

101年第一次專門職業及技術人員高等考試牙醫師考試分試考試、醫事放射師、助產師、物理治療師、職能治療師、呼吸治療師、獸醫師考試

代 號：3308

類科名稱：醫事放射師

科目名稱：放射線器材學（包括磁振學與超音波學）

考試時間：1小時

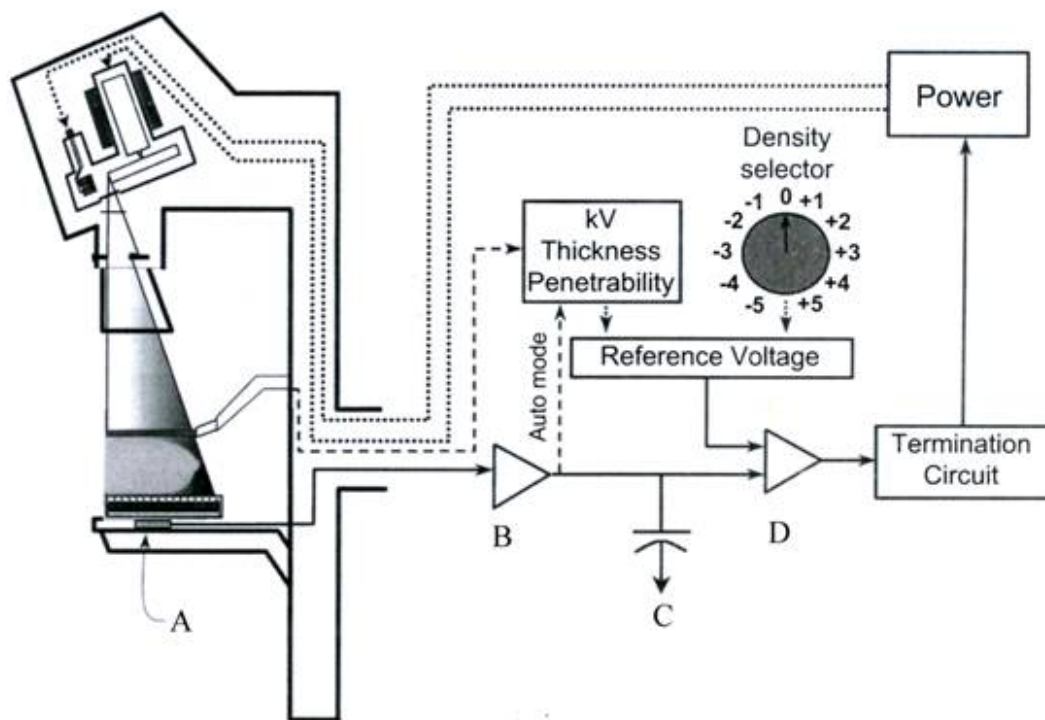
座號：_____

※注意：本試題可以使用電子計算器

- CT影像系統可以解析一個0.55 mm的高對比度物體，它的空間解析度至少是多少？
A.1.54 lp/mm
B.9.09 lp/cm
C.5.5 lp/cm
D.11 lp/cm
- 若螺旋CT（spiral CT）掃描時z軸的涵蓋長度為 48 cm，掃描時間（scan time）為 20 sec，射束寬度（beam width）為8 mm，X光管轉動一圈時間為 0.5 sec，求 pitch ratio為何？
A.2.4：1
B.1.5：1
C.1：1
D.3：1
- 電腦放射攝影（computed radiography）系統的讀取裝置（reader）中，那一項組件的功能在控制雷射射束的口徑大小？
A.rotating polygon mirror
B.beam shaping
C.optical filter
D.light-collecting optics
- 在乳房攝影（mammography）X光機中，下列四項組件成何種排列順序（由上而下）時，會有較佳的空間解析度？①compression device ②image receptor ③automatic exposure control device ④grid
A.①→④→③→②
B.①→④→②→③
C.③→①→②→④
D.①→③→④→②
- 數位放射攝影，每一個像素內訊息的讀取時刻是由下列那一種電路元件控制？
A.電容器（capacitor）
B.電感器（inductor）
C.電晶體（transistor）
D.電阻器（resistor）
- 對數位透視攝影（digital fluoroscopy）而言，為了使訊問時間（interrogation time）與消除時間（extinction time）能小於1 msec，高壓產生器必須採用那一種？
A.單相全波整流（single-phase full-waverectified）X光產生器
B.三相（three-phase）6 脈衝△-Y連接X光產生器
C.三相（three-phase）12 脈衝△-Y・△連接X光產生器
D.高頻（high-frequency）X 光產生器
- 脈衝－漸進式透視攝影（pulse-progressive fluoroscopy），在透視過程中下列那一項由連續改為不連續？
A.C型臂（C-arm）的轉動
B.X光射束的輸出
C.mA值的改變
D.mAs值的改變
- 數位透視（digital fluoroscopy, DF）系統進行數位減贅血管攝影（digital subtraction angiography, DSA）時，為了提高對比解析度，則電視攝影機（TV camera）的訊號雜訊比值（signal-to-noise ratio）以下列何者最佳？
A.200：1
B.500：1
C.1000：1
D.2000：1
- 在透視攝影（fluoroscopy）所使用下的X光管，最需要考慮的是下列那一項目的功能必須滿足？
A.X光管的真空度

- B.陽極的熱傳導率
C.X光管的輸出功率
D.陽極靶的轉速
- 10.透視攝影（fluoroscopy）可藉由下列何種設備選擇影像明亮程度而自動改變其管電壓、管電流或同時改變兩者，以達到所需之影像明亮度？
A.類比數位轉換器（analog to digital converter, ADC）
B.自動曝露控制（automatic exposure control, AEC）
C.自動亮度控制（automatic brightness control, ABC）
D.電荷耦合元件（charge-coupled device, CCD）
- 11.數位透視攝影系統操作在23 cm影像增強器和512 × 512之影像模式下，請問影像解析度為多少（line-pair/mm）？
A.0.22
B.0.45
C.1.11
D.2.22
- 12.使用一X光管曝露5次，每次的操作條件是100 kVp, 150 mA, 2 sec。若此X光機是固定電壓的單相X光機，則陽極接收到的能量為何？
A.220 kJ
B.202 kJ
C.150 kJ
D.210 kJ
- 13.影響X光質（quality）或量（quantity）的因素，包括有：①kVp ②mA ③exposure time ④SID ⑤voltage ripple ⑥filtration，試問會同時影響X光質與量的因素有那些？
A.僅①⑤⑥
B.①②③④
C.②④⑤⑥
D.①③④⑤⑥
- 14.數位減贅血管攝影系統所使用之平板影像接受器（flat panel image receptor），其主要材料為何？
A.碘化鈉（NaI）
B.碘化鋅（ZnI）
C.硫化鋅鎘（Zn-Cd-sulfide）
D.碘化銫（CsI）
- 15.在血管攝影（angiography）中選擇不大於0.3 mm之小焦斑（focal spot）造影，其目的為：
A.增加影像空間解析度
B.增強影像對比度
C.增加影像亮度
D.減少X光管熱負荷
- 16.比較多切面螺旋CT和傳統單切CT，下列敘述何者錯誤？
A.多切面螺旋CT有較高的散射
B.多切面螺旋CT有較大輻射劑量
C.多切面螺旋CT掃描時間較短
D.多切面螺旋CT的影像部分體積效應較小
- 17.下列有關CT空間解析度的敘述，何者錯誤？
A.尺寸較小的像素有較好的空間解析度
B.較薄的切面厚度有較好的空間解析度
C.體素（voxel size）的大小不會影響CT的空間解析度
D.病人前準直儀和偵檢器前準直儀的設計，會影響空間解析度
- 18.提高CT的X光偵檢器的偵測效率，下列敘述何者錯誤？
A.降低病人劑量
B.增加訊雜比
C.加快成像時間
D.提高影像的空間解析度
- 19.下列何者並非乾式乳房攝影（xeromammography）需要的裝置？
A.調色處理（toner for processing）
B.小焦斑的X光管
C.硒塗層的影像板
D.30 μm的鋁金屬濾片

20. 下圖為乳房攝影之自動暴露调控裝置 (automatic exposure control, AEC) 之內部構造，圖中A、B、C、D各為何？



- A. A為感應器 (sensor)、B為比較儀 (comparator)、C為電容 (capacitor)、D為放大器 (amplifier)
 B. A為放大器 (amplifier)、B為比較儀 (comparator)、C為感應器 (sensor)、D為電容 (capacitor)
 C. A為感應器 (sensor)、B為放大器 (amplifier)、C為電容 (capacitor)、D為比較儀 (comparator)
 D. A為放大器 (amplifier)、B為感應器 (sensor)、C為電容 (capacitor)、D為比較儀 (comparator)

21. 乳房攝影時，縮短乳房與底片之距離，可得到何種臨床攝影上的好處？

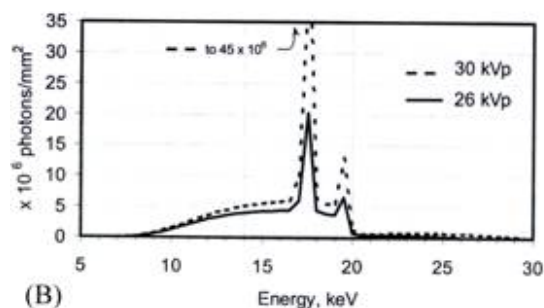
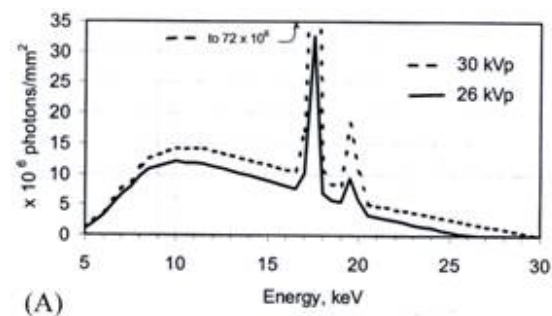
- A. 降低乳房移動，造成的影像模糊
 B. 光密度均勻化
 C. 增進對比解析度
 D. 增進空間解析度

22. 乳房攝影 (mammography) 通常使用較低 kVp 進行照射，其原因為何？

- A. 低 kVp 所產生的X光穿透力較強
 B. 低 kVp 造成空間電荷效應 (space charge effect) 較低
 C. 低 kVp 造成影像對比高
 D. 低 kVp 造成病患皮膚接受到的劑量較少

23. 在乳房攝影中，需要許多元件或技術將不必要的放射線能量過濾，避免病人接受多餘的劑量，下

圖個別為處理前 (A) 與處理後 (B) 的放射線能譜分佈，請問它是經過何者處理？

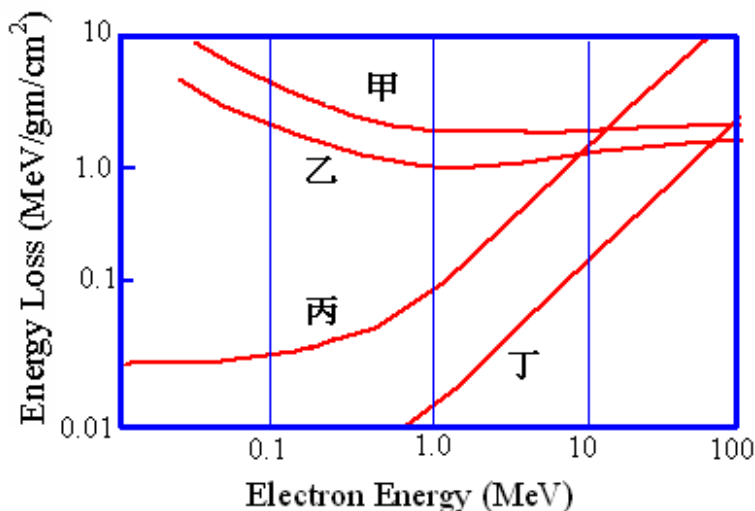


- A.將鉬（Mo）標靶換成鎢（Rh）標靶
B.使用柵板（grid）
C.使用濾器（filter）
D.使用加壓板（compression paddle）
- 24.下列何者為專屬乳房攝影（mammography）所使用的柵板（grid）？
A.crossed grid
B.high-transmission cellular grid
C.focused grid
D.parallel grid
- 25.柵控X光管（grid-controlled x-ray tube）是用下列何種方式進行控制的？
A.聚焦杯電壓之高低
B.燈絲電壓之高低
C.管電壓之高低
D.管電流之高低
- 26.一X光機在200 mA時，皮膚入射曝露量（entrance skin exposure, ESE）為752 mR，若改為500 mA，則皮膚入射曝露量變為多少？
A.188 mR
B.1880 mR
C.188 mrad
D.1880 mrad
- 27.有關超音波陣列式換能器（array ultrasound transducer）影像顯示方式，下列何種超音波陣列無法達成扇形（sector）影像格式？
A.相位陣列（phased array）
B.向量陣列（vector array）
C.凸陣列（convex array）
D.線性陣列（linear array）
- 28.超音波回響假影（reverberation artifacts）主要是由下列何者造成？
A.速度誤差（speed error）
B.高衰減（high attenuation）
C.多重反射（multiple reflection）
D.過高都卜勒增益（Doppler gain）
- 29.一般量測大血管正常血流，所得到的超音波都卜勒位移（Doppler shift）頻率範圍通常是：
A.窄的
B.寬的
C.平坦的
D.鈍的
- 30.試問超音波影像側向解析度（lateral resolution）是掃描平面上波束寬度（beam width）的幾倍？
A.0.5
B.1
C.2
D.4
- 31.超音波都卜勒位移頻譜（Doppler shift spectral），是透過下列何種方式獲得？
A.數位類比轉換（digital-to-analog convert）
B.深度增益補償（depth gain compensation）
C.類比數位轉換（analog-to-digital convert）
D.快速傅立葉轉換（fast Fourier transform）
- 32.有關超音波發生折射（refraction）現象的敘述，下列何者錯誤？
A.入射角度必不為零
B.折射介面二邊介質具不同傳遞速度
C.超音波斜角入射由傳遞速度慢的介質至傳遞速度快的介質，傳輸角（transmission angle）會小於入射角
D.傳輸角（transmission angle）大小與介質傳遞速度有關
- 33.若超音波頻率為4 MHz，強度為10 mW/cm²，試問超音波穿越1.5 cm厚的軟組織後，超音波強度為多少mW/cm²？
A.1
B.3
C.5

D.6

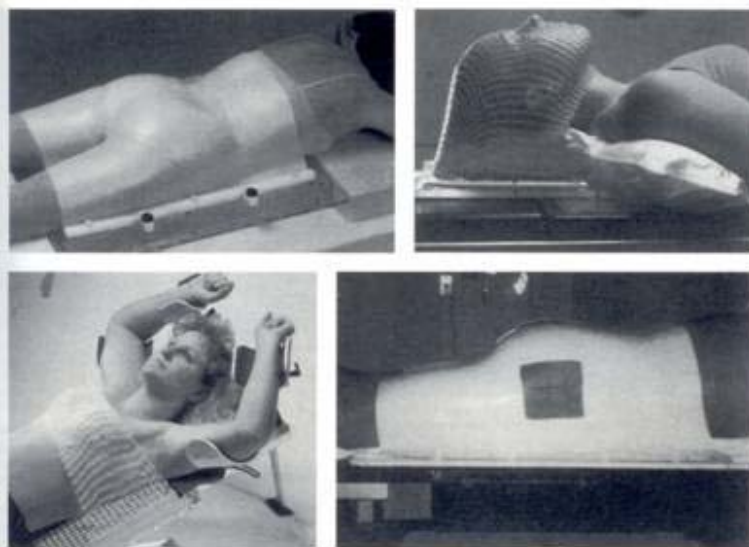
34. 下列關於順磁性（paramagnetism）物質的敘述，何者正確？
- A. 磁振造影對比劑Gd-DTPA為順磁性物質
 - B. 在外加磁場下，順磁性物質之原子有磁偶矩，但方向任意排列
 - C. 含氧血紅素（oxyhemoglobin）為順磁性物質
 - D. 順磁性物質的磁化率（susceptibility）為負值
35. 下列關於磁振造影中使用的二氧化鐵對比劑之敘述，何者正確？
- A. 二氧化鐵屬於逆磁性（diamagnetic）物質
 - B. 二氧化鐵的磁化率（susceptibility）為正值
 - C. 注射二氧化鐵對比劑後，T2加權影像中正常肝組織的訊號會變亮
 - D. 在外加磁場下，二氧化鐵不會產生淨磁矩（net magnetic moment）
36. 超導磁鐵構成的磁振造影系統中，z方向梯度線圈所產生的磁場方向為：
- A. 沿著主磁場方向
 - B. 沿著層面選擇方向
 - C. 沿著頻率編碼方向
 - D. 沿著相位編碼方向
37. 關於磁振造影擴散加權（diffusion weighted）影像，下列敘述何者錯誤？
- A. 若以SE-EPI（spin echo- echo planar imaging）來得到擴散加權影像，需在180° RF前後分別加上面積相等的梯度
 - B. 若沒有T2效應，具有較大擴散係數（apparent diffusion coefficient）的組織在擴散加權影像呈現較亮的訊號
 - C. 擴散加權影像有助於早期中風的診斷
 - D. 擴散係數（apparent diffusion coefficient）的單位為 mm^2/s
38. 下列關於超導磁鐵（superconducting magnet）的敘述，何者錯誤？
- A. 當溫度高於臨界溫度時，超導材料會失去其電阻
 - B. 超導磁鐵是利用電生磁的原理
 - C. 超導磁鐵會比永久磁鐵產生較大的雜散磁場（fringe field）
 - D. 超導磁鐵能比永久磁鐵產生較大的主磁場
39. 下列那一個磁振造影脈衝波序所產生的比吸收率（specific absorption rate, SAR）最大？
- A. spin echo
 - B. FLASH（fast low angle shot）
 - C. gradient echo EPI（echo planar imaging）
 - D. fast spin echo
40. 若磁振造影掃描所用的脈衝序列及掃描參數相同，則下列敘述何者錯誤？
- A. 磁場強度3 T的掃描儀比1.5 T的掃描儀能產生較大的訊雜比
 - B. 正確使用表面線圈比使用軀幹線圈能產生較大的訊雜比
 - C. 使用平行成像（parallel imaging）技術會增加掃描時間
 - D. 使用呼吸補償（respiratory compensation）技術，可減少相位假影（phase mismatching）
41. 在傳統梯度回聲（conventional gradient echo）脈衝序列中，下列敘述何者正確？
- A. 頻率編碼梯度（frequency encoding gradient）和RF一起開啓
 - B. 切面選擇梯度（slice selection gradient）和RF一起開啓
 - C. 相位編碼梯度（phase encoding gradient）位於90°和180°RF之間
 - D. 相位編碼梯度（phase encoding gradient）位於180°RF之後
42. 下列關於MRI淬息（quenching）的敘述，何者正確？
- A. 發生淬息的原因是因為射頻屏蔽滲漏
 - B. 若氧監測器監測到氧濃度太高時，表示有可能發生淬息
 - C. 若淬息發生，將使磁鐵線圈失去超導性
 - D. 若淬息發生，將使主磁場強度增加
43. 磁振造影中，補墊線圈（shimming coil）的用途為：
- A. 修正主磁場的均勻度
 - B. 流體補償（flow compensation）
 - C. 修正反摺假影（aliasing artifact）
 - D. 降低雜散磁場（fringe field）
44. 臨床磁振造影系統使用相位陣列線圈（phased array coil）造影時，下列敘述何者最為正確？
- A. 其中每個線圈單元（coil element）所接收的訊號由該單元局部位置而來，但雜訊由整個造影範圍而來
 - B. 其中每個線圈單元（coil element）所接收的訊號由整個造影範圍而來，但雜訊由該單元局部位置而來

- C.其中每個線圈單元（coil element）所接收的訊號及雜訊皆由該單元局部位置而來
D.其中每個線圈單元（coil element）所接收的訊號及雜訊皆由整個造影範圍而來
- 45.下列關於臨床磁共振造影射頻線圈傳輸線（cable）的使用安全之敘述，何者最為正確？
A.最好不要交叉或成環狀（loop），也儘量不要接觸到病人
B.最好不要交叉或成環狀（loop），但接觸到病人是不會有危險的
C.交叉或成環狀（loop）是不會有危險的，但儘量不要接觸到病人
D.交叉或成環狀（loop），或者接觸到病人皆是不會有危險的
- 46.下列比較磁共振造影射頻接收線圈大小的敘述，何者錯誤？
A.較小的線圈較易產生疊影（aliasing）假影
B.使用較小的線圈時，病人擺位較為重要
C.較小的線圈較易得到高的訊雜比
D.較小的線圈有利於高空間解析度造影
- 47.下列關於磁共振能譜（MRS）的敘述，何者錯誤？
A.磁場愈大，所得的化學位移（chemical shift），以Hz表示時愈大
B.在高磁場下執行磁共振能譜時，可以得到較大的訊雜比（signal-to-noise ratio）
C.STEAM（stimulated echo acquisition mode）單體素（single voxel）磁共振能譜技術沒有使用 180° RF
D.單體素（single voxel）磁共振能譜技術不需要使用梯度磁場
- 48.在磁共振造影儀中，下列關於檢查床（table）的敘述，何者錯誤？
A.必須能上下移動及在進出磁場的方向移動
B.緊急時必須能將病人快速移出磁場範圍
C.因為可以用影像重新定位，檢查床不需將病人造影部位移至磁鐵中央附近之固定位置
D.檢查床設計必須配合射頻線圈的擺置及連接
- 49.放射腫瘤部門模型室內產生金屬氧化物蒸汽（metallic oxide fumes）的最主要來源為何？
A.鉛合金熔爐
B.保力龍切割器
C.烙鐵修補鉛合金擋塊
D.用熱水加熱面膜
- 50.下列何者不是電子治療的範圍？
A.皮膚癌的治療
B.作為表淺腺體的追加劑量
C.頭頸部腫瘤的治療
D.肝癌的治療
- 51.下圖中為電子在鉛及水中的碰撞損失及輻射損失之圖示，下列何者正確？



- A.甲曲線代表水的碰撞損失
B.乙曲線代表水的輻射損失
C.丙曲線是鉛的碰撞損失
D.丁曲線是鉛的輻射損失
- 52.下列有關迴旋加速器（cyclotron）用來加速質子的敘述，何者錯誤？
A.所加速的質子能量為固定
B.可用來加速電子

- C.需要energy degrader，以便產生SOBP（spread-out Bragg peak）射束
D.需要施加永久磁鐵
- 53.接觸治療（contact therapy）機器電壓是操作在：
- A.20 kV 以下
B.40—50 kV
C.50—150 kV
D.150 kV以上
- 54.製作鈷六十治療射束不規則照野鉛擋塊時，有時會忽略射束發散所造成的影響，而將邊緣製作為平行於射束中軸方向，其最主要原因為何？
- A.鈷六十治療機通常做簡單的AP-PA照射技術，不需製作射束發散鉛擋塊
B.鈷六十治療射束有較大的幾何半影，考慮射束發散所造成的影響改善有限
C.鈷六十治療機通常用來照射表淺腫瘤，半影區本就很小，考慮射束發散所造成的影響改善有限
D.鈷六十治療射束通常用來做大範圍照射，已留有較寬的安全邊距，無需考慮射束發散所造成的影響
- 55.鈷六十射源衰變過程伴隨產生兩個能量不同的 γ 射線，其產生量的比率約為：
- A.1：2
B.2：1
C.2：3
D.1：1
- 56.在一般臨床直線加速器的結構設計中，所謂的等中心點（isocenter），其定義是指：
- A.射束中軸與治療床表面的交叉點
B.射束中軸與病患體表的交叉點
C.機頭之旋轉軸與準直儀軸的交叉點
D.治療床與準直儀旋轉軸的交叉點
- 57.大於3 MeV的光子無法使用自由空氣游離腔量測的最主要原因為何？
- A.康普吞電子太少
B.散射光子太多
C.有成對發生
D.無法達到電子平衡
- 58.執行放射治療模擬攝影等中心（isocenter）定位時，靶至皮膚距離（target-to-skin distance, TSD）、靶至等中心距離（target-to-axis distance, TAD）、腫瘤深度（d）的關係為何？
- A.TAD=TSD + d
B.TAD=TSD - d
C.TAD=TSD $\times$ d
D.TAD=TSD $\div$ d
- 59.模擬攝影機需至少配置幾組雷射定位燈？
- A.3組
B.4組
C.5組
D.6組
- 60.下圖為放射治療時固定病患之用，其材料屬於下列何者？



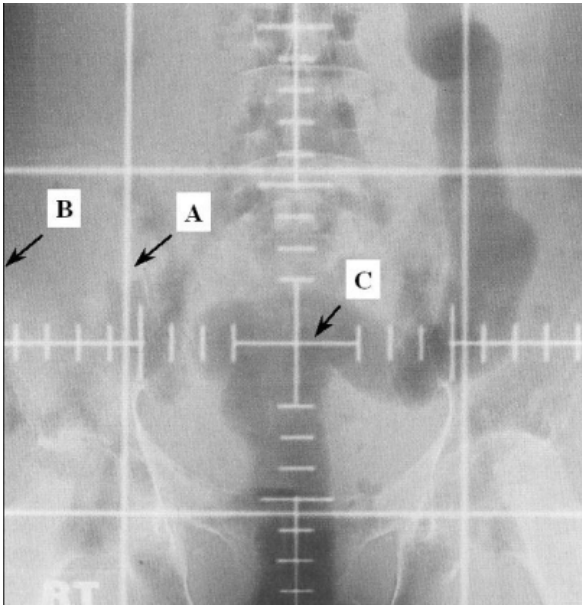
A.Alpha Cradle

B.polyurethane foam cast

C.Vac-Lok system

D.thermoplastic material

- 61.附圖為一張典型傳統模擬攝影機所拍攝的放射治療模擬攝影片，其中C所指的十字座標軸為下列何者在影片上之投影？



A.fiducial plates

B.primary collimator

C.shutters/blades

D.field defining wires

- 62.放射治療中，下列何者需依據置放位置做幾何尺寸縮小修正？

A.bolus

B.shadow tray

C.compensator

D.electron cone

- 63.商業用Lipowitz metal（Cerrobend）為含鎢成分的低熔點鉛合金（low-melting point alloy），其中鉍成分占的重量比例為多少%？

A.20

B.30

C.40

D.50

- 64.用於近接治療的¹³⁷Cs射源最多在幾年內不需調整治療的照射時間？

A.0.7

B.7

C.70

D.700

- 65.下列何種近接放射治療植入技術主要是對平面（plane）或體積（volume）給予誤差在±10%內的均勻劑量？

A.The Quimby system

B.The Manchester system

C.The Memorial system

D.The Paris system

- 66.高劑量率（HDR）近接治療的劑量率定義範圍為多少Gy/min？

A.0.00017—0.0067

B.0.0067—0.033

C.0.033—0.2

D.>0.2

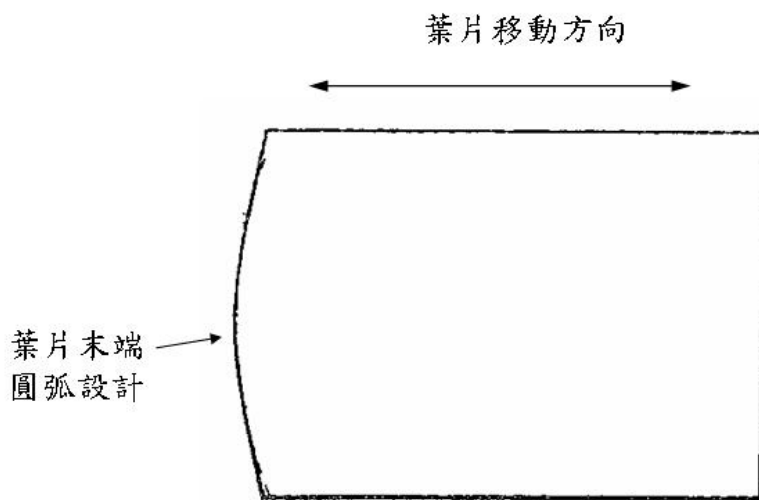
- 67.若僅考慮鈷六十治療機射源大小所產生的幾何半影，則在設計penumbra trimmer時應讓其末端置於何處？

A.越接近射源越好

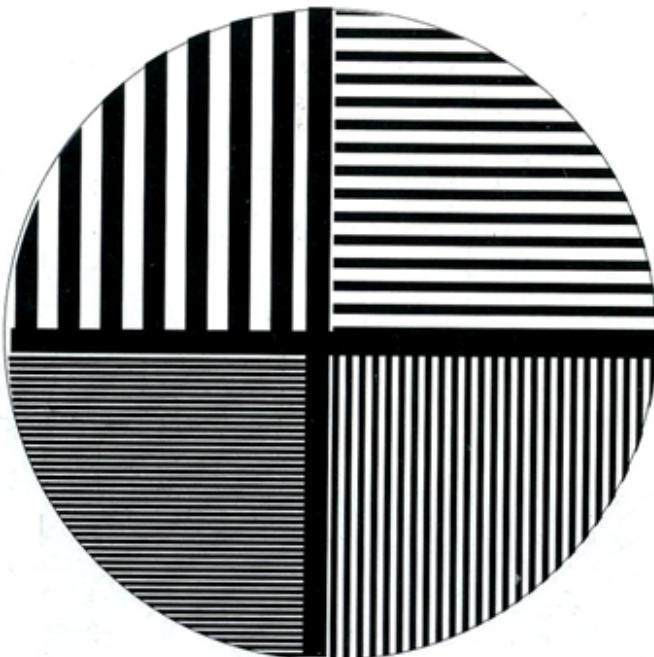
B.越接近病患體表越好

C.越接近準直儀末端越好

- D.大約位在射源與旋轉中心的中點
- 68.下列有關電子加速器（betatron）的敘述，何者錯誤？
- A.比直線加速器早用於腫瘤治療
 - B.比直線加速器的劑量率低
 - C.照野不可以調整
 - D.可以加速至40 MeV
- 69.下列有關電子的敘述，何者正確？
- A.水對電子比對質子的質量阻擋能力高
 - B.在水中，電子的布拉格峰（Bragg peak）發生在比質子更深之處
 - C.電子沒有布拉格峰（Bragg peak）
 - D.電子的質量與質子相同
- 70.直線加速器的速調管（klystron）主要功能為何？
- A.產生高壓
 - B.產生高電流
 - C.加速電子
 - D.放大微波功率
- 71.單聚焦（single focus）多葉式準直儀的葉片末端會設計成附圖所示的圓弧形狀，此種設計稱為 rounded leaf end，其設計目的是為：



- A.減少葉片與葉片間的輻射滲漏（interleaf transmission）
 - B.減少葉片中的輻射滲漏（midleaf transmission）
 - C.避免不同照野設定時的半影區大小變化太大
 - D.防止葉片末端走過射束中軸太遠（over travel）
- 72.下圖使用的條狀假體（bar phantom）是用來評估核醫影像系統的：



- A.靈敏度
- B.均勻度

- C.空間解析度
- D.旋轉中心偏移測試

73. Nyquist frequency，以cycles/pixel應表示為：

- A.0.5
- B.2
- C.0.25
- D.4

74. 核醫常用的Butterworth filter是屬於下列那一類型的濾波器？

- A.high-pass
- B.low-pass
- C.band-pass
- D.all-pass

75. 影像後處理（post-processing）之濾波器參數的使用選擇，應該如何？

- A.對比越高越好
- B.解析度越高越好
- C.雜訊越少越好
- D.考慮影像特性和使用者喜好

76. 劑量校正器（dose calibrator）必須執行定期的檢測，以確保病人放射性藥劑的給予劑量。依據美國國家標準與技術學會（National Institute of Standards and Technology）的規定，下列劑量校正器的測試項目之敘述，何者正確？

- A.恆定性校正測試（constancy）應每季執行
- B.準確性校正測試（accuracy）應每年執行
- C.線性校正測試（linearity）應每天執行
- D.幾何性校正測試（geometry）應每月執行

77. 衰減修正（attenuation correction）是正子發射斷層掃描（positron emission tomography, PET）影像定量分析的重要技術，現有不同直徑大小的假體測試，若不對射出性影像（emission image）作任何衰減修正，下列何種動物的腦假體量化誤差會最大？

- A.小鼠
- B.兔子
- C.猴子
- D.成人

78. 影響正子發射斷層掃描系統（PET）空間解析度的因子，下列何者造成的影響最小？

- A.隨機與散射事件偵測
- B.組織內正子的射程
- C.非180度反向光子射出
- D.偵測器的尺寸

79. 衰減修正(attenuation correction)是單光子發射電腦斷層掃描（single photon emission computed tomography, SPECT）影像定量分析的重要技術，若不對射出性影像（emission image）作任何衰減修正，下列核種的量化誤差何者會最大？

選項	isotope	half-life	energy (keV)
①	^{99m} Tc	6.0 hrs	140
②	¹³¹ I	8.05 days	364
③	¹²³ I	13.0 hrs	160
④	¹¹¹ In	2.8 days	173, 247

- A.①
- B.②
- C.③
- D.④

80. 單光子發射電腦斷層掃描（single photon emission computed tomography, SPECT）所使用的影像矩陣大小通常為64×64或128×128，下列敘述何者錯誤？

- A.採用128×128矩陣所得的影像空間解析度較佳

- B.採用128×128矩陣所占電腦儲存空間較大
- C.採用128×128矩陣所得的影像訊雜比較佳
- D.採用128×128矩陣電腦所需運算的時間較長