

پنج شنبه

۹۵/۲/۲۳

فناوری تصویربرداری پزشکی

به نام آنکه جان را فکرت آموخت

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

سال تحصیلی ۹۵-۹۶

سوالات آزمون ورودی دوره کارشناسی ارشد

رشته

فناوری تصویربرداری پزشکی

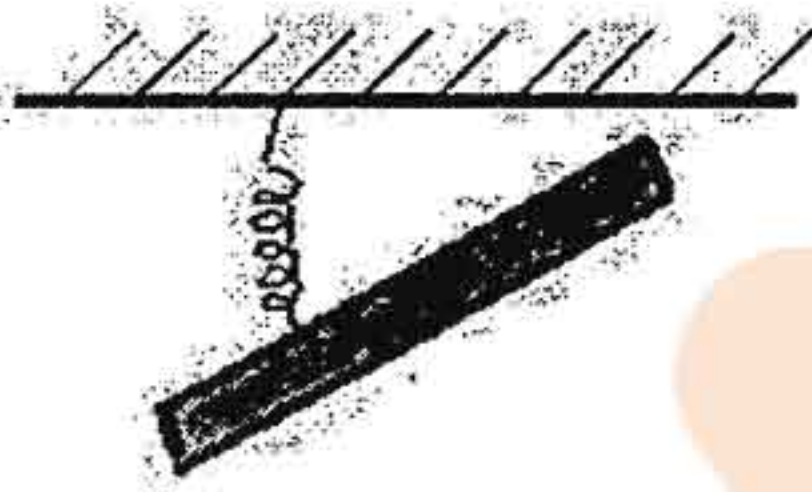
مشخصات داوطلب:	تعداد سئوالات: ۱۶۰
نام و نام خانوادگی: _____	زمان پاسخگویی: ۱۶۰ دقیقه
شماره کارت: _____	تعداد صفحات: ۲۲

توجه: استفاده از ماشین حساب معمولی مجاز می باشد.

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.

- ۱- میله یکنواخت درازی به طول l و جرم m می تواند در یک صفحه افقی آزادانه حول محور قائمی که از مرکز میله می گذرد دوران کند. فنری با ثابت نیروی k در راستای افق میان انتهای میله و یک دیوار ثابت مطابق شکل زیر بسته شده است. اگر انتهای میله را اندکی فشار دهیم و سپس آن را رها کنیم دوره تناوب نوسان های کوچک حاصل کدام است؟



$$2\pi\sqrt{\frac{m}{3k}} \quad (\text{د})$$

$$\sqrt{\frac{m}{2k}} \quad (\text{ج})$$

$$2\pi\sqrt{\frac{m}{2k}} \quad (\text{ب})$$

$$2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \quad (\text{الف})$$

- ۲- در انبساط بی در روی یک گاز کامل دو برابر شدن حجم گاز چگونه بر دما تاثیر خواهد گذاشت؟ (ضریب اتمیسیته گاز را $\frac{5}{3}$ فرض کنید)

(الف) $1/59$ برابر می شود.

(ب) دو برابر می شود.

(ج) ثابت می ماند.

(د) به $0/63$ مقدار اولیه می رسد.

- ۳- در یک مدار RLC متوالی، $\varepsilon = 100 \sin \omega t$ و $i = 2 \sin(\omega t - \frac{\pi}{3})$ در سیستم SI می باشد. توان مصرفی (توان موثر) در مدار چند وات است؟

$$100 \quad (\text{د})$$

$$100\sqrt{2} \quad (\text{ج})$$

$$200 \quad (\text{ب})$$

$$50 \quad (\text{الف})$$

- ۴- یک سیم مسی و یک سیم آهنی هریک به طول L و قطر d را به هم می بندیم و اختلاف پتانسیل V را به دو سر سیم مرکب اعمال می کنیم. با فرض اینکه $L = 10 \text{ m}$ و $D = 2 \text{ mm}$ و $V = 100 \text{ V}$ باشد، اختلاف پتانسیل دو سر سیم مسی و سیم آهنی به ترتیب چند ولت است؟ (مقاومت ویژه سیم مسی برابر $1/7 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$ و مقاومت ویژه سیم آهنی $10 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$ است)

$$64 \text{ و } 36 \quad (\text{د})$$

$$23/6 \text{ و } 76/4 \quad (\text{ج})$$

$$114/5 \text{ و } 14/5 \quad (\text{ب})$$

$$85/47 \text{ و } 14/5 \quad (\text{الف})$$

- ۵- بار الکتریکی $10 \mu\text{C}$ به طور یکنواخت روی حلقه ای به شعاع 10 سانتیمتر توزیع شده است. حلقه در هر ثانیه یک دور حول محوری که از مرکز آن می گذرد و عمود بر صفحه حلقه است، می چرخد. گشتاور مغناطیسی چند ژول بر تسلا می باشد؟

$$\frac{4}{3} \pi \times 10^{-8} \quad (\text{د})$$

$$2\pi \times 10^{-8} \quad (\text{ج})$$

$$\pi \times 10^{-8} \quad (\text{ب})$$

$$10^{-8} \quad (\text{الف})$$

فناوری تصویربرداری پزشکی

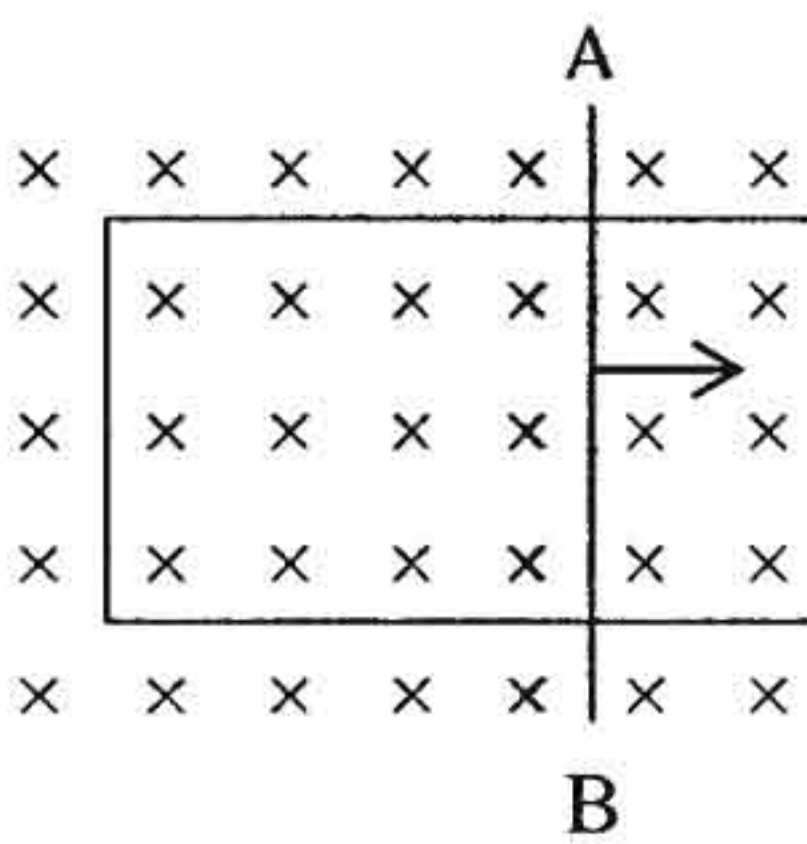
۶- اگر دو سیم موازی طویل جریان های هم جهت i_1 و i_2 می گذرند، به طوری که $i_1 = 2i_2$ ، نسبت نیروی وارد بر سیم ها $\left(\frac{f_1}{f_2}\right)$ چقدر است؟

- (الف) صفر (ب) 0.5 (ج) 1 (د) 2

۷- سیمی عمود بر میدان مغناطیسی $B = 3i + 4j$ تسلا قرار دارد. اگر از سیم جریان 10 آمپر عبور کند نیروی وارد بر هر سانتیمتر سیم چند نیوتن است؟

- (الف) 0.5 (ب) 2 (ج) 50 (د) 70

۸- سیم AB با مقاومت 4Ω بر روی قاب مستطیل شکل با سرعت ثابت همانند شکل زیر حرکت می کند. اگر $B = 5 \times 10^{-2} T$ ، مساحت قاب با چه آهنگی تغییر کند (m^2/s) تا جریان $0.2A$ در مدار القا شود؟



- (الف) 0.80 (ب) 0.16 (ج) $1/6$ (د) $2/5$

۹- بر روی یک تیغه شیشه ای به ضریب شکست $\sqrt{3}$ لایه ای از مایع به ضریب شکست n ریخته ایم. یک شعاع نور در محیط شیشه تحت زاویه ای بیش از 60° درجه به فصل مشترک شیشه و مایع می تابد اما نور وارد محیط مایع نمی شود. حداکثر n مساوی است با:

- (الف) $2/5$ (ب) $1/3$ (ج) 0.9 (د) $1/5$

۱۰- آینه تختی به ارتفاع 0.5 متر بر روی دیواری آویزان است. شخص به فاصله 1 متر از این آینه ایستاده است. شخص چه ارتفاعی از دیوار پشت سرش را می تواند ببیند؟ (فاصله دیوار از آینه 3 متر است)

- (الف) 3 متر (ب) 1 متر (ج) 2 متر (د) 0.5 متر

۱۱- نور سبز با طول موج 546 نانومتر از دو شکاف یانگ به فاصله $1mm$ عبور کرده، روی پرده ای به فاصله $20cm$ نوارهای تداخلی ایجاد می کند. فاصله دو ماکزیمم متوالی چند میلیمتر است؟

- (الف) $2/3$ (ب) $2/0.1$ (ج) $1/12$ (د) $1/0.9$

۱۲- تراز صدای اندازه گیری شده از فاصله 200 متری یک اتوبان شلوغ 82 دسی بل می باشد. اگر این اتوبان را به عنوان یک منبع خطی در نظر بگیریم، تراز صدا در فاصله 400 متری از آن چند دسی بل است؟

- (الف) 100 (ب) 60 (ج) 89 (د) 78

۱۳- اگر توان صوتی چشمه ای برابر $3/14$ وات باشد، تراز شدت این صوت در نقطه ای به فاصله 50 سانتیمتر از چشمه، چند دسی بل است؟ $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$

- (الف) 6 (ب) 12 (ج) 60 (د) 120

فناوری تصویربرداری پزشکی

۱۴- اگر طنابی در مد اصلی اش به نوسان درآید و جرم طناب ۱ کیلوگرم، طول آن ۳ متر و کشش آن ۱۰ نیوتن باشد، فرکانس نوسان چند هرتز است؟

(د) ۰/۹۱

(ج) ۹/۱

(ب) ۸۲

(الف) ۹۱

ریاضی عمومی

۱۵- در یک مخزن آب که به شکل مخروط است و راس مخروط به طرف پایین قرار دارد، آب با سرعت ۰/۵ متر مکعب در دقیقه وارد می شود. اگر ارتفاع مخزن ۶ متر و شعاع قاعده آن ۲ متر باشد، ارتفاع آب وقتی به ۴ متری برسد، با چه سرعتی افزایش می یابد؟

(د) $\frac{3}{32\pi}$ (ج) $\frac{9}{16\pi}$ (ب) $\frac{9}{32\pi}$ (الف) $\frac{9}{8\pi}$

۱۶- مقدار $\int \ln x dx$ برابر است با:

(د) -۱

(ج) انتگرال واگراست

(ب) ۱

(الف) ۲

۱۷- برد تابع $f(x) = \frac{1}{e^x + 1}$ کدام است؟

(د) $0 < x < 1$ (ج) $0 \leq x \leq 1$ (ب) $0 \leq x \leq \frac{1}{2}$ (الف) $0 < x < \frac{1}{2}$

۱۸- مقدار انتگرال $\int_{-1}^1 \frac{dx}{x^2}$ برابر است با:

(د) صفر

(ج) ∞

(ب) ۲

(الف) -۲

۱۹- ضریب x در بسط مک لورن تابع $(1+x)^{\frac{1}{x}}$ کدام است؟

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

۲۰- مقدار $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\sqrt[n]{n!}}$ کدام است؟

(د) ∞ (ج) e

(ب) ۱

(الف) صفر

۲۱- کدامیک از احکام زیر همواره صحیح است؟

(الف) هر دنباله صعودی واگراست.

(ب) دنباله ای که نه صعودی باشد و نه نزولی، واگراست.

(ج) هر دنباله صعودی از بالا کران دار، همگراست.

(د) دنباله ای که صعودی و از پایین کران دار باشد، همگراست.

فناوری تصویربرداری پزشکی

۲۱- مقدار متوسط تابع $f(x) = \sin x$ روی بازه $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ کدام است؟

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

۲۲- اندازه سطح محصور بین دو منحنی $x+y=1$ و $\sqrt{x}+\sqrt{y}=1$ برابر است با:

- (الف) ۱ (ب) $\frac{1}{3}$ (ج) $\frac{1}{2}$ (د) ۲

۲۴- اگر تابع $f(x) = (|\sin x|)^x$ ، $f'(\frac{\pi}{2})$ برابر است با:

- (الف) صفر (ب) ۱ (ج) $e^{\frac{\pi}{2}}$ (د) $-e^{\frac{\pi}{2}}$

۲۵- دوزنقه ای با بیشترین مساحت ممکن در نیم دایره ای به قطر $2r$ محاط است. به طوری که قاعده دوزنقه بر قطر نیم دایره منطبق است، ارتفاع دوزنقه چقدر است؟

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

۲۶- اگر $x = e^t \sin t$ و $y = e^t \cos t$ ، $y'(x)$ کدام است؟

- (الف) $\frac{y+x}{y-x}$ (ب) $\frac{y-x}{y+x}$ (ج) $\frac{y}{y+x}$ (د) $\frac{x}{y-x}$

۲۷- مشتق هر تابع زوج، تابع و مشتق هر تابع فرد، تابع است.

- (الف) زوج-فرد (ب) زوج-زوج (ج) فرد-زوج (د) فرد-فرد

۲۸- زاویه بین دو منحنی $y = e^x$ و $y = 1-x^2$ در نقطه $x=0$ برابر است با:

- (الف) ۰ (ب) $\frac{\pi}{6}$ (ج) $\frac{\pi}{4}$ (د) $\frac{\pi}{3}$

فیزیک هسته‌ای و اتمی

۲۹- چند حالت کوانتومی ممکن برای الکترون در تراز $n=2$ وجود دارد؟

- (الف) ۸ (ب) ۲ (ج) ۵ (د) ۳

۳۰- الکترونی در زیرلایه $l=3$ قرار دارد. چه تعداد الکترون دیگر می‌توانند در پر کردن این زیرلایه مشارکت کنند؟

- (الف) ۱ (ب) ۷ (ج) ۱۳ (د) ۱۴

۳۱- انرژی جنبشی یک پروتون دارای سرعت کم به تدریج دو برابر می‌شود. طول موج دو بروی (λ) آن با چه نسبتی تغییر می‌کند؟

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

فناوری تصویربرداری پزشکی

۳۱- طول موج دوبروی یک نوترون حرارتی به جرم $1/678 \times 10^{-27}$ کیلوگرم که با سرعت ۲۲۰۰ متر بر ثانیه حرکت می کند، چند انگستروم است؟ ($h = 6/63 \times 10^{-34}$ JS)

(د) ۳/۶

(ج) ۲/۴

(ب) ۱/۸

(الف) ۱/۲

۳۳- الکترونی را با تکانه زاویه مداری $l=2$ در نظر بگیرید. طول بردار تکانه زاویه ای l و تعداد مولفه های ممکن Z آن به ترتیب عبارتند از:

(د) $5, 2h$ (ج) $4, 2h$ (ب) $4, \sqrt{6}h$ (الف) $5, \sqrt{6}h$

۳۴- با استفاده از نظریه بوهر، انرژی لازم برای خارج کردن الکترون از حالت پایه هلیوم یک بار یونیزه چند الکترون ولت است؟ (انرژی یونش الکترون حالت پایه $E = 13/6$ eV می باشد)

(د) ۵۴/۴

(ج) ۴۰/۸

(ب) ۲۷/۲

(الف) ۱۳/۶

۳۵- مطالعه برخورد ذرات آلفا به ورقه نازک طلا منجر به کدامیک از مدل های اتمی زیر شده است؟
(الف) اتمی راترفورد (ب) اتمی تامسون (ج) قطره ای هسته (د) لایه ای هسته

۳۶- طول موج فوتونی که در اثر انتقال الکترون از ترازی با عدد کوانتومی $n=3$ به حالت پایه برود، چند انگستروم است؟ (انرژی حالت پایه الکترون $13/6$ eV, $C = 3 \times 10^8$ m/s, $h = 6/63 \times 10^{-34}$ JS)

(د) ۱/۰۲۶

(ج) ۱۰/۲۶

(ب) ۱۰۲/۶

(الف) ۱۰۲۶

۳۷- اگر در طیف سنجی یونی، یون مورد نظر توسط اختلاف پتانسیل V شتاب یابد و به داخل میدان مغناطیسی B وارد شود، دایره ای به شعاع r را طی می کند. جرم این یون (m) چقدر خواهد بود؟

(د) $qBr^2 / 2V$ (ج) $qBr / 2V$ (ب) qBr / V (الف) $qBr^2 / 2V$

۳۸- نیمه عمر عنصری ۱۰۰ میکروثانیه است. اگر چشمه ای در ابتدا ۶ میلی گرم از این عنصر داشته باشد، فعالیت آن پس از ۳۰۰ میکروثانیه چند بکرل است؟

(وزن اتمی عنصر) $2/5$ g/mol(عدد آووگادرو) $6/02 \times 10^{23}$ atom/mol(د) $1/45 \times 10^{21}$ (ج) $1/16 \times 10^{22}$ (ب) $1/45 \times 10^{22}$ (الف) $1/16 \times 10^{23}$

۳۹- فرایند واپاشی کدامیک از پرتوهای زیر تحت سیطره نیروی هسته ای قوی است؟

(د) گاما

(ج) بتای مثبت

(ب) بتای منفی

(الف) آلفا

۴۰- فعالیت اولیه یک نمونه از یک هسته پرتوزا $4/8 \times 10^{12}$ Bq است. زمانی که فعالیت به 6×10^{12} Bq می رسد، چه کسری از هسته ها واپاشیده شده اند؟

(د) $\frac{1}{8}$ (ج) $\frac{3}{4}$ (ب) $\frac{7}{8}$ (الف) $\frac{15}{16}$

۴۱- اگر رادیونوکلئیدی با آهنگ ۳۳٪ در هر ساعت واپاشی کند، نیمه عمر آن چند دقیقه است؟

(د) ۲۳۱

(ج) ۱۲۶

(ب) ۲۳

(الف) ۱۵

۴۲- تعداد کل هسته های موجود در نمونه ای با اکتیویته ۳۷۰ MBq از ^{201}Tl (با نیمه عمر ۳/۰۴ روز) چقدر است؟

- الف) $1/4 \times 10^8$ (ب) $3/7 \times 10^8$ (ج) $1/4 \times 10^{12}$ (د) $3/7 \times 10^{12}$

۴۳- در صورتی که برد ذرات آلفای گسیل شده از ^{241}Am در هوا ۴/۲ cm باشد، برد متوسط تقریبی آنها در بافت نرم چقدر است؟

$$\rho_{\text{air}} = 0.001293 \text{ g/cm}^3, \rho_{\text{tissue}} = 1 \text{ g/cm}^3$$

- الف) ۵۴ mm (ب) ۳۲ mm (ج) ۵۴ μm (د) ۳۲ μm

۴۴- ماکزیمم انرژی همبستگی هسته ^{32}P برابر ۱/۷۱ MeV می باشد. انرژی متوسط گسیل β در واپاشی آن چقدر است؟

- الف) ۵/۷ MeV (ب) ۵/۱۳ MeV (ج) ۸۵۵ KeV (د) ۵۷۰ KeV

۴۵- چشمه ای حاوی دو عنصر رادیواکتیو می باشد. اکتیویته ماده اول ۶۰۰ mCi و اکتیویته ماده دوم ۲۰۰ mCi می باشد. اگر نیمه عمر ماده اول ۸ ساعت و دوم ۶ ساعت باشد، پس از گذشت یک شبانه روز مجموع اکتیویته باقی مانده نسبت به اکتیویته چشمه چقدر است؟

- الف) ۱۰/۹۳ (ب) ۲۰/۹۳ (ج) ۸۰ (د) ۸۷/۵

۴۶- کدامیک از گزینه های زیر در مورد برد ذرات باردار در یک محیط مادی صادق نیست؟

- الف) مستقل از جرم ذرات است.
ب) متناسب با انرژی اولیه ذرات است.
ج) مستقل از دانسیته محیط است.
د) با افزایش سرعت ذره باردار کاهش می یابد.

فیزیک پرتوشناسی تشخیصی

۴۷- در مورد اثر پاشنه آند، کدام گزینه صحیح نیست؟

- الف) اثر کمتر در فیلم های بزرگتر
ب) عدم یکسان بودن شدت دسته پرتو خروجی
ج) شدت پرتوگیری فیلم در سوی آند بسیار کمتر از سوی کاتد
د) کم اهمیت تر در فاصله بیشتر بین فیلم و کانون

۴۸- در رادیوگرافی با صفحه تشدیدکننده GdOS به ترتیب، بهترین رزولوشن فضایی و کمترین نسبت سیگنال به نویز مربوط به کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟

- الف) صفحه نازک با فیلم سریع
ب) صفحه نازک با فیلم کند
ج) صفحه ضخیم با فیلم سریع
د) صفحه ضخیم با فیلم کند

فناوری تصویربرداری پزشکی



۱۸- برای کدام گزینه، ضخامت های لایه نیم جذب اول و دوم به هم نزدیک تر است؟

- (الف) پرتو ایکس 50 kV_p
- (ب) پرتو ایکس 120 kV_p با فیلتر اضافی عادی
- (ج) پرتو ایکس 120 kV_p بدون فیلتر اضافی
- (د) پرتو گامای 50 keV

۵۰- در مقایسه با بزرگسالان، کدام گزینه یکی از دلایل عدم استفاده از گرید در فلوروسکوپی نوزادان است؟

- (الف) افزایش احتمال صدمه فیزیکی به بیمار
- (ب) بزرگتر بودن اندازه میدان
- (ج) کمتر بودن فاصله بین بیمار و تشدید کننده
- (د) کمتر بودن اسکتر در بیمار

۵۱- در یک لامپ اشعه ایکس که دارای دو فیلامان بزرگ و کوچک است، از فیلامان کوچک به منظور کاهش کدام عامل استفاده می شود؟

- (الف) kV_p
- (ب) اسکتر (پراکندگی) پرتو ایکس
- (ج) ناواضحی حرکتی
- (د) ناواضحی هندسی

۵۲- آرتیفکت حرکتی (Motion Artifacts) در تصویربرداری مرسوم MRI در راستای کدام کدبندی ایجاد می شود؟

- (الف) انتخاب برش (Slice-select encoding)
- (ب) فاز (Phase-encoding)
- (ج) فرکانس (Frequency encoding)
- (د) فضایی (Spatial encoding)

۵۳- در تصویربرداری MRI آرتیفکت پیچشی یا الیاسینگ (aliasing) در کدامیک از موارد زیر اتفاق می افتد؟
(میدان دید: foV ; field of view)

- (الف) FoV کوچکتر از ساختار آناتومی مورد نظر باشد.
- (ب) FoV بزرگتر از ساختار آناتومی مورد نظر باشد.
- (ج) FoV دقیقاً برابر ساختار آناتومی مورد نظر باشد.
- (د) FoV برابر انتخاب سائز برش و در راستای کدینگ فاز باشد.

۵۴- افزایش SNR در MRI با کدامیک از گزینه های زیر مطابقت دارد؟

(زمان تکرار بین پالسی TR و تعداد کدینگ فاز Ny)

- (الف) کاهش Ny و کاهش TR
- (ب) کاهش Ny و افزایش TR
- (ج) افزایش Ny و افزایش TR
- (د) افزایش Ny و کاهش TR

۵۵- MRI، پدیده جریان ورودی تشدید یافته (Flow Related Enhancement; FRE) در اثر کدام عامل زیر بوجود می آید؟

- الف) اشباع بافت های زمینه و اشباع خون ورودی
- ب) اشباع زمینه و بهبود نیافتگی مولفه طولی خون ورودی
- ج) عدم بهبود نیافتگی زمینه و اشباع مولفه طولی خون ورودی
- د) عدم بهبود نیافتگی زمینه و خون ورودی

۵۶- با فرض ثابت بودن تمام شرایط و کمیت های دیگر، اگر تصاویر CT به جای ماتریس 512×512 با ماتریس 128×128 بازسازی شوند، قدرت تفکیک فضایی و قدرت تفکیک کنتراست خواهد شد.

- الف) بهتر - بهتر
- ب) بدتر - بدتر
- ج) بهتر - بدتر
- د) بدتر - بهتر

۵۷- در تصویربرداری CT، پسپردازش (Post Processing) تصاویر نمی تواند باعث گردد.

- الف) ایجاد آرتیفکت
- ب) کاهش نمایش نویز در تصویر
- ج) افزایش بازه دینامیک
- د) افزایش نمایش لبه ها در تصویر

۵۸- مشاهده پذیری ساختارهای بزرگ با کنتراست کم در تصاویر CT در کدامیک از گزینه های زیر می تواند افزایش یا بهبود یابد؟

- الف) اندازه پیکسل کوچک تر
- ب) ضخامت کمتر برش بازسازی شده
- ج) mAs کمتر
- د) بیمار با ضخامت کمتر

۵۹- وابستگی عدد هانسفیلد به ضریب تضعیف خطی ماده چگونه است؟

- الف) لگاریتمی
- ب) خطی
- ج) نمایی
- د) مجذور

۶۰- آرتیفکت ring (حلقه) در اسکنرهای CT نسل سوم به علت کدامیک از موارد زیر رخ می دهد؟

- الف) تغییرات تدریجی ولتاژ (kV_p drift)
- ب) قوس الکتریکی لامپ (tube arcing)
- ج) حرکت بیمار
- د) کالیبره نبودن المان آشکارساز

۶۱- در فلوروسکوپ با حالت اتوماتیک، آهنگ دز رسیده به سطح ورودی بیمار است.

- الف) به میزان فیلتراسیون اضافی وابسته است.
- ب) به طور معمول با افزایش اندازه میدان تشدیدکننده افزایش می یابد.
- ج) مستقل از انتخاب mA و kV است.
- د) با دو برابر کردن فاصله بیمار تا تشدیدکننده به نصف می رسد.

فناوری تصویربرداری پزشکی

- ۶۲ - یک فیلم رادیوگرافی با شیب متوسط $1/5$ به منظور تصویربرداری از یک استخوان با کنتراست شی ۴ تحت تابش مستقیم پرتوهای ایکس قرار بگیرد، کنتراست رادیوگراف چقدر است؟
 الف) $1/5$ (ب) $2/5$ (ج) $5/5$ (د) ۶
- ۶۳ - یک فیلم رادیوگرافی دانسیته پایه ای برابر $0/06$ و دانسیته مه آلودگی برابر $0/11$ دارد. منحنی مشخصه فیلم به منظور تعیین کنتراست فیلم در چه محدوده دانسیته ای باید ارزیابی شود؟
 الف) $0/25$ تا $2/25$ (ب) $0/42$ تا $2/17$ (ج) $0/25$ تا ۲ (د) $0/36$ تا $2/11$
- ۶۴ - در یک لامپ اشعه ایکس با آند ثابت، و سطح کانونی موثر 2mm است و زاویه هدف مورد بمباران 16° درجه می باشد. اندازه طول هدف مورد بمباران الکترون ها چند میلی متر است؟
 الف) $7/3$ (ب) ۷۸ (ج) ۲ (د) ۳۲
- ۶۵ - در صورتی که انرژی فوتون ورودی برابر با 20keV و مسافت طی شده در محیط یکسان باشد، احتمال رخ دادن یک برهمکنش از نوع فوتو الکتریک در اکسیژن (عدد اتمی ۸ و عدد جرمی ۱۶) چند برابر هیدروژن (عدد اتمی ۱ و عدد جرمی ۱) است؟
 الف) ۱ (ب) ۸ (ج) ۶۴ (د) ۵۱۲
- ۶۶ - در مواردی که بزرگ نمایی رادیوگرافیک زیادی مدنظر است، دلیل اصلی استفاده کمتر از گرید چیست؟
 الف) نمایان شدن خطوط گرید بر روی تصویر
 ب) کاهش پرتوهای پراکنده به دلیل فاصله زیاد
 ج) کاهش بزرگنمایی به دلیل وجود گرید
 د) کاهش پرتوهای پراکنده به دلیل نقطه کانونی کوچک
- ۶۷ - علت گسترش ساخت لامپ های فلزی پرتو رونتگن به جای لامپ شیشه ای چیست؟
 الف) کاهش اثر رسوب تنگستن بر روی دیواره لامپ
 ب) استحکام بیشتر لامپ
 ج) جلوگیری از ذوب شدن لامپ
 د) تقویت اثر کانونی کنندگی سرپوش کانونی
- ۶۸ - جریان لامپ پرتو رونتگن به کدامیک از عوامل زیر وابسته است؟
 الف) میزان اختلاف ولتاژی که بین کاتد و آند برقرار است.
 ب) میزان جریان که در سیم پیچ آند دوار جریان دارد.
 ج) تعداد برخوردهایی که بین الکترون ها و آند رخ می دهد.
 د) شمار الکترون هایی که در یکای زمان از رشته به سوی هدف می رود.
- ۶۹ - نسبت گرید با ضخامت تیغه ۶۰ میکرومتر، ارتفاع تیغه ۳ میلی متر و فاصله بین تیغه ای ۳۰۰ میکرومتر کدام است؟
 الف) ۵:۱ (ب) ۶:۱ (ج) ۸:۱ (د) ۱۰:۱



در انرژی پرتوایکس ۱۰۰ keV باشد، HVL آن معادل چند میلیمتر مس است؟

(چگالی مس $8/93 \text{ g/cm}^3$ و ضریب تضعیف جرمی مس را $0/462 \text{ cm}^2/\text{g}$ در نظر بگیرید)

- الف) ۰/۱۶۸ (ب) ۱/۶۸ (ج) ۰/۲۶۸ (د) ۲/۶۸

۷۱- در یک سیستم رادیوگرافی با گرید سالم، تصاویر AP که از ناحیه شکم گرفته شده دارای کیفیت مناسب در مرکز تصویر بوده ولی به تدریج به سمت کناره های تصویر سفیدتر می باشد. محتمل ترین دلیل، خطا در تنظیم کدام گزینه است؟

- الف) کالیبراسیون kVp
ب) نسبت گرید
ج) فاصله کانونی گرید
د) سیستم اتوماتیک کنترل اکسپوژر (AEC)

۷۲- در طیف پیوسته پرتوهای ایکس، انرژی ماکزیمم و کمیت اشعه به ترتیب چه رابطه ای با جنس ماده هدف لامپ دارند؟

- الف) مستقل، مستقل
ب) مستقل، وابسته
ج) وابسته، مستقل
د) وابسته، وابسته

۷۳- در انرژی های بالاتر از ۲۰۰ کیلو الکترون ولت، کنتراست هوا-عضله بزرگتر از کنتراست عضله-استخوان می گردد، زیرا:

- الف) تفاوت دانسیته الکترونی مواد اهمیتی ندارد و عامل ایجاد کنتراست تفاوت در عدد اتمی مواد است.
ب) تفاوت عدد اتمی مواد اهمیتی ندارد و عامل ایجاد کنتراست تفاوت در دانسیته الکترونی مواد است.
ج) از محدوده کامپتون وارد محدوده تولید جفت شده ایم.
د) تفاوت در عدد اتمی و دانسیته مواد اهمیتی ندارد.

تکنیک های تصویربرداری پزشکی

۷۴- روش Pearson برای بررسی کدام مفصل توصیه می شود؟

- الف) Shoulder
ب) Acromioclavicular
ج) Sternoclavicular
د) Scapulohumeral

۷۵- برای مشخص نمودن شکستگی دنده های قدامی سمت راست، کدام نمای ابلیک (Oblique) توصیه می شود؟

- الف) LAO
ب) LPO
ج) RAO
د) RPO

فناوری تصویربرداری پزشکی

۷۶ - Mortise» مج پا را می توان در کدام وضعیت بررسی نمود؟

الف) medial oblique 20°

ب) medial oblique 45°

ج) lateral oblique 20°

د) lateral oblique 45°

۷۷ - در بیمارانی که دچار صدمه جدی در استخوان های صورت شده اند، کدامیک از وضعیت های پرتونگاری صورت پیشنهاد می شود؟

الف) Water's , Lateral

ب) Modified Water's , Lateral

ج) Reverse Water's , Lateral

د) Apaxial , Lateral

۷۸ - در کدامیک از روش های زیر می توان ۷ مهره فقرات گردنی را از روبرو مورد مطالعه قرار داد؟

الف) Twining

ب) Ottonello

ج) Pawlow

د) Modified Pawlow

۷۹ - کدام گزینه همراه با مانور «والسالوا» برای مشخص نمودن واریس مری توصیه می شود؟

د) RAO

ج) RPO

ب) Lateral

الف) AP

۸۰ - سکانس GRE و 3D T₁ Weighted با کمترین TR و TE=6.9 و Flip Angle= 30° در کدامیک از گزینه های زیر کاربرد دارد؟

۱- حفره چشم

۲- استخوان زین ترکی (Sella Turcica)

۳- بافت های نرم ناحیه گردن

۴- گوش داخلی

د) ۱ و ۲ و ۳

ج) ۱ و ۲ و ۴

ب) ۲ و ۴

الف) ۱ و ۳

۸۱ - درصد کاهش دز با استفاده از مدولاسیون خودکار جریان (Automatic Current Modulation) در دستگاه های MDCT در کدامیک از نواحی آناتومیک زیر بیشتر است؟

د) جمجمه

ج) شکم

ب) شانه

الف) لگن

۸۲ - در دستگاه های MDCT با افزایش Pitch Number کدامیک از عوامل زیر به طور خودکار تغییر می کنند:

۴- Detector Collimation

۳- kVp

۲- Scan Time

۱- mA

د) ۱ و ۳

ج) ۳ و ۴

ب) ۱ و ۲

الف) ۲ و ۴

۸۳ - در نمای تحتانی جمجمه (Norma basalis)، کدامیک از ساختارهای زیر دیده می شود؟

- (الف) سوراخ گرد (ب) سوراخ بیضی (ج) کریستگالی (د) شکاف کاسه چشمی فوقانی

۸۴ - زائده عرضی کدامیک از مهره های زیر دارای سوراخ است؟

- (الف) خاجی (ب) کمری (ج) سینه ای (د) گردنی

۸۵ - مفصل بین کارپ و متاکارپ در قاعده انگشت شست از چه نوعی است؟

- (الف) بیضی (Ellipsoid)
(ب) کندیلی (Condylloid)
(ج) زینی (Saddle)
(د) گوی و حفره (Ball and socket)

۸۶ - ملاج جلویی (Anterior fontanell) در چند ماهگی بسته می شود؟

- (الف) ۶ (ب) ۹ (ج) ۱۲ (د) ۱۸

۸۷ - کدامیک از عناصر زیر در طرفین بطن سوم قرار دارد؟

- (الف) Mammillary body (ب) Thalamus (ج) Pineal body (د) Basal ganglia

۸۸ - کدامیک از هسته های زیر در کف شاخ تحتانی بطن جانبی قرار دارد؟

- (الف) Caudate Nucleus (ب) Thalamus (ج) Hippocampus (د) Corpus callosum

۸۹ - Adam's apple مربوط به کدامیک از غضروف های زیر است؟

- (الف) اپی گلوٹ (ب) انگشتری (ج) تیروئید (د) هرمی

۹۰ - محل دو شاخه شدن نای در محاذات چندمین مهره می باشد؟

- (الف) دومین مهره سینه ای
(ب) چهارمین مهره سینه ای
(ج) ششمین مهره سینه ای
(د) هشتمین مهره سینه ای

۹۱ - ماده سیاه (Substantia nigra) در کدام قسمت از مغز قرار دارد؟

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

۹۲ - تمام عضلات زیر مربوط به خلف ران می باشند، بجز:

- (الف) Biceps femoris
(ب) Semi tendinosus
(ج) Semi membranous
(د) Sartorius

فناوری تصویربرداری پزشکی

دریچه شریان ریوی مربوط به کدامیک از حفرات قلب می باشد؟

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

۹۴- کدامی ترین عنصر پایه ریوی کدامیک است؟

- الف) شریان ریوی ب) برونکوس ج) ورید ریوی د) ورید باب

۹۵- کدامیک از عناصر زیر در مدیاسیتنوم خلفی قرار دارد؟

- الف) عصب فرنیک ب) قوس آئورت ج) مری د) شریان ریوی

۹۶- تمام اعضای زیر از تنه سلیاک خون می گیرد، بجز:

- الف) معده ب) طحال ج) ژژونوم د) کبد

۹۷- تمام اعضای زیر از شریان ایلپاک داخلی خون می گیرند، بجز:

- الف) مثانه ب) رحم ج) واژن د) تخمدان

۹۸- همه قسمت های زیر جزو روده کوچک می باشد، بجز:

- الف) دئودنوم ب) سکوم ج) ایلوم د) ژژونوم

۹۹- تمام قسمت های زیر جزو انتهای فوقانی استخوان بازو می باشند، بجز:

- الف) سر ب) تکه بزرگ ج) تکه کوچک د) قرقره

۱۰۰- تمام استخوان های زیر جزو مچ پا می باشند، بجز:

- الف) تالوس ب) اسکافوئید ج) کالکانوس د) ناویکولار

۱۰۱- ناحیه حرکتی تکلم در کدام لوب نیمکره مخ قرار دارد؟

- الف) فرونتال ب) تمپورال ج) اکسی پیتال د) پاریتال

فیزیولوژی

۱۰۲- سازنده پل عرضی کدام است؟

- الف) اکتین ب) میوزین ج) تروپومیوزین د) تروپونین

۱۰۳- در مورد قطع ارتباط الکتریکی بین دهلیزها و بطن ها در محل دسته دهلیزی بطنی، ضربان بطن ها چند بار در دقیقه است؟

- الف) حداکثر ۴۰ بار ب) ۶۰ بار ج) ۵۵ بار د) ۵۰ بار

۱۰۴- در مرحله کفه پتانسیل عمل قلبی، نفوذپذیری غشا نسبت به کدام یون در مقایسه با حالت استراحت کمتر است؟

- الف) پتاسیم ب) کلسیم ج) سدیم د) کلر

۱۰۵- قابلیت تولید پتانسیل عمل خودبخودی در سلول های گره SA به کدام ویژگی مربوط می شود؟

- الف) وجود اتصالات شکاف دار

- ب) نوع عصب گیری

- ج) نوع پروتئین های انقباضی

- د) نفوذپذیری غشا



@medical_bana یک بافت در کدامیک از موارد زیر افزایش می یابد؟

الف) افزایش مقدار O_2 بافتی

ب) افزایش مقدار آدنوزین

ج) کاهش اسمولیت پلاسما

د) کاهش فشار خون

۱۰۷ - در ارتباط با سیستم عروقی می توان گفت:

الف) حجم خون سیستم سرخرگی بیشتر از سیستم سیاهرگی است.

ب) اندازه موج نبض با افزایش سن افزایش می یابد.

ج) کمپلیانس بخش سیاهرگی کمتر از بخش سرخرگی است.

د) سرعت موج نبض تقریباً ۱۰ برابر سرعت خون است.

۱۰۸ - کدام عامل زیر موجب افزایش کار تنفسی نمی گردد؟

الف) افزایش فیبرهای الاستیکی ریه

ب) افزایش سورفکتانت

ج) کاهش قطر مجاری تنفسی

د) فیروز ریوی

۱۰۹ - فشار گازهای تنفسی در کدام حالت زیر برابر فشار آنها در هوای حبابچه ای است؟

الف) ابتدای دم

ب) ابتدای باز دم

ج) انتهای دم

د) انتهای باز دم

۱۱۰ - چرا کلیرانس PAH می تواند برای تخمین جریان پلاسمایی کلیوی استفاده شود؟ زیرا:

الف) قسمت اعظم آن، حین عبور پلاسما از کلیه، با سرعت برداشته شده و دفع می شود.

ب) PAH توسط سلول های اپیتلیالی توپول های کلیوی ساخته می شود.

ج) PAH توسط سلول های اپیتلیالی توپول های کلیوی متابولیزه می شود.

د) بار فیلتراسیون آن بیش از ترشح آن به توپول های کلیوی است.

۱۱۱ - کدامیک منجر به کاهش GFR می شود؟

الف) کاهش فشار هیدروستاتیک کپسول بومن

ب) افزایش فشار اسمزی کلئیدی مویرگ گلومرولی

ج) افزایش ضریب فیلتراسیون (K_f)

د) افزایش فشار هیدروستاتیک مویرگ گلومرولی

۱۱۲ - کدامیک به عنوان نیروی پیش برنده عمده برای ترشح HCl در سلول های پاریتال می باشد؟

الف) مبادله گر کلر - بیکربنات

ب) کانال های کلر و سدیم

ج) پمپ سدیم - پتاسیم

د) پمپ هیدروژن - پتاسیم

Part One: Reading comprehension

Directions: Read the following passages carefully. Each Passage is followed by some questions. Complete the questions with the most suitable words or phrases (a, b, c, or d).

Base your answers on the information given in the text only.

Passage 1

The United States has a scandalously large number of people who lack health insurance, now up to 46 million and growing. That number is vivid and evocative. But it has overshadowed another, more serious issue – that of the steady escalation of health care costs. Largely due to the use of medical technology, those costs are now increasing at an annual rate of 7% a year. The Medicare program as a consequence is projected to go bankrupt in nine years, and overall health care cost to go from its present \$2.1 trillion annually to \$4 trillion in 10 years.

Those rising costs are an important reason why the number of uninsured keeps going up. Business finds it harder and harder to pay for employer health benefits, and only 61% of employers even provide them now (from a high a decade ago of close to 70%); and the employees who do provide benefits are cutting them and forcing the employees to pay more themselves in the form of copayments and deductibles. The 15% who are uninsured are surely faced with both health and financial threats. But the cost problem now threatens everyone else as well, including those using the Medicare and Medicaid program.

121 – The primary concern of the writer is the

- a) cost of the health care
- b) use of medical technology
- c) recent bankruptcy
- d) Medicare program

122 – The underlined pronoun “that” refers to.....

- a) insurance
- b) number
- c) issue
- d) rate

123 – To the writer, the issue of has been overshadowed.

- a) people without health insurance
- b) increase in health care costs
- c) medical technology
- d) bankruptcy of the Medicare program

124 – The rise in medical costs these days is mainly rooted in

- a) those without health care insurance
- b) growing number of insurance seekers
- c) the application of medical technology
- d) bankruptcy of the Medicare program

125 – With the rising costs of health care, business..... the uninsured.

- a) could afford for fewer number of
- b) has updated new ways to pay for
- c) currently pays for 70% of
- d) has more obligations to pay for

126 – The cost problem in health

- a) has been unduly highlighted in care settings
- b) continues to affect more people in future
- c) is rooted in Medicare and Medicaid programs
- d) is limited to the 15% who are uninsured

Passage 2

The number of parents choosing to have only one child is increasing in many parts of the world. In South Korea, the percentage of families with only one child is higher than ever. In fact the average number of children per couple has fallen to 1.19 children – significantly below the replacement level of 2.1 children. This follows a general trend in Asia where in many countries, e.g., Japan and China, couples are having no average fewer than two children. In Japan, the average number of children born per family has declined to 1.25 by 2005. This has led to government concerns about supporting an increasing population of elderly people in the future; it is predicted that by 2020, a third of population in Japan will be aged 65 or over. For some single-child parents, particularly those with busy careers, the pressure of devoting time and energy to a second child can seem too overwhelming, resulting in them electing to have no more children.

127 – It is said that “one-child parents” is

- a) going to decline worldwide in future
- b) getting more common in some countries
- c) following the same pattern all over the world
- d) going to be a norm for most developed nations

128 – South Korea is mentioned as an example of the countries

- a) with a decreasing number of multi-children families
- b) which have intentionally adopted the policy of one-child families
- c) which are seriously concerned about the new trend on one-child families
- d) with a definite family-planning policy

129 – An important factor contributing to the increase of single-child families is claimed to be

- a) population explosion
- b) child-raising challenges
- c) increasing number of the elderly
- d) high rate of unemployment

130 – The Japanese government is said to be the new trend.

- a) indifferent to
- b) complacent about
- c) dissatisfied with
- d) in favor of

131 – Multi-children families in Asia.....

- a) follow their traditional birth rate
- b) are fewer than they used to be
- c) have replaced single-child families
- d) are no longer present

Passage 3

As developed nations move out of the industrial age into the information/conceptual age, there is an ongoing debate about how to best prepare children and youth for adult success in the twenty-first century. While there is a consensus that schools should play a major role in this process, there is less agreement about exactly what that role should be. Some believe that the primary focus of schools should be academic preparation of students, and that classroom teachers are primarily responsible for student academic achievement, and that schools should efficiently and effectively organize themselves toward that task. These efforts to improve schooling might be labeled school reform in that they accept that the desired outcome of schooling is academic achievement as measured by standardized tests of basic skills and that the focus of change should be on the practice of classroom teachers and school administrators.

Others believe a more holistic approach should prevail and that efforts of schools should be integrated with other social institutions such as family and community towards these more holistic ends. Efforts along these lines might be labeled 'school revisioning' in that there is an advocacy that schools focus on much wider range of desired outcomes (cognitive processing skills, emotional and social awareness and skills, moral character development). These approaches state that intellectual ability and academic achievement account for only about one-third of the variance related to adult success.

132 – Regarding the youth and adults' success, the main role is given to

- a) social institutions
- b) educational systems
- c) the participants' efforts
- d) the whole society

133 – The school reform movement focuses on

- a) more qualified school staff and practice
- b) construction of more academic standardized test
- c) development of cognitive processing skills
- d) family and community development

134 – Addressing the two approaches, the writer seems to

- a) support the school reform movement
- b) advocate the school revisioning approach
- c) criticize both movements
- d) remain impartial

135 – The advocates of the school revisioning movement argue that

- a) success is mostly achieved through intellectual ability
- b) schools have a minor role in one's final success
- c) social institutions are prior to school for education
- d) success is a multi-variable phenomenon

136 – School reform and school revisioning approaches differ in that

- a) the former is more scientific-based
- b) the latter is more academic-based
- c) the former puts less importance on social institutions
- d) the latter considers a less important role for school systems

Passage 4

Until recently the study of human evolution was based entirely on the historical record of fossils and archeological findings. Understanding history by examining the available archives is infinitely better than speculating on the basis of preconceptions, but historical records, as we have already noted, are never complete. Furthermore, to paraphrase one of the advocates of molecular techniques, a fossil may or may not have left documents, but all of our molecules had ancestors. Consequently the recent use of molecular genetics to study human origins opens an exciting new window on the subject. In science, new and different perspectives frequently initiate the questioning of assumptions and the reinterpretation of older data, but a richer and more accurate understanding usually emerges. Study of the last several hundred thousand years of evolution of Homo sapiens is currently in such a dynamic state.

137 – It is understood from this paragraph that studies of human evolution

- a) are limited to historical records
- b) tend to be dynamic nowadays
- c) should be based on archives
- d) should be based on archeological findings

138 – The writer of this paragraph mostly supports in the study of human origin.

- a) the use of historical records
- b) speculations and preconceptions
- c) older data and assumptions
- d) the application of molecular genetics

139 – 'such a dynamic state' (the last sentence) refers to the

- a) rejection of the assumptions based on the older data
- b) use of new perspective in investigation
- c) comparison and contrast of new and old records
- d) emergence of questions about human evolution

140 – As to the study of human evolution in the past and at present, it is stated that

- a) the former is more one-dimensional than the latter
- b) the latter is less exciting than the former
- c) neither is multidimensional and precise
- d) both are dynamic, exciting and reliable

141 – One of the advocates of molecular genetics..... in this passage.

- a) illustrates the drawbacks of the historical record approach
- b) wants the researchers to ignore archeological findings
- c) highlights the importance of human evolution
- d) rejects the reinterpretations of older data

Passage 5

Researchers surveyed about 550 female family planning providers and asked whether they used contraception, and what type they used. Study authors then compared these results with a 2006 to 2012 survey of U.S. women who were about the same age.

Out of the 335 family planning providers who used contraception, 42 percent used a long-acting Method of birth control, including IUDs and implants, whereas 6 percent of women in the general population used one of these methods.

"We are theoretically, the most educated group of people in this arena," said the study director. "And given that background... we take the most effective methods" of birth control.

The researchers found that 40 percent of family planning providers used IUDs, and 2 percent used implants, which are inserted in the arm and prevent pregnancy by releasing certain hormones. Just 12 percent of family providers used birth control pills, compared with 21 percent of women in the general population.

IUDs and implants are among the most effective forms of birth control. Less than 1 percent of women who use these methods will become pregnant each year, according to the Centers for Disease Control and Prevention.

Among typical users of birth control pills, about 9 percent will become pregnant each year, the CDC says. And condoms are even less effective in real-life use: about 18 percent of typical condom users become pregnant each year.

142 – The participants in this study are said to be

- a) pregnant women
- b) would-be mothers
- c) female university graduates
- d) obstetricians and gynecologists

143 – According to these authors, most effective birth control method is the

- a) pill
- b) condom
- c) a combination of pill and condom
- d) intra-uterine device

144 – Compared to average women, the number of family providers who use pills is

- a) much more
- b) almost half
- c) twice as many
- d) nearly the same

145 – The study suggests that family planners are women in the general population to use a long lasting method.

- a) considerably fewer than
- b) nearly as many as
- c) seven times more than
- d) almost the same in number as

Part two: Vocabulary Questions:

Directions: Complete following sentences by choosing the best answer.

146 – Unhygienic or dirty conditions-----diseases.

- a) focus on
- b) derive from
- c) recover from
- d) give rise to

147 – Some diseases, such as cancer, if -----early enough, are much easier to manage.

- a) reinforced
- b) ignored
- c) provoked
- d) detected

148 – Some studies have shown that laughter eases fear and anger by -----a sense of hope.

- a) diminishing
- b) inducing
- c) terminating
- d) suppressing

149 – It is pretty hard for an addict to resist theof the withdrawal symptoms.

- a) remission
- b) commission
- c) temptation
- d) termination

150 _ It has been due to a lot ofthat scientists have found the origin of certain social problems.

- a) inquiries b) disruptions c) barriers d) distractions

151 _ Trying to artificially..... mental changes with drugs is not commonly recommended.

- a) designate b) trigger c) dissolve d) threaten

152 _ WHO has some experts who are very efficient in..... medical information around the world.

- a) disseminating b) embracing c) concealing d) devoting

153 _ In order not to involve your personal attitudes in the results, you need to be when doing research.

- a) inconsistent b) skeptical c) impartial d) biased

154 _ Patients with depression may feel.....with sadness and loneliness for no known reason.

- a) overwhelmed b) overturned c) overseen d) overdone

155 _ The best way to ensure.....nourishment of our cells is to eat nutrient-dense foods.

- a) cordial b) superficial c) cardinal d) optimal

156 _ Coronary heart disease can result in, such as angina, heart attacks and heart failure.

- a) complications b) contributions c) conformations d) configurations

157 _ Sitting down and writing about the thoughts and emotions could..... you to organize your mind..

- a) advise b) devise c) assist d) insult

158 _ There is not enough money to be used for all research proposals; so we need to use the budget

- a) vigorously b) irrationally c) irrelevantly d) sparingly

159 _ The loud noise outside..... the test-takers who were trying to concentrate on the exam.

- a) enlightened b) irritated c) aggregated d) confirmed

160 _ Excessive alcohol use can..... memory and cause damage to the brain.

- a) impair b) retain c) detain d) retrieve