

جزوات و نکته‌برداری‌های دروس تخصصی آزمون دکترای فیزیک پزشکی

تهیه و گردآوری: مهدی محمدی

دانشجوی دکترای تخصصی فیزیک پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران
کارشناس ارشد فیزیک پزشکی
کارشناس رادیولوژی

تمام مطالب از منابع معتبر نکته‌برداری شده و دروس زیر را شامل می‌شوند

آمار زیستی	فیزیک رادیوگرافی و CT Scan
فیزیک رادیوتراپی	رادیوبیولوژی
فیزیک MRI	حفاظت پرتویی
فراصوت	دزیمتری
پزشکی هسته‌ای	لیزر

جهت دریافت فایل نمونه و تهیه‌ی جزوات به یکی از IDهای زیر پیام دهید.



@Arshadmap



@Mdi_Mohammadi



@MdiMohammadi

حل تشریحی سوالات تخصصی آزمون PkD فیزیک پزشکی سال ۹۷

$$\bar{x} = \frac{3+6+4+7+0}{5} = \frac{20}{5} = 4$$

۱۵- گزینهی «د» ← طبق روابط روبرو

$$S = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{1+4+0+9+16}{4} = \frac{30}{4} = 7.5$$

$$S = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

۱۶- گزینهی «د» ← چون عدد صفر در بازه‌ی اطمینان نیست، فرض H_0 رد می‌شود. از طرف دیگر چون اعداد موجود در بازه‌ی اطمینان همگی منفی هستند، بنابراین فرض $H_1: \mu_1 < \mu_2$ تأیید می‌شود.

واقعییت H_0		تقسیم در مورد H_0
غلط	درست	
$1-\beta$	α	رد
β	$1-\alpha$	پذیرش

۱۷- گزینهی «دالف»

$$x \sim N(\mu, \sigma) \xrightarrow{\text{استاندارد سازی}} Z \sim N(0, 1)$$

۱۸- گزینهی «دب»

$$Z_i = \frac{x_i - \mu}{\sigma} \Rightarrow \text{استاندارد شدن } x$$

$$S = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \Rightarrow \text{همواره مثبت}$$

۱۹- گزینهی «دب»

۲۰- گزینهی «دج»

۲۱- گزینهی «دالف» ← در انرژی‌های ۱۰۰ keV تا ۱۰ MeV ← 2%

$$\frac{(\mu_{en}/\rho)_{\text{water}}}{(\mu_{en}/\rho)_{\text{air}}} \times \text{تغییرات}$$

در انرژی‌های ۱۰ keV تا ۱۰ MeV ← ۱۰%

منبع ← مجله‌ی آشکارسازی و دزیتری (دکتر حاجی زاده سفار)

۲۲- گزینهی «دب»

۲۳- گزینهی «دج» ← قضیه‌ی فانون بیان می‌کند که اگر گاز داخل حفره دارای ترکیب مشابهی با محیط اطراف باشد، عدم تأثیر حفره بر شمار الکترون یا توزیع انرژی و امتداد آن با احتمال بیستری برقرار است. با بیان ساده‌تر، حضور یک حفره با چگالی کم در میان یک ماده، جزئیات شمار الکترونها را به شرط آنکه ماده‌ی داخل حفره دارای ترکیب مشابه محیط باشد، تغییر نمی‌دهد. این قضیه برای یک محیط به نهایت می‌باشد و در نزدیکی مرز دو محیط که تمایل ذره‌ی باردار برقرار نمی‌باشد، صحیح نیست. منبع ← مجله‌ی آشکارسازی و دزیتری (دکتر حاجی زاده سفار)

۲۴- گزینهی «دالف» ← منبع ← مجله‌ی آشکارسازی و دزیتری (دکتر حاجی زاده سفار)

$$D(S \rightarrow T)_{(\text{rad})} = \tilde{A} (\mu_{ci}, \text{hr}) \times S(S \rightarrow T)_{\left(\frac{\text{rad}}{\mu_{ci}, \text{hr}}\right)}$$

۲۵- گزینهی «دالف»

$$\frac{D_{\text{air}}}{D_w} = \frac{(S/P)_{\text{air}}}{(S/P)_w} \Rightarrow D_w = D_{\text{air}} \times \frac{(S/P)_w}{(S/P)_{\text{air}}}$$

۲۶- گزینهی «دالف»

۲۷- گزینهی «دب»

۲۸- گزینهای دالف: برای پستانهای ضعیف و متراکم، هدف ۴۰ و فیلتر ۲۸ با ولتاژهای بالاتر از ۲۸-۳۳ kV انتخاب می شود تا انرژی مؤثر بزرگتر و پارکای با نفوذ بیشتر حاصل شود.

* منبع: بوشرنگ

۲۹- گزینهای دالف: با توجه به کنتراست ذاتی پلاء، با پستی از فیلم با کنتراست پایین (سبب ضخیف کم) استفاده کرد. فیلم های با کنتراست پایین، یعنی (دلفی) اکسپوزر وسیعی دارند.

* منبع: رادیولوژی تشخیصی کریستینسن

$$\text{Grid Ratio} = \frac{h}{D} \Rightarrow \gamma = \frac{2.1}{D} \Rightarrow D = 0.3 \text{ mm} = 300 \mu\text{m}$$

۳۰- گزینهای دالف

$h \rightarrow$ ارتفاع تیغه ها
 $D \rightarrow$ فاصله بین تیغه ها

$$\boxed{T_p = \frac{D}{D+d}} \Rightarrow T_p = \frac{300}{300+100} = \frac{300}{400} = 75\%$$

* منبع: رادیولوژی تشخیصی کریستینسن

۳۱- گزینهای دالف: عوامل مؤثر بر روی قدرت تکلیک مکانی تصویر CT عبارتند از: ① اندازه ماتریکس، پیکسل و FoV نمایش ② ضخامت پیکسل ③ تئوری نمونه برداری ④ الگوریتم بازسازی ⑤ اندازه نقطه کانونی ⑥ بیج ⑦ حرکت بیمار

$$1.5 = \frac{x}{8} \Rightarrow x = 12 \text{ mm}$$

$$12 \times 25 = 300 \text{ mm} = 30 \text{ cm}$$

۳۲- گزینهای دج

۳۳- گزینهای دب

۳۴- گزینهای دد: با افزایش اندازه ماتریکس بازسازی، اندازه پیکسل کاهش یافته و قدرت تکلیک فضای بهبود می یابد.

۳۵- گزینهای دج: در این مورد ضعیف خطی، شایع کوچک و $\alpha < \beta$ است. منبع: رادیوپولوژی هال

۳۶- گزینهای دد: منبع: رادیوپولوژی هال

۳۷- گزینهای دب: دامنه تغییرات n کمتر از x است. منبع: رادیوپولوژی هال

۳۸- گزینهای دد

۳۹- گزینهای دب: $S = e^{-\alpha D - \beta D^2}$

$$= e^{-0.3 \times 2 - 0.1 \times 4} = e^{-0.6 - 0.4} = e^{-1} \approx 0.37$$

۴۰- گزینهای دد: منبع: رادیوپولوژی هال

۴۱- گزینهای دالف: منبع: رادیوپولوژی هال

۴۲- گزینهای دد: با کاهش kVp ، میزان فوتونهای کم انرژی که جذب بدن بیمار شده افزایش می یابد و با افزایش mAs تعداد فوتونهای جذب شده افزایش می یابد، بنابراین دز جذب بیمار افزایش پیدا می کند.

۴۳- گزینهای دج

$$\text{Effective Dose} = (20 \times 0.2) + (20 \times 0.12) + (20 \times 0.05) = 4 + 2.4 + 1 = 7.4 \text{ mSv}$$

۴۴- گزینهای دد

$$X^\circ = \frac{\Gamma \cdot A}{d^2} = \frac{0.6 \times 250}{4 \times 10^4} = 0.00375 \text{ R} = 3.75 \text{ mR}$$

۴۵- گزینهای دد

$$25 \frac{\text{Patients}}{\text{day}} \times 4 \frac{\text{days}}{\text{week}} \times \frac{2 \text{ films}}{\text{Patient}} \times 25 \frac{\text{mAs}}{\text{film}} = 5000 \frac{\text{mAs}}{\text{week}}$$

$$= 83.33 \frac{\text{mA.mix}}{\text{week}}$$

۴۶- گزینه‌ی «ج»

$$49000 \mu\text{Sv} \xrightarrow{\text{at } 2\text{m}} 10,000 \mu\text{Sv}$$

۴۷- گزینه‌ی «ج»

$$10,000 \mu\text{Sv} \xrightarrow{3 \text{ TVL}} 10 \mu\text{Sv}$$

$$\frac{10,000}{10} = 10^n \Rightarrow n = 3 \text{ TVLs} \Rightarrow \text{Thickness} = 3 \times 7 = 21 \text{ cm}$$

$$\lambda_{\text{total}} = \lambda_1 + \lambda_2 = 4 \times 0.69 = 2.76$$

۴۸- گزینه‌ی «دالف»

$$T_{1/2} = \frac{0.693}{\lambda} = \frac{0.693}{2.76} = 0.25 \text{ d}$$

۴۹- گزینه‌ی «د»

۵۰- گزینه‌ی «ب»

۵۱- گزینه‌ی «دب» ← مسئله سؤال ۹۹ سال ۹۴

۵۲- گزینه‌ی «دالف»

۵۳- گزینه‌ی «دالف» ← اثر حجم جزئی ← زمانی که اندازه‌ی یک «نقطه‌ی داغ» در «زمینه‌ی سرد» کوچکتر از ۲ تا ۳ برابر قدرت تفکیک فضای سیستم تصویربرداری باشد، در صورت ثابت ماندن تعداد کلسیم‌ها، نقطه‌ی داغ با اندازه‌ی بزرگتر و اکتیویته‌ی کمتر از مقدار واقعی است دیده می‌شود. در این موارد نیاز به اعمال یک ضریب بهبودی بزرگتر از ۱ است

* منبع ← پوشش‌های مسطح
نیاز به تصحیح $\Rightarrow 3 \times 6 \text{ mm} < 10 \text{ mm} \Rightarrow$ تصویر اول
عدم نیاز به تصحیح $\Rightarrow 20 \text{ mm} > 3 \times 6 \text{ mm} \Rightarrow$ تصویر دوم

۵۴- گزینه‌ی «ج» ← عوامل مؤثر بر قدرت تفکیک فضای PET: ① اندازه‌ی شمارش‌ساز ② قطر قطعه ③ جنس شمارش‌ساز ④ ضخامت کریستال

۵۵- گزینه‌ی «دالف» ← PTV یک حاشیه‌ی تنظیم (Setup margin) به دلیل حرکت بیمار و عدم قطعیت در Setup بیمار به CTV و IM اضافه می‌کند. استفاده از وسایل مؤثر ثابت‌سازی این حاشیه‌ی تنظیم را کاهش داده و PTV و CTV را به هم نزدیک می‌کند.

۵۶- گزینه‌ی «ج» منبع ← رادیوتراپی خان

۵۷- گزینه‌ی «دد» منبع ← رادیوتراپی خان

$$TMR = \frac{D}{D_{\text{max}}} \Rightarrow \frac{TMR_1}{TMR_2} = \frac{D_1}{D_2} \Rightarrow D_2 = D_1 \times \frac{TMR_2}{TMR_1}$$

۵۸- گزینه‌ی «ج»

$$\frac{TMR(5)}{TMR(9)} \times 3600 = 3997 \text{ cGy}$$

$$S = S_1 + S_2 = \frac{L_1 d}{2SSD_1} + \frac{L_2 d}{2SSD_2}$$

$$= \frac{20 \times 10}{200} + \frac{30 \times 10}{200} = \frac{500}{200} = 2.5 \text{ cm}$$

۵۹- گزینه‌ی «ج»

۶۰- گزینه‌ی «ج» منبع ← رادیوتراپی خان

۶۱- گزینه‌ی «دالف» منبع ← رادیوتراپی خان

۶۲- گزینهای «ج»

6 MeV $\xrightarrow{\text{after}}$ 2 cm Range in soft tissue \rightarrow 2 MeV

۶۳- گزینهای «د»

$$2 \text{ cm} + \frac{1}{0.25} = 2 + 4 = 6 \text{ cm total Range}$$

۶۴- گزینهای «د»

$$\text{SNR} = (\text{Pixel Volume}) \sqrt{\frac{N_y \cdot NEX}{BW}} = (\text{Pixel Volume}) \sqrt{\frac{N_y \cdot NEX \cdot T_s}{N_x}}$$

۶۵- گزینهای «د»

۶۶- گزینهای «د» \leftarrow در سکانسهای بازبازی مگنوس، با حذف سیگنال یک بافت همین با بهبود کنتراست تصویر کمک می شود.

۶۷- گزینهای «د»

$$\text{Scan Time} = \frac{TR \times N_y \times NEX}{ETL} = \frac{1500 \times 256 \times 4}{8} = 192 \text{ sec} = 3.2 \text{ min}$$

۶۸- گزینهای «د»

۶۹- گزینهای «د» \leftarrow گزاینان اکو با علت عدم وجود پالس 180° بیشترین حساسیت با آرتیفکت پذیرفتاری مغناطیسی را دارد.

۷۰- گزینهای «ج»

۷۱- گزینهای «د» \leftarrow ضخامت پالس یا پهنای پهنای (Beam width) از عوامل مؤثر بر قدرت تفکیک عرضی است.

۷۲- گزینهای «ج» \leftarrow طبقه وایپر روبرو

$$\begin{aligned} \text{SPL} &= \lambda \times \text{number of cycles per pulse} \\ &= \frac{c}{f} \times 4 = \frac{1500}{2 \times 10^6} \times 4 = 3000 \times 10^6 = 3 \times 10^{-3} = 3 \text{ mm} \end{aligned}$$

۷۳- گزینهای «د»

$$\text{Axial Resolution} = \frac{\text{SPL}}{2}$$

۷۴- گزینهای «دالف»

$$\begin{aligned} \text{SPL} &= \lambda \times \text{number of cycles per pulse} \\ &= \frac{c}{f} \times 4 = \frac{1500}{2 \times 10^6} \times 4 = 3 \text{ mm} \Rightarrow \frac{\text{SPL}}{2} \end{aligned}$$

۷۵- گزینهای «ج»

$$\text{Frame Rate} = \frac{c}{2Rn} = \frac{\text{PRF}}{n}$$

$$\text{PRF} = \text{Frame Rate} \times n = 30 \times 64 = 1920$$

۷۶- گزینهای «دالف»

$$\text{PRF}_{\min} = 2 f_D$$

۷۷- گزینهای «د»

$$f_D = \frac{2vf \cos \phi}{c}$$

$$\text{PRF}_{\min} = \frac{2 \times 2 \times 0.2 \times 1.5 \times 10^6 \times 0.5}{1500} = 400 \text{ Hz}$$

$$\frac{\text{Spontaneous Emission}}{\text{Stimulated Emission}} = \frac{A_{21}}{B_{21}} = \frac{8\pi h f^3 \mu^3}{c^3}$$

«با آرزوی موفقیت»

«مهدی محمدی» در پذیرفته‌شده‌ی آزمون Phd سال ۹۸

در دانشجوی دانشگاه علوم پزشکی تهران»

Telegram ID ⇒ @MdiMohammadi

جزوات و نکته‌برداری‌های دروس تخصصی آزمون دکترای فیزیک پزشکی

تهیه و گردآوری: مهدی محمدی

دانشجوی دکترای تخصصی فیزیک پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران
کارشناس ارشد فیزیک پزشکی
کارشناس رادیولوژی

تمام مطالب از منابع معتبر نکته‌برداری شده و دروس زیر را شامل می‌شوند

آمار زیستی	فیزیک رادیوگرافی و CT Scan
فیزیک رادیوتراپی	رادیوبیولوژی
فیزیک MRI	حفاظت پرتویی
فراصوت	دزیمتری
پزشکی هسته‌ای	لیزر

جهت دریافت فایل نمونه و تهیه‌ی جزوات به یکی از IDهای زیر پیام دهید.



@Arshadmap



@Mdi_Mohammadi



@MdiMohammadi