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 سؤالات تخصصی آزمون PhD فیزیک پزشکی سال ۹۶

۱۷- گزینه‌ی «ب» ← با توجه به کنتراست ذاتی بالای ناحیه‌ی قفسه‌ی سینه، بایستی از فیلم با کنتراست پایین استفاده کرد. فیلم‌های با کنتراست پایین، پهنا (دامنه‌ی) تابش وسیعی دارند.
منبع ← رادیولوژی تشخیصی کریستینسن.

۱۸- گزینه‌ی «الف» ← کاهش KVp منجر به کاهش قدرت نفوذ فوتون‌ها و همچنین افزایش اثر فوتوالکتریک می‌شود که این موارد باعث افزایش دز جذبی بیمار می‌شوند.

۱۹- گزینه‌ی «ب» ← MTF مجموع یک سیستم تصویربرداری برابر با حاصلضرب MTF اجزای آن است.

$$MTF_{total} = 0.6 \times 0.7 \times 1 = 0.42$$

منبع ← رادیولوژی تشخیصی کریستینسن

۲۰- گزینه‌ی «ج» ← دانسیته‌ی مجموع برابر با حاصل جمع دانسیته‌ی دو فیلم است.

$$\left.\begin{aligned} D_1 &= \log \frac{I_0}{0.1 I_0} = \log 10 = 1 \\ D_2 &= \log \frac{I_0}{0.1 I_0} = \log 10 = 1 \end{aligned}\right\} \Rightarrow D_{total} = D_1 + D_2 = 1 + 1 = 2$$

منبع ← رادیولوژی تشخیصی کریستینسن

۲۱- گزینه‌ی «ج»
d ← ضخامت تیغه‌های سربی
D ← فواصل بین تیغه‌ها
h ← ارتفاع تیغه‌های سربی

$$\text{درصد پرتوهای اولیه‌ی عبوری} = T_p = \frac{D}{D+d} \times 100$$

$$\text{نسبت گرید} = \frac{h}{D}$$

$$\text{Grid Ratio} = 8 = \frac{2}{D} \Rightarrow D = 250\ \mu m$$

$$T_p = \frac{250}{250+60} \times 100 = \frac{250}{310} \times 100 = 80.6\ \%$$

منبع ← کریستینسن

۲۲- گزینه‌ی «ب» ← بطور کلی سیستم‌های فیلم- صفحه به علت ابعاد کوچک (μm) دانه‌های هالید نقره در مقایسه با سیستم‌های دیجیتال (mm)، رزولوشن فضایی بهتری دارند. در بین سیستم‌های فیلم- صفحه، ماموگرافی به دلیل اندازه‌ی کوچک نقطه‌ای کانونی تیوب اشعه‌ی x از رزولوشن فضایی بهتری برخوردار است.

۲۳- حذف

۲۴- گزینه‌ی «ب» ← عمده‌ترین مزیت سختی اسکن‌های ۶۴ اسلایس به بالا، بهبود تصویربرداری قلبی است (سی‌تی‌آنژیوقلبی).

۲۵- گزینه‌ی «ج» ← با افزایش FOV، تعداد فوتون‌های دریافتی بیشتر شده و خطای آماری (نویز) کمتر می‌شود.

۲۶- گزینه‌ی «د» ← با افزایش اندازه‌ی ماتریس بازسازی، ابعاد هر پیکسل کوچکتر شده و رزولوشن مکانی بهبود می‌یابد.

۲۷- گزینه‌های «الف و ب» ← در بازسازی تحلیلی هم از تبدیل فوریه و هم از فیلتر رمپ استفاده می‌شود.

۲۸- گزینه‌ی «د» ← با افزایش ضخامت کریستال، تعداد فوتون‌هایی که جذب کریستال می‌شوند افزایش یافته و در نتیجه باعث افزایش حساسیت سیستم می‌شود.

۲۹- گزینه‌ی «ب» ← ولتاژ آمپلی‌فایر، زمان گذر سیگنال از PMT را تعیین می‌کند.

۳۰- گزینه‌ی «د»

۳۱- گزینه‌ی ج

۳۲- گزینه‌ی «الف»

۳۳- گزینه‌ی «ج»

۳۴- گزینه‌ی «د» ← پروتون‌هایی که با کندی، چون از نقاط مختلفی منشاء گرفته و در تناظر با محل تولید خود نیستند، باعث کاهش کنتراست تصویر می‌شوند.

۳۵- گزینه‌ی «الف»

۳۶- گزینه‌ی «ج»

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

۳۷- گزینه‌ی «ج» ← طبق رابطه‌ی روبرو

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

۳۸- گزینه‌ی «د» ← طبق رابطه‌ی روبرو

$$\text{Near Field Depth} = \frac{D^2 f}{4c} = \frac{D^2}{4\lambda} = \frac{a^2}{\lambda}$$

۳۹- گزینه‌ی «ب» ← طبق رابطه‌ی روبرو

۴۰- گزینه‌ی «د» ← تنها پروسه‌ای که می‌تواند شدت پروتون فرصوتی را افزایش دهد ← تداخل (سازنده)

۴۱- گزینه‌ی «ج»

۴۲- گزینه‌ی «الف»

۴۳- گزینه‌ی «ج»

۴۴- گزینه‌ی «د» ← طبق رابطه‌ی روبرو

$$\text{Chemical Shift} = \frac{3.5\times10^{-6}\,\gamma B_0}{BW/N_x}$$

۴۵- گزینه‌ی «الف»

۴۶- گزینه‌ی «ب»

۴۷- گزینه‌ی «د»

۴۸- حذف

۴۹- گزینه‌ی «ب»

۵۰- گزینه‌ی «ج»

۵۱- گزینه‌ی «ب»

۵۲- گزینه‌ی «الف» ← مواد کنتراست زا در MRI باعث موارد زیر می‌شوند:

① کاهش زمان‌های T_1 و T_2 / ② کاهش زمان تصویربرداری / ③ افزایش آهنگ آسایش پروتون‌های بافت

آسایش

۵۳- [redacted] حذف

۵۴- گزینه‌ی «ج»

۵۵- گزینه‌ی «ج» ⇐ طبق رابطه‌ی روبرو

$$\frac{1}{T_{i\,(after)}} = \frac{1}{T_{i\,(before)}} + \frac{1}{T_{i\,(c)}} \quad , \quad \frac{1}{T_{i(c)}} = r_i\,[c]$$

$$\frac{1}{T_{i(after)}} = \frac{1}{1} + 4 \times 0.11 \Rightarrow \frac{1}{T_{i\,(after)}} = 1.4\ (sec)^{-1} \Rightarrow T_{i(after)} = \frac{1}{1.4} = 0.714\ sec = 714\ msec$$

۵۶- گزینه‌ی «الف»

۵۷- گزینه‌ی «د» ⇐ برای انتقال توموری حداقل به 2 سلول نیاز است. نسبت بقا طبق رابطه‌ی زیر محاسبه می‌شود.

$$\text{نسبت بقا} = \frac{\text{حداقل تعداد سلول‌های مورد نیاز}}{\text{تعداد سلول‌های انتقال یافته}} = \frac{2}{40} = 0.05 = 5\%$$

منبع ⇐ رادیوبیولوژی هال

۵۸- گزینه‌ی «ج» منبع ⇐ رادیوبیولوژی هال

۵۹- گزینه‌ی «ج» منبع ⇐ رادیوبیولوژی هال

۶۰- گزینه‌ی «ب» ⇐ سه احتمال دیگر گنجانده شده‌اند. منبع ⇐ رادیوبیولوژی هال

۶۱- گزینه‌ی «ج» منبع ⇐ رادیوبیولوژی هال

۶۲- گزینه‌ی «ب»

★ ویژگی‌های آثار قطعی یا Non-stochastic یا Somatic certainly

① درد زهای دریافتی نسبتاً زیاد رخ می‌دهند.

② معمولاً دارای سطح آستانه هستند (Dose threshold). ← منحنی پاسخ به دز معمولاً سیگموئیدی شکل است.

③ در دزهای بالاتر از حد آستانه، با افزایش دز، میزان اثر افزایش می‌یابد.

★ ویژگی‌های آثار احتمالی یا Stochastic یا Late effects

① اثرات سرطانزایی اشعه در این گروه قرار دارند که به ازای هر مقدار پرتوگیری محتمل است.

② این اثرات دارای یک دوره‌ی کمون (latent period) هستند.

③ منحنی پاسخ به دز آنها خطی است، یعنی احتمال وقوع آنها (نه شدت اثر) با افزایش دز، افزایش می‌یابد.

۶۳- گزینه‌ی «ج» ⇐ با توجه به اینکه برای تولید یک جفت یون در هوا تقریباً 33 ev انرژی نیاز است، محاسبه را انجام می‌دهیم.

$$51\ Kev/\mu m = 51 \times 10^6\ ev/mm \Rightarrow \frac{ions}{mm} = \frac{51 \times 10^6}{33} \simeq 1.5 \times 10^6$$

۶۴- گزینه‌ی «ب» ⇐ توضیحات پاسخ سؤال شماره‌ی ۶۲ مطالعه شود.

۶۵- گزینه‌ی «ج»

فاکتور وزنی پرتو X درجذبی = دز معادل

فاکتور وزنی بافت X دز معادل = فاکتور وزنی بافت X فاکتور وزنی پرتو X درجذبی = دز مؤثر

۶۶- گزینه‌ی «ب» منبع ⇐ رادیوبیولوژی هال

۶۷- گزینه‌ی «ب»

۶۸- گزینه‌ی «الف» ⇐ طبق رابطه‌ی روبرو

$$\lambda = \frac{Ln\,2}{T_{1/2}} = \frac{0.693}{0.036} = 19.25$$

۶۹- گزینه‌ی «ج»

۷۰- گزینه‌ی «ب»

۷۱- گزینه‌ی «ج» منبع ← رادیوبیولوژی هال

۷۲- گزینه‌ی «د» ← طبق رابطه‌ی روبرو

$$\frac{I}{I_0} = e^{-\mu x} \Rightarrow 0.3 = e^{-0.77x} \Rightarrow \ln(0.3) = -0.77x$$
$$\Rightarrow x = \frac{-\ln(0.3)}{0.77} = 1.56 \text{ cm}$$

۷۳- گزینه‌ی «ج»

۷۴- گزینه‌ی «ج»

۷۵- گزینه‌ی «الف»

۷۶- گزینه‌ی «الف» ← طبق رابطه‌ی روبرو

n ← تعداد TVLها

$10^7 \Rightarrow 10^{-1}$ $\quad \frac{10^7}{10^{-1}} = 10^8 \Rightarrow n = 8 \text{ TVLs}$

$\Rightarrow \text{Thickness} = 8 \times 14 = 112 \text{ cm}$

۷۷- گزینه‌ی «الف» ← درصورت سؤال بایستی 0.01 mm به 0.01 % اطلاح شود تا جواب قابل محاسبه باشد.

$$\Delta\lambda = 0.0024(1-\cos 120) = 0.0024 \times 1.5$$

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{0.0024 \times 1.5}{\lambda} \Rightarrow 0.01\% = \frac{0.0036}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{0.0036}{10^{-4}} \Rightarrow \lambda = 36 \text{ nm}$$

۷۸- گزینه‌ی «د» منبع ← مبانی آشکارسازی و دزیمتری (دکتر حاجی‌زاده صفار)

۷۹- گزینه‌ی «ج» منبع ← مبانی آشکارسازی و دزیمتری (دکتر حاجی‌زاده صفار)

۸۰- گزینه‌ی «ب» منبع ← مبانی آشکارسازی و دزیمتری (دکتر حاجی‌زاده صفار)

۸۱- گزینه‌ی «الف» منبع ← مبانی آشکارسازی و دزیمتری (دکتر حاجی‌زاده صفار)

۸۲- گزینه‌ی «ج» منبع ← مبانی آشکارسازی و دزیمتری (دکتر حاجی‌زاده صفار)

۸۳- گزینه‌ی «ج» منبع ← مبانی آشکارسازی و دزیمتری (دکتر حاجی‌زاده صفار)

۸۴- گزینه‌ی «ب» منبع ← مبانی آشکارسازی و دزیمتری (دکتر حاجی‌زاده صفار)

۸۵- گزینه‌ی «ب» ← طبق رابطه‌ی روبرو

$$OD = \log\left[\frac{H}{MPE}\right] = \log\left[\frac{50}{2.5}\right] = 1.3$$

۸۶- گزینه‌ی «د»

۸۷- گزینه‌ی «الف»

۸۸- گزینه‌ی «الف»

۸۹- گزینه‌ی «ب»

۹۰- گزینه‌ی «د» منبع ← مقبل ۱۵۸ رادیوتراپی خان

۱۰۶- گزینه‌ی «د» ← در الکترون تراپی، منحنی های Isodose با درصدهای بالا حالت جمع شدگی با دامنه (Tapering) و منحنی های با درصدهای پایین، بیرون زدگی دارند.

۱۰۷- گزینه‌ی «الف» ← به علت پراکندگی جانبی بیشتر میدانهای الکترونی، نقاط داغ در قسمت میدان فوتونی و نقاط سرد در قسمت میدان الکترونی مشاهده می شوند.

۱۰۸- گزینه‌ی «ب» منبع ← مفصل ۲۰ رادیوتراپی خان

۱۰۹- گزینه‌ی «ج» منبع ← مفصل ۷ رادیوتراپی خان

۱۱۰- گزینه‌ی «ج» منبع ← مفصل ۱۱ رادیوتراپی خان

۱۱۱- گزینه‌ی «الف» منبع ← مفصل ۱۵ رادیوتراپی خان

۱۱۲- گزینه‌ی «ب» منبع ← مفصل ۱۱ رادیوتراپی خان

۱۱۳- گزینه‌ی «الف» منبع ← مفصل ۱۲ رادیوتراپی خان

۱۱۴- گزینه‌ی «ب» منبع ← مفصل ۹ رادیوتراپی خان

۱۱۵- گزینه‌ی «د»

۱۱۶- گزینه‌ی «ج»

۱۱۷- گزینه‌ی «د» ← لکه یا نقطه‌ی داغ (hot spot)، ناحیه‌ای خارج از هدف است که دزی بیشتر از دز تعیین‌شده برای هدف دریافت می‌کند و زمانی از نظر بالینی معنادار است که دارای مساحت حداقل $2cm^2$ باشد.

۱۱۸- گزینه‌ی «الف» منبع ← مفصل ۱۲ رادیوتراپی خان

۱۱۹- گزینه‌ی «ب» ← طبق رابطه‌ی روبرو

$$\text{ضلع مربع معادل} = \frac{2ab}{a+b} = \frac{2\times20\times8}{28} = 11.42$$

۱۲۰- گزینه‌ی «الف» منبع ← مفصل ۱۵ رادیوتراپی خان

«با آرزوی موفقیت»

«مهدی محمدی» «پذیرفته‌شده‌ی آزمون PhD سال 98»

«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