سانتی‌متری برابر ۵۸/۴ باشد، درصد دز عمقی را برای  $\text{SSD} = 100 \text{ cm}$  حساب کنید.

(الف) ۵۶ (ب) ۵۷/۲ (ج) ۵۹/۶ (د) ۶۰/۹

۱۶- دز تجمعی (Integral dose) به کدام یک از گزینه‌های زیر بستگی بیشتری دارد؟

(الف) SSD (ب) ضخامت بدن بیمار (ج) اندازه میدان تابش (د) کیفیت پرتو

۱۷- ثابت واپاشی  $^{60}\text{Co}$  برابر با ۰/۱۳۱ است. برای یک نمونه آن که حاوی  $10^{15}$  اتم است، مقدار اکتیویته چند مگابکرل است؟

(الف) ۳/۵ (ب) ۴/۲ (ج) ۵/۳ (د) ۴۲

۱۸- در تصویر برداری کلیه با دوربین گاما و با کولیماتور سوراخ موازی، اصلی‌ترین تاثیر افزایش فاصله بیمار از کولیماتور کدام است؟

(الف) کاهش حساسیت  
(ب) افزایش حساسیت  
(ج) کاهش قدرت تفکیک فضایی  
(د) افزایش قدرت تفکیک فضایی

۱۹- نیم‌عمر یک رادیونوکلئید که به میزان ۱٪ در روز واپاشی می‌کند تقریباً چند روز است؟

(الف) ۳۷ (ب) ۶۹ (ج) ۷۴ (د) ۱۳۸

۲۰- در دوربین گاما، افزایش ضخامت کریستال  $\text{NaI(Tl)}$  به ترتیب چه تاثیری بر حساسیت و قدرت تفکیک فضایی دارد؟

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



۲۱ - م مرز برای پرتون با انرژی 2MeV چند کیلوگرم است؟

- (الف)  $3/46 \times 10^{-30}$  (ب)  $3/46 \times 10^{-31}$  (ج)  $3/46 \times 10^{-32}$  (د)  $1/46 \times 10^{-31}$

۲۲ - کدامیک از روابط زیر بیانگر دز جذبی ذرات باردار می باشد؟

(الف)  $D = \frac{\mu_{en}}{\rho} \Phi$  (ب)  $D = \frac{\mu_{en}}{\rho} \psi$  (ج)  $D = \frac{S_{col}}{\rho} \Phi$  (د)  $D = \frac{\mu_{tr}}{\rho} \psi$

۲۳ - در چه صورتی LET و قدرت توقف جرمی (S) تقریباً با هم برابرند؟

- (الف) در همه میدان های پرتوهای الکترونی  
(ب) در میدان های فوتونی کم انرژی  
(ج) در میدان ذرات سنگین باردار  
(د) در همه میدان های فوتونی

۲۴ - در یک اتاقک حفره، اگر تعداد و انرژی الکترون های عبوری از دو محیط جامد و گاز یکسان باشد، نسبت کاهش انرژی الکترون ها در واحد جرم برای الکترون های عبوری از دو محیط برابر است با:

(الف)  $(\mu_{en} / \rho)_g \cdot \frac{w}{e}$  (ب)  $(\mu_{tr} / \rho)_g$  (ج)  $(S / \rho)_g$  (د)  $(\mu_{tr} / \rho)_g \cdot (\frac{w}{e})$

### رادیوبیولوژی

۲۵ - کدامیک از آسیب های کروموزومی در دزیمتری بیولوژیک سال ها بعد از پرتوگیری، تخمین درستی از دز دریافتی را بدست می دهد؟

- (الف) دی سانتریک (ب) حلقوی (ج) جابجایی (د) آسنتریک

۲۶ - کدامیک از آسیب های زیر در زمره آسیب های کروماتیدی محسوب می شوند؟

- (الف) حلقوی (ب) پل آنافاز (ج) دی سانتریک (د) آسنتریک

۲۷ - در بررسی حساسیت پرتوی فازهای مختلف سیکل سلولی، فازهای S و G<sub>1</sub> به دو بخش ابتدایی و انتهایی تقسیم شده است. مقاومت پرتوی این دو فاز به ترتیب عبارت است از:

- (الف) بخش ابتدایی S و انتهایی G<sub>1</sub> هر دو بالا  
(ب) بخش ابتدایی S بالا و انتهایی G<sub>1</sub> پایین  
(ج) بخش انتهایی S و ابتدایی G<sub>1</sub> هر دو بالا  
(د) بخش انتهایی S و ابتدایی G<sub>1</sub> هر دو پایین

۲۸ - استفاده از هیدروکسی اوره برای همزمان کردن (Synchronization) سلول ها، در چه مرحله موجب توقف آنها می شود؟

- (الف) مرز M/G<sub>1</sub> (ب) مرز G<sub>1</sub>/S (ج) مرز S/G<sub>2</sub> (د) مرز G<sub>2</sub>/M

۲۹ - در صورتی که عدد شانه منحنی بقاء (n) در دو دسته سلول A و B به ترتیب ۲ و ۵ باشد، برای دزهای کم، حساسیت سلول های A نسبت به B چگونه است؟

- (الف) مساوی (ب) کمتر (ج) بیشتر (د) ارتباطی به شانه منحنی ندارد

۳۰ - تعداد ۱۰۰۰ سلول را ابتدا کشت داده، سپس تحت تابش 5Gy اشعه ایکس قرار می دهیم. فقط ۴۰ کلونی در ظرف باقی می ماند. اگر بازده کشت ۶۰٪ باشد نسبت بقای سلول های تابش دیده چقدر خواهد بود؟

- (الف) ۰/۲۵ (ب) ۰/۰۴ (ج) ۰/۰۶ (د) ۰/۰۲۵



رشته: رادیوبیولوژی و حفاظت پرتوی

ALARA کدام یک از گزینه‌های زیر بیانگر رابطه بین دز و خطر (ریسک) می‌باشد؟  
 الف) خطی - دارای آستانه (ب) درجه دوم - دارای آستانه (ج) نمایی - بدون آستانه (د) خطی - بدون آستانه

۳۲ - در کدام مرحله از رشد جنینی، ریسک ناشی از پرتوگیری جنین با مادر برابر است؟

- الف) مرحله پیش از لانه‌گزینی  
 ب) مرحله اندام‌زایی  
 ج) مرحله جنینی  
 د) در بدو تولد

۳۳ - فراوانی آسیب‌های ناشی از تشعشع، دارای چه نوع تابعی از دز می‌باشد؟  
 الف) خطی دارای آستانه (ب) خطی درجه دو (ج) نمایی (اکسپونانسیل) (د) سیگموئید

۳۴ - تابع پاسخ - سن (Age-response) از نظر کیفی برای نوترون‌ها..... با پرتو ایکس است. اما حجم تغییرات در طول چرخه ..... می‌باشد.

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

۳۵ - در منحنی بقای سلولی با کاهش آهنگ دز چه تغییراتی بوجود می‌آید؟

- الف) شیب منحنی بیشتر -  $D_0$  کمتر و اندازه شانه منحنی کمتر می‌شود.  
 ب) شیب منحنی کمتر -  $D_0$  بیشتر و اندازه شانه منحنی کمتر می‌شود.  
 ج) شیب منحنی کمتر -  $D_0$  بیشتر و اندازه شانه منحنی بیشتر می‌شود.  
 د) شیب منحنی بیشتر -  $D_0$  بیشتر و اندازه شانه منحنی کمتر می‌شود.

۳۶ - علت افزایش حساسیت پرتوی سلول‌ها توسط اکسیژن چیست؟

- الف) افزایش تولید رادیکال‌های آزاد  
 ب) افزایش فرآیند جور شدن (Reassortment)  
 ج) افزایش دز جذبی ناشی از پرتوهای تابشی  
 د) تثبیت آسیب ایجاد شده ناشی از رادیکال‌های آزاد

۳۷ - شناخته‌شده‌ترین نقطه بازرسی در چرخه سلولی پس از آسیب تشعشعی کدام است؟

- الف) S (ب) مرز  $G_1/S$  (ج) مرز  $G_1/M$  (د) مرز  $G_2/M$

۳۸ - در کدام مرحله از چرخه سلولی سلول‌ها نسبت به گرما حساس‌تر می‌باشند؟

- الف) S (ب) M (ج)  $G_1$  (د)  $G_2$

۳۹ - براساس دستورالعمل‌های قدیم و جدید ICRP، تفاوت در تابش‌گیری شغلی یک پرتوکار ۲۰ ساله چند میلی‌سیورت می‌باشد؟

- الف) ۵۰ (ب) ۱۰۰ (ج) ۱۵۰ (د) ۲۰۰

۴۰ - کدام یک از کمیت‌های زیر، حساسیت پرتوی بیشتر بافت‌های بدن را توصیف می‌کند؟

- الف) دز جذبی (ب) اکسپوزر (ج) دز معادل (د) دز موثر

۴۱ - اصل ALARA بیشتر کدام یک از واژه‌های حفاظت رادیولوژیکی را شامل می‌شود؟

- الف) بهینه سازی "Optimization"  
 ب) توجیه پذیری "Justification"  
 ج) محدودیت دز "Dose Limitation"  
 د) کارایی تشخیصی "Diagnostic Efficacy"



مزینه‌های زیر حفاظ مناسب‌تری برای پرتوهای نوترون می‌باشد؟

- (ب) استیل (ج) پارافین (د) پلاستیک

۴۳ - یک پرتوکار ۵ روز در هفته در یک میدان پرتو گاما با آهنگ دز معادل  $0.2 \text{ mSv/hr}$  کار می‌کند. مدت زمان کار روزانه او چند دقیقه باشد تا پرتوگیری از حد مجاز تجاوز ننماید؟ (حد دز سالانه  $20 \text{ mSv}$  و سال کاری را ۵۰ هفته در نظر بگیرید.)

- (الف) ۱۲ (ب) ۲۴ (ج) ۴۸ (د) ۹۶

۴۴ - آهنگ پرتودهی در فاصله  $0.5$  متری از یک چشمه ایریدیم -  $192$  با پرتوزایی  $2$  کوری، چند رنتگن بر ساعت است؟

$$\left( \Gamma = 0.48 \frac{R.m^2}{Ci.h} \right)$$

- (الف)  $0.196$  (ب)  $1/92$  (ج)  $2/87$  (د)  $3/1$

۴۵ - ضخامت حفاظ سربی مورد نیاز برای کاهش فوتون‌های گامای یک چشمه رادیواکتیو به میزان  $0.15 \text{ mR}$  چند سانتی‌متر می‌باشد؟ (HVL برای فوتون‌های گاما  $0.55$  سانتی‌متر است.)

- (الف)  $2/75$  (ب)  $3/3$  (ج)  $3/85$  (د)  $4/4$

۴۶ - باریکه فوتونی با انرژی  $1.5 \text{ MeV}$  به یک فیلتر کربنی با ضخامت  $4$  سانتی‌متر برخورد می‌کند. لایه نیم‌جذب HVL را بر حسب سانتی‌متر محاسبه کنید.

$$\left( \rho = 2.25 \frac{g}{cm^3}, \quad \frac{\mu}{\rho} = 0.0517 \frac{cm^2}{g} \right)$$

- (الف)  $12/62$  (ب)  $11/92$  (ج)  $6/31$  (د)  $5/96$

۴۷ - ضخامت حفاظ مناسب از سرب در برابر پرتوهای نشتی از یک دستگاه پرتو ایکس  $2000 \text{ kVp}$  که با شدت جریان  $50 \text{ mA}$  هر روز  $4$  ساعت و در هفته  $5$  روز کار می‌کند در فاصله  $4$  متری چند میلی‌متر می‌باشد؟ (HVL برای سرب  $12/5 \text{ mm}$ ؛ و بر اساس توصیه NCRP مقدار پرتو نشتی در فاصله  $1$  متری از هدف نباید از  $1 \text{ R/h}$  تجاوز کند.)

- (الف)  $31/5$  (ب)  $38$  (ج)  $45/5$  (د)  $62$

۴۸ - حداقل ضخامت یک لوله آزمایشگاهی شیشه‌ای مورد نیاز جهت متوقف کردن ذرات بتای فسفر -  $32$  بایستی چند سانتی‌متر باشد؟ (برد ذره بتای فسفر -  $32$  برابر  $0.8$  سانتی‌متر و دانسیته شیشه  $2/3 \frac{g}{cm^3}$  می‌باشد.)

$$\left( \rho = 2.3 \frac{g}{cm^3} \right)$$

- (الف)  $1/84$  (ب)  $2/85$  (ج)  $0/35$  (د)  $0/25$

### فیزیک عمومی

۴۹ - چکشی به جرم  $250$  گرم با سرعت اولیه  $4 \text{ m/s}$  به میخی برخورد کرده و آن را  $5$  میلی‌متر در چوبی فرومی‌برد.

نیروی مقاومت متوسط چوب چند نیوتن است؟

- (الف)  $450$  (ب)  $440$  (ج)  $420$  (د)  $400$

۵۰ - نیروی لازم برای کشیدن یک قایق با سرعت آن به صورت خطی متناسب است اگر برای کشیدن این قایق که دارای

سرعت  $4 \text{ km/h}$  است، توانی برابر  $1500 \text{ W}$  لازم باشد، برای کشیدن همین قایق با سرعت  $12 \text{ km/h}$  چه توانی

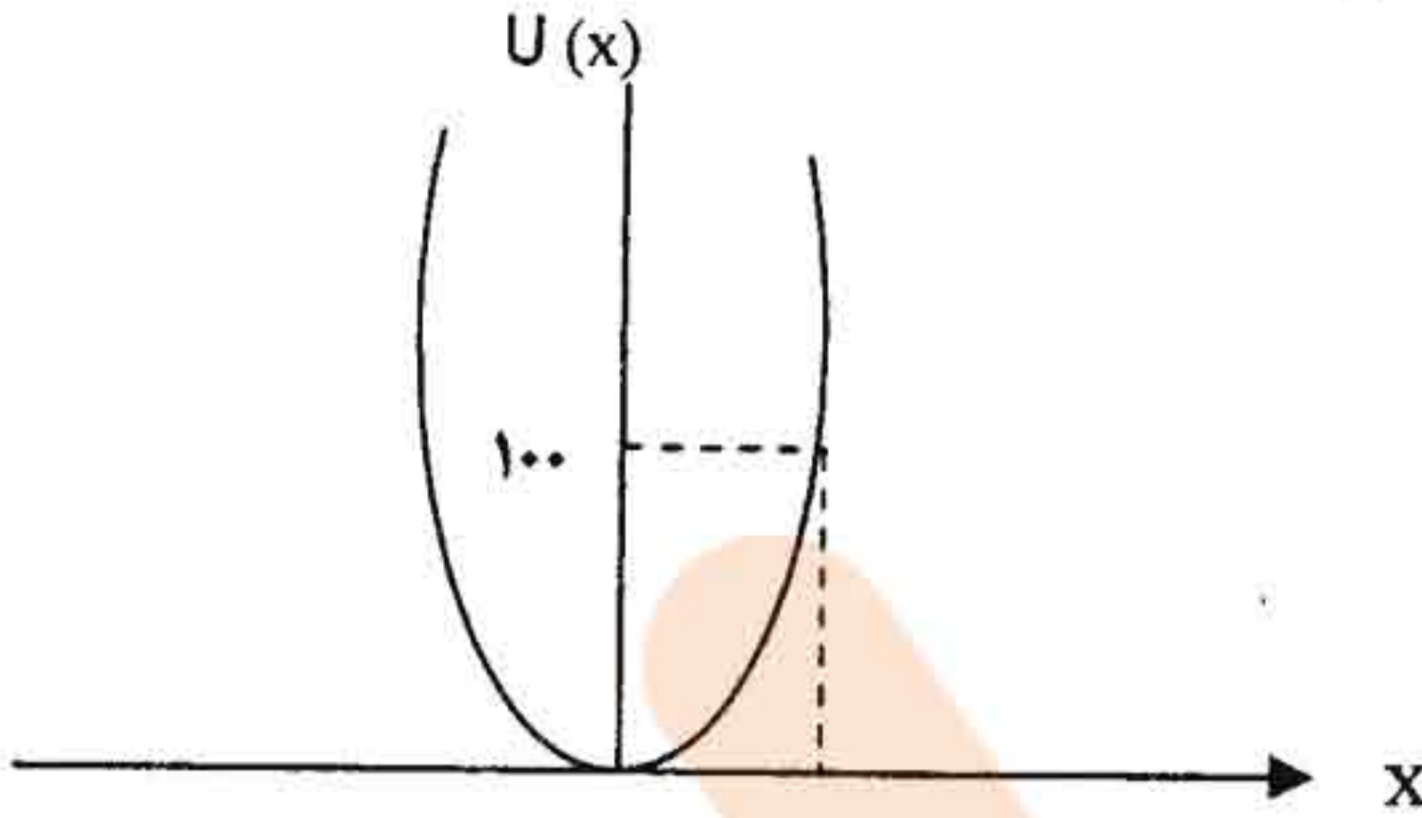
(بر حسب وات) لازم است؟

- (الف)  $45200$  (ب)  $50000$  (ج)  $67500$  (د)  $85500$

از مرکز دوران ۵۰ سانتی‌متر و شتاب زاویه‌ای ثابت می‌باشد. شتاب زاویه‌ای پروانه را محاسبه کنید؟

- (الف)  $\frac{\pi}{8}$  (ب)  $\frac{\pi}{4}$  (ج)  $\pi - \frac{1}{2}$  (د)  $\pi - \frac{3}{2}$

۵۲ - ذره‌ای با انرژی پتانسیل سهمی (شکل مقابل) دارای حرکت تناوبی است. بسامد زاویه‌ای حرکت آن، برحسب رادیان بر ثانیه چقدر است؟ (جرم ذره  $5 \times 10^{-5}$  kg).



- (الف)  $\frac{1}{400}$  (ب) ۴۰۰ (ج)  $200\sqrt{2}$  (د)  $400\sqrt{5}$

۵۳ - ماهواره‌ای به جرم m در یک مدار دایره‌ای به شعاع R به دور زمین در گردش است. انرژی مکانیکی این ماهواره

چند  $\frac{GMm}{R}$  است؟

- (الف) -۴ (ب) -۲ (ج)  $-\frac{1}{2}$  (د)  $-\frac{1}{4}$

۵۴ - استوانه توپر از سطح شیب‌دار بدون اصطکاکی به پایین لغزیده و با سرعت V به پایین می‌رسد. اگر همین استوانه بر

روی سطح شیب‌دار دیگر با همان ارتفاع بدون لغزش به پایین بغلند، سرعت خطی آن در پایین سطح برابر با U

می‌باشد. می‌توان نشان داد که نسبت  $\frac{U}{V}$  برابر است با:

- (الف)  $\sqrt{6}$  (ب)  $\sqrt{3}$  (ج)  $\frac{\sqrt{6}}{2}$  (د)  $\sqrt{\frac{2}{3}}$

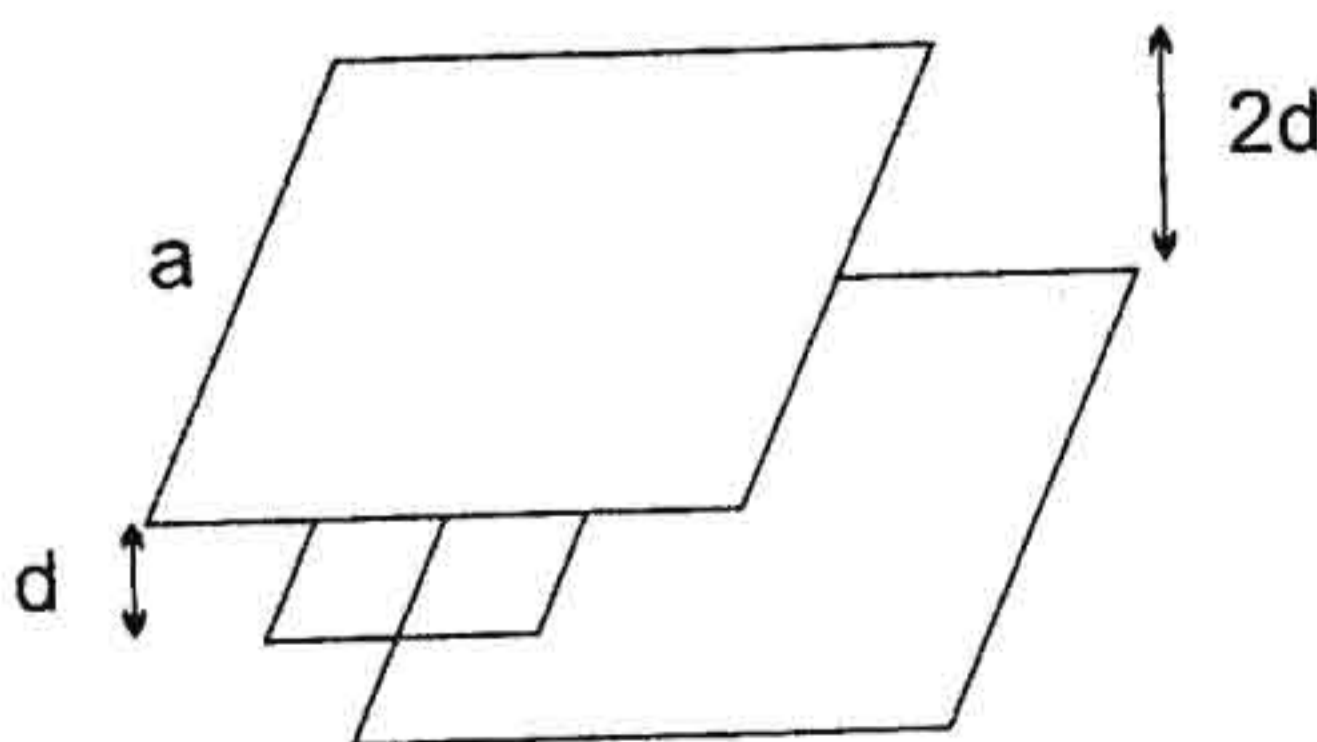
۵۵ - جسمی به جرم m از سطح زمین با سرعت  $V_0$  در راستای قائم پرتاب می‌شود. اگر جرم زمین M و شعاع آن R

باشد، این جرم تا چه ارتفاعی از سطح زمین بالا می‌رود؟

- (الف)  $\frac{RV_0^2}{2GM - V_0^2}$  (ب)  $\frac{RV_0^2}{GM - V_0^2}$  (ج)  $\frac{RV_0}{2GM - V_0^2}$  (د)  $\frac{V_0^2}{V_0^2 - \frac{GM}{R}}$

۵۶ - در شکل زیر، بین دو صفحه فلزی موازی به اضلاع a که به فاصله 2d از یکدیگر قرار دارند یک نیم صفحه فلزی به

اضلاع a و  $\frac{a}{2}$  در وسط دو صفحه و به موازات آنها قرار دارد. ظرفیت الکتریکی بین دو صفحه خارجی کدام است؟



- (الف)  $\frac{\epsilon_0 a^2}{d}$  (ب)  $\frac{\epsilon_0 a^2}{2d}$  (ج)  $\frac{3\epsilon_0 a^2}{4d}$  (د)  $\frac{5\epsilon_0 a^2}{4d}$







۷۳ - کدام گزینه در مورد رونویسی DNA صحیح است؟

- (الف) RNA تازه سنتز شده مشابه زنجیره DNA غیرالگو می باشد.  
 (ب) در RNA سنتز شده تیمین جایگزین اوراسیل شده است.  
 (ج) سنتز RNA در جهت  $5' \rightarrow 3'$  حرکت می کند.  
 (د) RNA پلیمرز در جهت  $3' \rightarrow 5'$  حرکت می کند.

۷۶ - قدرت میکروسکوپ الکترونی گزاره (TEM) چند نانومتر است؟

- (الف) ۰/۰۱ (ب) ۰/۱ (ج) ۱ (د) ۱۰

۷۷ - در چه زمانی کروموزوم های سلولی در زیر میکروسکوپ قابل رؤیت می باشند؟

- (الف) G0 (ب) G1 (ج) S (د) M

۷۸ - کدام گزینه در مورد pH درونی لیزوزوم صحیح است؟

- (الف) اسیدیته آن دو برابر بیشتر از سیتوزول است.  
 (ب) pH آن ۶ است.  
 (ج) اسیدیته آن صد برابر بیشتر از سیتوزول است.  
 (د) pH آن حدود ۷/۵ است.

۷۹ - در کدام قسمت سلول سموم بی اثر می گردند؟

- (الف) لیزوزوم (ب) پراکسی زوم (ج) دیکتیوزوم (د) پلی زوم

۸۰ - کدام گزینه ماکرومولکول نمی باشد؟

- (الف) اسیدهای نوکلئیک (ب) اسیدهای چرب (ج) پروتئین (د) پلی ساکارید

۸۱ - تمام موارد زیر در مورد غشای پلاسمایی صحیح است، به جز:

- (الف) عموماً اسفنگومیلین ها و کلسترول باعث کاهش سیالیت غشاء می شوند.  
 (ب) ترکیب لیپیدی غشاء بر روی خمیدگی غشاء تاثیر دارد.  
 (ج) فسفوگلیسریدها باعث افزایش سیالیت غشاء می شوند.  
 (د) پروتئین های محیطی غشاء خاصیت Flip Flap دارند.

۸۲ - برای سنتز یک مولکول ATP عبور حداقل چند پروتون لازم است؟

- (الف) یک پروتون (ب) دو پروتون (ج) سه پروتون (د) چهار پروتون

۸۳ - پروتئین هایی که در شبکه اندوپلاسمیک به خوبی تا نخورده اند چگونه تخریب می شوند؟

- (الف) آنزیم های پروتئولیتیک واقع در لومن ER  
 (ب) آنزیم های پروتئولیتیک واقع در غشای ER  
 (ج) یوبی کوئیتین - پروتئازوم در سیتوزول  
 (د) بسته به نوع اسید آمینه پروتئین، در لومن ER یا در سیتوزول

۸۴ - در ساختمان فیلامان های حدواسط عاملی که دو انتهای تترامرها را در کنار یکدیگر قرار می دهد، کدام است؟

- (الف) ATP (ب) GTP (ج) درهم قفل شدن (د) کراتین

۸۵ - کدام یک در هر دو صفحه غشای سلولی نسبتاً به طور مساوی توزیع شده است؟

- الف) فسفاتیدیل سرین      ب) فسفاتیدیل کولین      ج) اسفنگولیپیدها      د) کلسترول

۸۶ - در همانند سازی DNA کدام آنزیم مسئول باز نمودن دو زنجیره DNA از یکدیگر است؟

- الف) پرایماز      ب) فسفاتاز      ج) هلیکاز      د) نوکلئاز

۸۷ - کدام گزینه در مورد DNA پلیمراز صحیح است؟

- الف) تشخیص دهنده نقطه شروع همانند سازی است.  
ب) فاقد توانایی تشخیص آغاز همانند سازی است.  
ج) به صورت پرایماز فعالیت دارد.  
د) مهار کننده فعالیت پرایماز است.

۸۸ - اضافه کردن تاکسول (Taxol) به یک سلول چه تغییری در میکروتوبول ها بوجود می آورد؟

- الف) منجر به تخریب میکروتوبول ها می شود.  
ب) منجر به پایداری میکروتوبول ها می شود.  
ج) از اتصال مونومرهای توبولین جلوگیری می کند.  
د) از اتصال میکروتوبول ها به سایر پروتئین ها جلوگیری می کند.

۸۹ - بیشترین اسید آمینه موجود در ساختمان هیستون کدام است؟

- الف) لیزین و آرژنین      ب) فنل آلانین - گلیسین      ج) آسپاراتات - گلوتامین      د) میتونین - لوسین

۹۰ - کدام یک از اتصالات زیر سلول را به ماتریکس خارج سلولی متصل می کند؟

- الف) اتصالات محکم      ب) دسموزوم      ج) همی دسموزوم      د) اتصالات سوراخ دار

۹۱ - رشته کرومونما (Chromonema) چیست؟

- الف) کروموزوم فشرده  
ب) پروتئین رشته ای شبیه ساختار کروموزوم  
ج) اتصال تکه های شکسته شده کروموزوم به یکدیگر  
د) اتصال دو کروموزوم به یکدیگر از ناحیه سر به دم

۹۲ - در گلبول قرمز اتصال اکتین به غشای سلولی توسط کدامیک صورت می گیرد؟

- الف) آنکرین      ب) اسپکترین      ج) مستقیماً متصل می شود      د) فیلامین

۹۳ - تبدیل گلوکز به مانوز توسط کدام آنزیم انجام می گیرد؟

- الف) لیاز      ب) لیگاز      ج) اپی مراز      د) هیدروژناز

۹۴ - کدام گزینه در مورد ساختمان اسید نوکلئیک صحیح است؟

- الف) کربن ۱ اتم قند به نیتروژن ۹ پورین متصل می گردد.  
ب) کربن ۱ اتم قند به نیتروژن ۹ پیریمیدین می گردد.  
ج) کربن ۳ اتم قند به نیتروژن ۱ پیریمیدین می گردد.  
د) کربن ۳ اتم قند به نیتروژن ۱ پورین می گردد.

- (الف) کربوکسیلاسیون دکربوکسیلاسیون
- (ب) اکسیداسیون و احیا
- (ج) متیلاسیون دمتیله شدن
- (د) استیلاسیون و داستیله شدن

۹۶ - کدامیک از ارگانل های سلولی زیر می تواند در هنگام آسیب، شروع کننده آپوپتوز باشد؟  
 (الف) هسته (ب) گلژی (ج) میتوکندری (د) شبکه اندوپلاسمیک

ریاضی عمومی و آمار

۹۷ - یک جسم توپر ۶ متر ارتفاع دارد. سطح مقطع آن با صفحه افقی در ارتفاع z متری بالای قاعده اش، مستطیلی با طول z+۲ و عرض ۸-z متر است. حجم جسم را بر حسب متر مکعب بیابید.

- (الف) ۱۱۲ (ب) ۱۱۳ (ج) ۱۲۳ (د) ۱۳۲

۹۸ - حد تابع  $y = \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{[x^2] - 9}{x^2 - 9}$  کدام است؟

- (الف) صفر (ب) ۱ (ج) ۳ (د) ۹

۹۹ - اگر  $y = \frac{ax+b}{x+c}$ ، آنگاه  $y'''$  کدام است؟

- (الف)  $\frac{ac-b}{(x+c)^2}$  (ب)  $\frac{6(ac-b)}{(x+c)^2}$  (ج)  $\frac{4(ac-b)}{(x+c)^2}$  (د)  $\frac{6(ac-b)}{(x+c)^2}$

۱۰۰ - در یک لحظه طول یک مستطیل ۱۶ متر و عرض آن ۱۲ متر است. اگر عرض این مستطیل با سرعت ۳ m/Sec در حال افزایش باشد، طول مستطیل با چه سرعتی (بر حسب m/Sec) در حال تغییر است به طوری که مساحت مستطیل ثابت بماند؟

- (الف) -۴ (ب) -۳ (ج) ۳ (د) ۴

۱۰۱ - طول قوس  $y^2 = (x-1)^2$  را از نقطه (۱,۰) تا نقطه (۲,۱) بیابید.

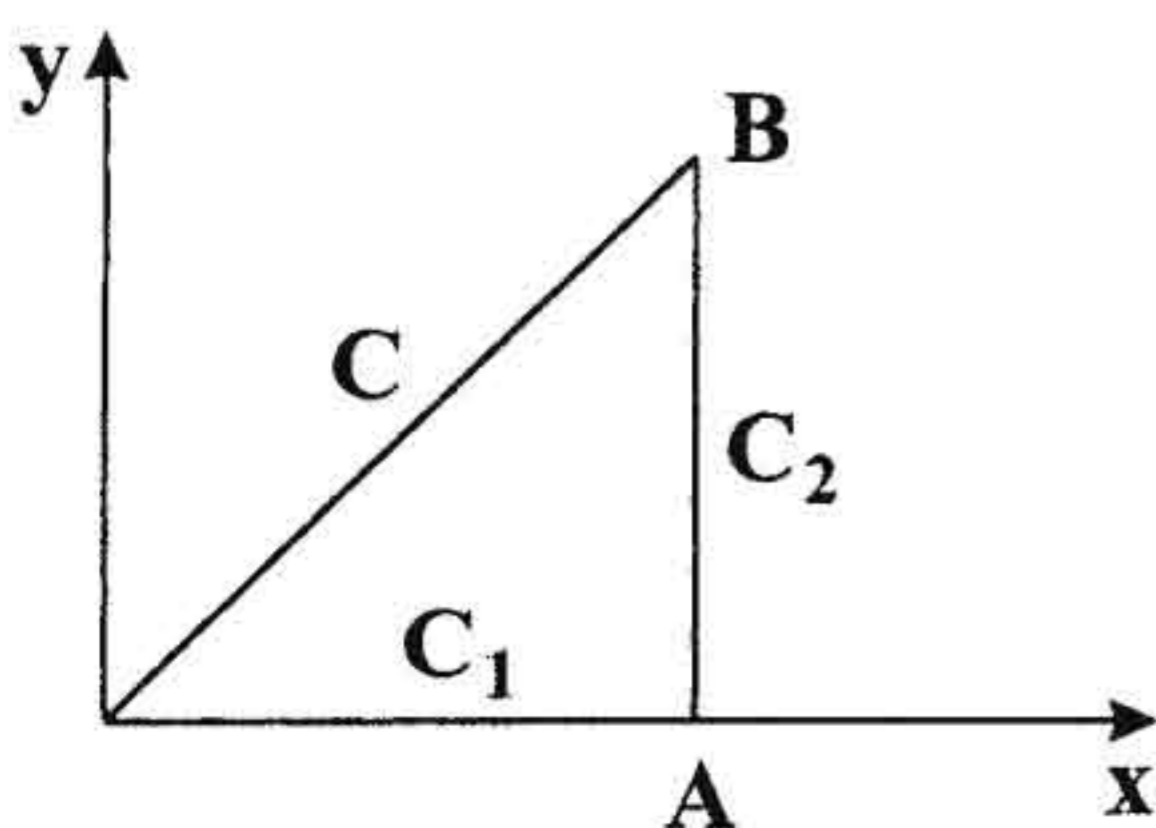
- (الف)  $\frac{13\sqrt{13}-8}{27}$  (ب)  $\frac{\sqrt{13}+8}{13}$  (ج)  $\frac{13\sqrt{13}+8}{27}$  (د)  $\frac{\sqrt{13}-8}{13}$

۱۰۲ - حاصل انتگرال دوگانه  $\iint_R x dx dy$  که در آن R ربع دایره  $x^2 + y^2 = 4$  می باشد، کدام است؟

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

۱۰۳ - از تابع  $W = Z^2$  در طول OB (مطابق شکل) انتگرال بگیرید.

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



۱۰۴ - ناحیه محدود به منحنی  $y = \frac{3}{1+x^2}$ ، خط  $x=1$  و محورهای مختصات حول محور  $y$ ها دوران می‌کند. حجم حاصل را بیابید.

(د)  $\frac{27\pi}{8}$

(ج)  $\frac{15\pi}{8}$

(ب)  $\frac{18\pi}{5}$

(الف)  $\frac{3}{2}\pi$

۱۰۵ - کدام تابع توزیع برای کمیت‌های گسسته به کار می‌رود؟

(د) دو جمله‌ای و پواسون

(ج) گوسی

(ب) فقط پواسون

(الف) فقط دو جمله‌ای

۱۰۶ - اگر صوت مسافت  $1200 \pm 10$  متر را در زمان  $1/3 \pm 0.1$  ثانیه طی کند، سرعت صوت چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

(د)  $400 \pm 6/75$

(ج)  $400 \pm 10/5$

(ب)  $400 \pm 13/75$

(الف)  $400 \pm 16/7$

۱۰۷ - انحراف از معیار اعداد ۲۲، ۲۴، ۳۰ و ۴۰ کدام است؟

(د) ۱۵

(ج) ۱۴

(ب) ۱۳

(الف) ۱۲

۱۰۸ - در صورتیکه در توزیع پواسون مقدار میانگین  $\bar{X}$  و واریانس  $\sigma^2$  باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

(د)  $\bar{X}^2 = \sqrt{\sigma^2}$

(ج)  $\bar{X}^2 = \sigma^2$

(ب)  $\bar{X}^2 = \sqrt{\sigma^2}$

(الف)  $\bar{X} = \sigma^2$

### فیزیولوژی و آناتومی

۱۰۹ - در اغلب فیبرهای عضله tibialis anterior کدام مورد صحیح است؟

(الف) دانسیته مویرگی بالاست.

(ب) تویچ‌ها حداقل یکصد میلی ثانیه طول می‌کشند.

(ج) میتوکندری نسبتاً کمی دارند.

(د) میوگلوبین بالایی دارند.

۱۱۰ - کدام مورد زیر درباره ویژگی‌های gating کانال سدیمی وابسته به ولتاژ صحیح است؟

(الف) در سطح پتانسیل استراحت، h-gate بسته و کانال غیرفعال است.

(ب) در ابتدای فاز رپلاریزاسیون غشا m-gate بسته و کانال غیرفعال است.

(ج) وابسته به زمان بودن gate برای ایجاد پتانسیل عمل همه یا هیچ ضروری است.

(د) باز و بسته شدن gate اساساً وابسته به ولتاژ هستند ولی به زمان وابسته نیستند.

۱۱۱ - موج p در الکتروکاردیوگرام ناشی از کدامیک از پدیده‌های زیر است؟

(د) انقباض بطن‌ها

(ج) دپلاریزاسیون بطن‌ها

(ب) انقباض دهلیزها

(الف) دپلاریزاسیون دهلیزها

۱۱۲ - با شروع پتانسیل عمل سریع نفوذپذیری غشاء سلولهای میوکارد به کدام یک از یونهای زیر کاهش می‌یابد؟

(د) کلر

(ج) پتاسیم

(ب) کلسیم

(الف) سدیم

۱۱۳ - در روش اندازه‌گیری جریان خون:

(الف) فلومترالکترومغناطیس قادر به اندازه‌گیری جریان خون یکنواخت نمی‌باشد.

(ب) فلومترالکترومغناطیس از دقت کافی در تشخیص تغییرات جریان خون برخوردار نمی‌باشد.

(ج) در روش داپلر اساس اندازه‌گیری بر انعکاس امواج بازتابی به مسیر جریان خون می‌باشد.

(د) روش داپلر روشی تهاجمی است که جریان خون را مستقیماً اندازه‌گیری می‌کند.

۱۱۴ - در هنگام فکر و خواب عمیق، به ترتیب فرکانس کدام امواج مغزی زیاد می‌شوند؟

- (الف) آلفا - بتا (ب) بتا - دلتا (ج) تتا - دلتا (د) دلتا - آلفا

۱۱۵ - استخوان اشکی در تشکیل کدام قسمت از حفره کاسه چشم شرکت دارد؟

- (الف) دیواره خارجی (ب) دیواره داخلی (ج) سقف (د) کف

۱۱۶ - تاندون آشیل به کدام یک از استخوان‌های مچ پا اتصال دارد؟

- (الف) تالوس (ب) کالکانئوس (ج) نایکولار (د) کوبوئید

۱۱۷ - همه شاخه‌های شریانی زیر از آئورتای شکمی جدا می‌شود، به جز:

- (الف) تنه سلیاک (ب) تخمدانی (ج) رحمی (د) مزانتریک فوقانی

۱۱۸ - مجرای صفراوی مشترک به کدام قسمت دوازدهه تخلیه می‌شود؟

- (الف) اول (ب) دوم (ج) سوم (د) چهارم

۱۱۹ - قنات مغزی در کدام قسمت از مغز قرار دارد؟

- (الف) پل مغزی (ب) مغز میانی (ج) بصل النخاع (د) دیانسفال

۱۲۰ - حفره بیضی (Fossa ovalis) در کدام حفره قلب قرار دارد؟

- (الف) دهلیز راست (ب) دهلیز چپ (ج) بطن چپ (د) بطن راست

### زبان انگلیسی

### Part one: vocabulary

Directions: Complete the following sentences by using the most suitable word or phrases below each one.

- 121 . The main cause of obesity is the fact that our body cells have the potential to ..... fat.  
a. hamper                      b. accumulate                      c. hinder                      d. diminish
- 122 . Life experiences can ..... an individual's brain to become shy or outgoing over time.  
a. deform                      b. dissect                      c. merge                      d. mold
- 123 . Some people may live with a hidden problem that ..... when they face a new public environment which requires them to express it.  
a. surfaces                      b. is concealed                      c. survives                      d. is convinced
- 124 . Moderate to vigorous exercise make the body's vessels ..... , so the muscles are provided with more blood.  
a. shrink                      b. dilate                      c. soar                      d. contract
- 125 . According to some research, when there's plenty of calcium in the blood, fat cells get the message to ..... storing fat, so obesity is improbable.  
a. commence                      b. command                      c. quit                      d. query
- 126 . They are worried that their decision might prove to be ..... to the future of the regional health facilities.  
a. invaluable                      b. conspicuous                      c. detrimental                      d. promotive



127. Traditional medicine that has been adopted by other populations outside its ..... culture is often termed alternative medicine.  
a. indigenous                      b. inferior                      c. irreversible                      d. foreseeable
128. Poorly managed collection and cultivation practices could lead to the ..... of endangered plant species and the destruction of natural resources.  
a. conservation                      d. extinction                      b. retention                      c. suspension
129. As science develops, extremely premature babies have switched from certain death to possible struggle to .....  
a. survive                      b. contrive                      c. contain                      d. obtain
130. The use of high-tech medical tests and surgeries has ..... rapidly over the past decade in many countries; they can be seen nearly anywhere nowadays.  
a. revolted                      b. escalated                      c. shrunk                      d. vanished
131. Nowadays, improving the quality of health care and reducing medical errors are the main ..... in the health care system.  
a. priorities                      b. afflictions                      c. perforations                      d. hazards
132. Millions of people do not receive necessary care and suffer needless complications that add to costs and reduce.....  
a. commodity                      b. probability                      c. productivity                      d. susceptibility
133. The complete sequencing of a copy of the human genome has been a tremendous ..... in the medical world.  
a. breakthrough                      b. bereavement                      c. retardation                      d. deficiency
134. With modern technology, doctors can save someone who has ..... a temporary coma.  
a. slipped into                      b. accessed to                      c. accepted                      d. invaded
135. Epidemiological studies use social classifications in the study of diseases in populations and generally make ..... use of social sciences.  
a. orbital                      b. ordinal                      c. optical                      d. optimal
136. The primary objective of health policies directed towards older persons must promote the ..... of healthy aging.  
a. attendance                      b. attainment                      c. pretension                      d. provocation
137. Physiotherapy is a health care profession primarily concerned with the ..... of impairments and disabilities.  
a. retention                      b. violation                      c. ventilation                      d. remediation
138. It is the job of rehabilitation to provide the ..... which will help regain function for any deficits you may be experiencing.  
a. detraction                      b. intervention                      c. restriction                      d. derivation
139. The current emphasis on the ..... and use of electronic health records is well known.  
a. objection                      b. adoption                      c. expectation                      d. exemption
140. The introduction and ..... of e-health initiatives in hospitals have often been problematic.  
a. implementation                      b. contraindication                      c. aggravation                      d. segregation

**Part 2: 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 & d) below each one. Base your answers on the information given only.

**Passage 1**

Pancreatic cancer is one of the most difficult cancers to treat. It is a biologically aggressive cancer that spreads early in its development and responds to only a few chemotherapy drugs. For many years, there were claims made by some doctors about an intriguing alternative medicine regimen, called proteolytic enzyme therapy of the "Gonzalez regimen". This consisted of orally ingested proteolytic enzymes, nutritional supplements, detoxification, and an organic diet that required at least 70% of the food to be raw or minimally cooked. Supporters claimed this regimen led to superior outcomes compared with chemotherapy treatments. Growing enthusiasm and patient testimonials for this approach led the National Cancer Institute (NCI) to sponsor a clinical trial to compare the Gonzalez regimen with chemotherapy for patients with pancreatic cancer.

The result was reported in 2009 in the Journal of Clinical Oncology and was indeed striking: those who received chemotherapy lived for an average of 14 months whereas those who were treated with the enzyme therapy lived for only 4 months; quality of life was also better with chemotherapy. This study shows once again that any promising new therapy for cancer must be put to the acid test before it can be regarded as effective, and patient testimonials cannot replace hard evidence.

**141 . The main purpose of the author for writing this passage is to show that .....**

- a. pancreatic cancer is highly metastatic and fatal
- b. Gonzalez regimen is less aggressive than conventional therapy
- c. alternative medicine is still the best choice for pancreatic cancer
- d. any new therapy should be approved with strong evidence

**142 . Before the publication of 2009 report, .....**

- a. chemotherapy was believed to decrease life quality notably
- b. proteolytic enzyme therapy was widely confirmed
- c. Gonzalez regimen had attracted increasing interest
- d. proteolytic enzyme therapy would decrease the survival rate

**143 . When using the expression "was indeed striking", the author thinks the results were .....**

- a. promising for proteolytic enzyme therapy
- b. inadequate for the conventional chemotherapy
- c. inconclusive for both conventional and alternative medicine
- d. unexpected despite what was recommended by some doctors

**144 . The reported study shows the priority of ..... over cancer patients' personal approval.**

- a. supplements
- b. testimonials
- c. solid proof
- d. organic diet

**145 . Gonzalez regiment was supported by .....**

- a. sufferers' testimonies
- b. the results of clinical trials
- c. National Cancer Institute
- d. the paper in Clinical Oncology



Every year scientists open more doors that lead to the secrets of new beneficent drugs. There is bacitracin, which was discovered by two scientists at Columbia University's College of Physicians and Surgeons. These two people, Dr. Frank Meleney and Miss Balbina Johnson, knowing that the human body had some kind of action in itself with which it fights infections, began to search for the chemical that does this. In the hospital they examined badly infected wounds of people who had been hurt in accidents and made tests of the blood and the infected tissue.

Finally, in the wound of a girl who had broken a leg bone, they found the useful germs which seemed to be fighting the poisonous infection. They took some of these into the laboratory and from them developed cultures; that is, larger masses of the germs with which to experiment. At last, after long and painstaking work, they were able to draw from these germs a substance which is a germ destroyer. Dr. meleney and Miss Johnson named it bacitracin--baci because the germ is, in scientific language, a bacillus and tracin for Margaret Tracy, whose broken leg supplied the germ.

Bacitracin at first was used only locally; later the drug was developed into a solution that can be used to fight germs through the blood stream.

146 . The example of bacitracin indicates that .....

- in some cases a new discovery may be due to chance
- discovering a new drug requires persistence and hard work
- the body can protect itself in any type of infection
- designing a new drug is most frequently limited to medical schools

147 . Nowadays bacitracin is used .....

- for local infections
- as an experimentally prescribed drug
- as a herbal medicine
- for infections anywhere in the body

148 . In this text, culture refers to .....

- masses of germs
- lab tests
- germ destroyers
- chemical infections

149 . The underlined 'does this' (line 4) refers to .....

- infecting the body
- starting some kind of action
- fighting infection
- beginning to search for the chemical

150 . The underlined 'which' (line 4) refers to .....

- action
- human body
- itself
- bacitracin

### Passage 3

The problem with a new pandemic influenza strain is that there is no hiding place on earth. Virtually any single human being will eventually become infected with the new virus. If you do not get the virus during the first wave of the pandemic, you will probably get it during the second, or during one of the future epidemics. If a novel pandemic influenza strain takes over, everyone needs to mount a protective antibody response against the virus. Antibodies will provide some protection against the new influenza strain, but to develop antibodies you have to either be infected or vaccinated. For the vast majority of the 6.5 billion living human beings, there will be no vaccine available any time soon after the arrival of a new pandemic influenza virus. Furthermore, vaccine supplies will be exquisitely inadequate. In addition, production capacities are concentrated in developed countries including Australia, Canada, France and the United States, and vaccine distribution can be expected to be controlled by the producing nations. We can all imagine who will be served first.

- 151 . The text implies the ..... of influenza virus infecting human beings all over the world  
a. likelihood                      b. limitations                      c. scarcity                      d. susceptibility
- 152 . In case of new pandemic influenza strain, everybody is advised to .....  
a. travel to a safer location  
b. generate novel vaccines  
c. take a protective measure  
d. contribute to antibody development
- 153 . One of the main concerns over the new strains of influenza is that .....  
a. many people fail to have access to the new vaccine  
b. antibodies cannot be developed when the individual is infected  
c. antibodies may correspond to the new flue strain  
d. the majority of people will not survive
- 154 . With the emergence of pandemic influenza, the vaccines manufactured usually .....  
a. meet all the related concerns  
b. eradicate the novel strain of virus  
c. endanger the lives of every individual  
d. fail to meet the needs of all affected
- 155 . From this paragraph it is understood that inhabitants of developed countries .....  
a. refer to vaccination location with caution  
b. get afflicted with the flue earlier  
c. find it easier to get vaccinated  
d. contribute to the shortage of antiviral drugs

#### Passage 4

A memory is a thought that is stored in a neural system of the brain and then recalled at a later time. Some memories last only for a few minutes and are called short term memories. These probably result from continuous activation of neurons, thus keeping the memory of a thought temporarily alive. However, if the thought is a very strong one, especially if it causes either pain or pleasure, it will be stored in the memory areas of the brain in the form of a long-term memory. This memory results from some long-term chemical or physical change in the synapse that alters their future ability to transmit signals. That is, those synapses that are excited for a specific thought develop a permanent or semi-permanent facilitation that allows the same thought to reappear at a later time when elicited by appropriate stimulation.

Another intellectual process of the brain is its ability to analyze the incoming sensory information and make it meaningful. The most important area of the entire cerebral cortex for this function is Wernike's area located in the right handed person in the posterior, superior part of the left temporal lobe. It is here that information derived from auditory, visual and somatic experiences all come together and is interpreted.

- 156 . According to the text, all memories .....  
a. continue to exist in the brain forever  
b. will remain temporarily if they cause either pain or pleasure  
c. result from long term changes in the synapses  
d. are gathered in the neural system of the brain
- 157 . According to this passage, .....  
a. all memories undergo changes in synapses  
b. when the neurons are continuously activated, a memory is retained temporarily  
c. short term memories result from a thought with pain or pleasure  
d. the synapses facilitate the appearance of a thought at a later time

158 . The reappearance of a specific thought depends on .....

- a. intermittent activation of neurons
- b. auditory, visual and somatic experiences
- c. incoming sensory information
- d. excitation of the synapses

159 . According to the information in the passage, Wernicke's area .....

- a. is situated in people's posterior, superior part of the left temporal lobe
- b. makes the incoming information interpretable
- c. analyzes all the functions of the cerebral cortex
- d. rejects the incoming meaningless information

160 . According to this passage, ..... helps differentiate short term and long term memories.

- a. thought strength
- b. signal transmission
- c. facilitated thought
- d. meaningful information

موفق باشید