111 年第一次專門職業及技術人員高等考試醫師牙醫師藥師考試分階段考試、醫事檢驗師、醫事放射師、物理治療師考試

代　　號：3309

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：_____**

※本科目測驗試題為單一選擇題，請就各選項中選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分!

※注意：本試題可以使用電子計算器

1.會影響 X 光的輸出因素有①mAs②kVp③距離④濾片，增加其中那些因素會增加 X 光輸出的量（quantity）？

A.①②

B.②④

C.①③

D.③④

2.一個柵板由 30 μm 鉛柵條組成，夾在 300 μm 厚的間隙材料之間，若柵板高度為 2.4mm，柵板比率（grid ratio）為何？

A.7:1

B.8:1

C.10:1

D.80:1

3.電腦放射攝影（computed radiography）所使用影像板（imaging plate）之光激發機制（photostimulation mechanism）與下列何種元件或技術相同？

A.光刺激發光

B.軟片沖洗技術

C.半導體偵檢器

D.電荷耦合元件

4.有關 CR 與底片 X 光照相之特性比較，下列何者錯誤？

A.CR 有較寬廣的寬容度

B.CR 有較多之灰階程度

C.CR 之解析度較佳

D.CR 之輻射劑量較低

5.放大乳房攝影（magnification mammography）主要是放大乳房攝影影像，以對可疑之微鈣化病灶進行診斷，通常放大倍率為何？

A.2 倍

B.4 倍

C.6 倍

D.8 倍

6.一個 17cm 之影像增強管，其輸出可見光的光子數與輸入 X 光的光子數比值為 150，輸出磷光面的直徑為

2.5cm，則其亮度增益約為多少？

A.1000

B.6300

C.6900

D.153000

7.在數位減贅血管攝影中所用之能量減贅技術（energy substraction），必須使用何種裝置以提供 70/90 kVp 交替式脈衝 X 光射束？

A.射束濾片

B.高壓產生器

C.雙偵測平板

D.影像增強器

8.高頻 X 光產生器普遍使用於介入性放射檢查程序，下列何者不是主要因素？

A.較低的漣波因數

B.為產生快速及連續的 X 光輸出

C.可輸出較高之功率

D.射束穿透力較強

9.若一數位 X 光影像其照野為 30 cm，影像矩陣為 2048×2048，此系統之極限（limited）空間解析度（mm/pixel）及空間頻率（lp/mm）分別為多少？

A.0.014；68.49

B.0.146；3.41

C.0.293；6.82

D.6.827；0.58

10.有關數位影像資料容量之敘述，下列何者錯誤？

A.bit 為最小存取之容量

B.1 byte 為 8 bits

C.1 word 為 8 bytes

D.1 kB 為 1024 bytes

11.乳房攝影中使用壓迫（compression）裝置，下列何者不是它的優點？

A.提高空間解析度

B.提高對比解析度

C.增加病人劑量

D.降低移動模糊

12.下列何者最適合做為偵測早期肺結節（pulmonary nodule）的肺癌篩檢造影設備？

A.magnetic resonance imaging

B.chest X-ray radiography

C.low-dose computed tomography

D.positron emission tomography

13.X 光攝影所用的管電壓，對軟組織的直線衰減係數約為 0.25 cm^{-1}，若要對厚度約 32 cm 的病人所形成的影像達到與厚度約 27 cm 的病人一樣的影像品質（黑化度），則約需增加多少倍數的 mAs（固定其他設定條件）？

A.1

B.2

C.3

D.4

14.有關多層螺旋電腦斷層掃描（multiple-slice helical CT），若 X 光射束寬度（beam width）為 5 mm，X 光管旋轉 360 度需時 1 秒且檢查床移動 10 mm，掃描時間設定是 10 秒，則病人的總掃描長度是多少 cm？

A.250

B.100

C.10

D.2.5

15.數位放射攝影（DR）使用含有薄膜電晶體（thin-film transistor；TFT）的影像接收器時，每一個像素（pixel）內的電晶體其閘極（gate）與閘線（gate line）相連接，當想要將像素內的訊息讀取出時，閘極需作何處置？

A.將閘極改接讀取線（data line）

B.將閘極接地

C.藉由閘線使閘極帶負電

D.藉由閘線使閘極帶正電

16.假設 70 keV X 光對軟組織（Z＝7.4）產生光電效應的相對機率為 1，則 70 keV X 光對碘（Z＝53）產生光電效應的機率約為多少？

A.368

B.468

C.568

D.668

17.下列有關調變轉換函數（modulation transfer function,MTF）的敘述，何者錯誤？

A.調變轉換函數是空間頻率函數，代表一個系統能忠實地呈現原物體影像的能力

B.調變轉換函數是 1，代表影像忠實地呈現原物體樣貌

C.調變轉換函數不可能是 0

D.調變轉換函數值可反應出成像系統的空間解析度

18.X 光管電壓操作在 26～32 kVp 的範圍，最可能為何種設備？

A.一般攝影 X 光機

B.牙科攝影 X 光機

C.乳房攝影 X 光機

D.移動式 X 光機

19.電腦斷層檢查中發現某一物質在 100 kVp 之線性衰減係數為 0.528 cm^{-1}，它可能是何種物質？（水在 100 kVp 之線性衰減係數為 0.206 cm^{-1}）

A.脂肪

B.空氣

C.血液

D.骨骼

20.在每排偵檢器寬度皆相同的情況下，使用四切面螺旋 CT（4-slice spiral CT），螺距比（pitch）為 2.0，相較於單切面螺旋 CT，螺距比（pitch）為 1.0，其所涵蓋之組織體積範圍比為多少？

A.2:1

B.4:1

C.8:1

D.12:1

21.在乳房攝影中使用濾器（filtration），最主要的目的為何？

A.抑制過高及過低之制動輻射 X 光

B.減少散射輻射

C.降低輻射強度

D.提高 L 層特性 X 光曝露量

22.關於 cone beam CT 與 digital tomosynthesis 的比較，下列敘述何者錯誤？

A.都有 Hounsfield units

B.都可以呈現 3D 影像

C.digital tomosynthesis 又稱為 limited angle tomography

D.cone beam CT 會有 cupping artifact 假影

23.下列何者最不會影響 X 光散射（scatter radiation）的比例？

A.管電壓大小

B.被照體厚度大小

C.照野大小

D.管電流大小

24.超音波聲束合成器（beam former）不包括下列何者？

A.脈衝產生器（pulser）

B.發射接收轉換（transmit / receive switch）

C.掃描轉換器（scan converter）

D.類比轉數位轉換器（analog-to-digital converter）

25.有關超音波組織諧波影像（tissue harmonic imaging），下列敘述何者錯誤？

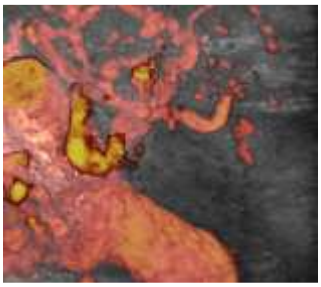
A.可以改善側向解析度

B.利用濾波器獲得訊號二次諧波成分來成像

C.若進行肋間掃描時，容易產生多重反射假影

D.目前已經廣泛用於臨床機器

26.附圖是屬於下列那一類型的超音波圖？



A.二維功率都卜勒

B.二維彩色都卜勒

C.三維功率都卜勒

D.三維彩色都卜勒

27.都卜勒超音波（Doppler ultrasound）操作時最常見的假影（artifact）為下列何者？

A.取樣不足（aliasing）

B.範圍難定（range ambiguity）

C.位置鏡影錯置（location mirror image）

D.電磁干擾（electromagnetic interference）

28.超音波操作頻率為 6 MHz，都卜勒角為 60 度，流體流速為 50 cm/s，則都卜勒偏移為多少 kHz？

A.3.9

B.2.5

C.1.95

D.1.0

29.若超音波循環數（number of cycles）為 3，超音波波長為 0.31 mm，空間脈衝長度（spatial pulse length）為多少 mm？

A.0.11

B.0.62

C.0.93

D.1.86

30.當超音波頻率增加時，對於超音波散射訊號的強度變化，下列何者正確?

A.增加

B.減少

C.不變

D.逐漸趨近於零

31.下列何者為超音波探頭之匹配層（matching layers）最主要的作用？

A.增加頻寬

B.增加壓電晶片振動效率

C.減少反射

D.增加工作頻率

32.有關超音波都卜勒偏移（Doppler shift），下列敘述何者正確？

A.都卜勒位移可用來量測血流溫度

B.都卜勒角度為 0°時，都卜勒位移與探頭工作頻率成正比

C.都卜勒位移可直接用來量測血流壓力

D.都卜勒位移可直接用來量測血流密度

33.有關磁振造影中串擾假影（cross-talk artifact），下列敘述何者正確？

A.與 RF 線圈激發有關，等效 TR 變短，假影處訊號變暗

B.與 RF 線圈激發有關，等效 TR 變長，假影處訊號變暗

C.與梯度磁場有關，等效 TR 變短，假影處訊號變暗

D.與梯度磁場有關，等效 TR 變長，假影處訊號變亮

34.在臨床磁振造影儀器中，下列那一項為射頻線圈（RF coil）所造成的生物效應？

A.噪音

B.磁眩光效應

C.周邊神經刺激

D.局部熱效應

35.有關磁振造影中梯度磁場的敘述，下列何者錯誤？

A.上升時間（rise time）的單位是 μ sec

B.上升時間（rise time）越長，效能越高

C.扭轉速率（slew rate）的單位是 mT/m/sec

D.扭轉速率（slew rate）越高，效能越高

36.關於超導磁振造影系統的敘述，下列何者錯誤？

A.超導線圈需要在-269°C 的環境下維持恆定的超導性

B.超導磁場淬息（quench）時，會造成檢查室的氧濃度減少

C.超導線圈的材質為鈮鈦合金（niobium-titanium）

D.開放式磁振造影（open MRI）無法使用超導線圈

37.關於磁振造影系統中的 shimming，下列敘述何者錯誤？

A.可使用金屬塊作為被動式磁場均勻法（passive shimming）

B.可使用線圈作為主動式磁場均勻法（active shimming）

C.被動式磁場均勻法（passive shimming）於裝機時調整好之後便不需調整

D.主動式磁場均勻法（active shimming）於裝機時調整好之後便不需調整

38.關於磁振造影中的射頻屏蔽（RF shielding），下列敘述何者正確？

A.射頻屏蔽所用的材料為鐵

B.射頻屏蔽安裝在檢查床上

C.射頻屏蔽的作用是為了保護放射師

D.好的射頻屏蔽可以減少拉鍊假影（zipper artifact）

39.磁振能譜（MRS）STEAM 技術是使用幾個切面選擇梯度來得到一個體素的能譜？

A.1

B.2

C.3

D.4

40.執行單體素（single voxel）磁振能譜（MRS）技術時，需要執行磁場勻稱（shimming）的動作，其目的為何？

A.縮短 T1

B.縮短 T2

C.選擇較大的體素

D.提高頻譜解析度

41.關於磁振造影中磁屏蔽（magnetic shielding）和射頻屏蔽（RF shielding）所用的材料，下列敘述何者正確？

A.鐵可作為磁屏蔽的材料，銅可做為射頻屏蔽的材料

B.銅可同時作為磁屏蔽和射頻屏蔽的材料

C.鐵可同時作為磁屏蔽和射頻屏蔽的材料

D.銅可做為磁屏蔽的材料，鐵可作為射頻屏蔽的材料

42.在梯度回聲脈衝序列中，關於切面選擇、相位編碼與頻率編碼等三種梯度磁場的運作，下列敘述何者正確？

A.頻率編碼梯度大小不變，但切面選擇梯度大小會改變

B.切面選擇梯度大小不變，頻率編碼梯度大小亦不變

C.切面選擇梯度大小會改變，相位編碼梯度大小亦會改變

D.頻率編碼梯度大小會改變，相位編碼梯度大小亦會改變

43.地球的磁場強度約為多少?

A.0.6 G

B.5 G

C.0.6 T

D.5 T

44.關於臨床磁振造影射頻線圈調諧（tuning）的敘述，下列何者最為正確？

A.針對磁場強度即可，換同樣磁場強度的其他磁振造影儀使用，通常不重新調諧

B.針對廠牌型號即可，換同樣廠牌型號的其他磁振造影儀使用，通常不重新調諧

C.針對磁振造影儀即可，在同一磁振造影儀更換病人時，通常不重新調諧

D.通常針對每一病人重新調諧

45.關於 MRI 頭部線圈（head coil）和體線圈（body coil）的敘述，下列何者正確？

A.頭部線圈和體線圈所測得的淨磁化量（net magnetization）都是和主磁場平行的分量

B.頭部線圈和體線圈所測得的淨磁化量（net magnetization）都是和主磁場垂直的分量

C.頭部線圈所測得的淨磁化量（net magnetization）是和主磁場平行的分量，體線圈所測得的淨磁化量是和主磁場垂直的分量

D.頭部線圈所測得的淨磁化量（net magnetization）是和主磁場垂直的分量，體線圈所測得的淨磁化量是和主磁場平行的分量

46.關於 MRI 雜散磁場（fringe field）的敘述，下列何者正確？

A.一般民眾區域的雜散磁場必須控制在 5G 以下

B.掃描停止時，雜散磁場也會跟著消失

C.減少雜散磁場，可使磁振能譜（MRS）的品質變好

D.減少雜散磁場，可使擴散加權影像（DWI）的品質變好

47.下列何者最不適合做為 MRI 品質管制（QC）所用的假體（phantom）？

A.鎳

B.銅

C.錳

D.鐵

48.加馬刀輻射醫療曝露每月品質保證作業項目中，炮耳測試（Trunnion test）之容許誤差須小於多少 mm？

A.0.5

B.1

C.2

D.3

49.下列那些粒子，可被加速成高能量射束？①中子　②質子　③重離子　④負π介子

A.①②③④

B.僅②③④

C.僅①②

D.僅③④

50.在醫用直線加速器中，可透過下列那些組件進行電子精準偏轉（precision bending）？①磁鐵　②聚焦線圈　③靶　④加速管

A.①②③④

B.僅①②

C.僅③④

D.僅①

51.電腦斷層治療機輻射醫療曝露每月品質保證作業項目中，光子射束中心軸於治療深度之劑量參數，每一點小於百分之 X 或小於 Y 毫米，請問 X，Y 應分別為何？

A.2，2

B.3，2

C.3，3

D.2，3

52.法墨（Farmer）游離腔的能量依持性與下列何者無關？

A.受測光子能量

B.游離腔材質

C.腔壁厚度

D.輻射強度

53.自由空氣游離腔電子平衡中的電子從何而來？

A.偏壓電源

B.X 光管電流

C.X 光管電壓

D.游離電子

54.下列何者可以整平病人的不規則體表輪廓，使得劑量均勻並且仍保有皮膚免除效應（skin sparing effect）？

A.bolus

B.bolus layer

C.buildup bolus

D.compensator

55.若病人接受 HDR 治療完後，發現射源未收回，緊急應變程序包括下列那些？①緊急手動旋轉射源轉盤直至輻射偵測儀偵測不到輻射　②緊急手動旋轉射源轉盤後，若確認仍能偵測到輻射，則切割所有的治療導管／射源連接導管，放置在屏蔽桶中　③確認安全後，將病人移出治療室　④病人移出後，確認治療室無人員，將治療室上鎖，並張貼：「這個房間需保持上鎖，HDR 射源曝露，禁止進入」　⑤通知緊急應變程序中所列出的所有緊急連絡人

A.僅①③⑤

B.僅①②③⑤

C.僅①③④⑤

D.①②③④⑤

56.有關同步迴旋加速器（synchrocyclotron）的敘述，下列何者錯誤？

A.通常用於單間治療室的系統

B.其迴旋頻率不隨時間改變

C.其輸出是週期性的

D.其劑量率低於等時迴旋加速器（isochronous cyclotron）

57.關於 X 光影像導引與直線加速器的 X 光的比較，下列何者錯誤？

A.影像導引的 X 光波長較長

B.影像導引的 X 光能量較小

C.影像導引的 X 光重量較輕

D.影像導引的 X 光電磁波頻率較小

58.傳統模擬攝影機與直線加速器相同點為何？

A.兩者之旋轉臂（gantry）皆可達到 360°之照射方向

B.兩者使用的光子射束能量皆相同

C.兩者的射源至旋轉軸距離（SAD）皆固定不變

D.兩者皆能透過透視裝置觀看病患內部組成

59.跟傳統模擬攝影機比較，放射治療使用電腦斷層模擬攝影機（CT simulator）的最主要用處為下列何者？

A.可取得數位重組放射影像（digitally reconstructed radiograph, DRR）

B.可取得治療照野尺寸（field size）

C.可取得不規則形照野（irregular field size）

D.可取得等中心（isocenter）治療位置

60.商業用 Lipowitz metal（Cerrobend）低熔點鉛合金（low-melting point alloy）在 20℃時的密度為多少 g/cm^3？

A.7.4

B.9.4

C.11.4

D.13.4

61.醫用直線加速器治療機頭的鎢靶，一般而言其焦斑直徑為多少 mm？

A.0.5～1

B.2～3

C.4～5

D.6～7

62.曾經使用於近接放射治療的射源，包含下列那些？①^{226}Ra ②^{60}Co ③^{125}I ④^{103}Pd

A.僅①③

B.僅②③④

C.僅①②④

D.①②③④

63.X 光射束的能譜，可經由下列那個設備測量？

A.熱發光劑量計

B.游離腔

C.底片

D.能譜儀

64.放射治療楔形濾片系統，包含下列那些？①固定式（physical wedge） ②動態式（dynamic wedge） ③移動式（motorized wedge）

A.僅①③

B.僅②③

C.僅①②

D.①②③

65.直線加速器內磁控管的主要功能為何？

A.產生加速用微波

B.產生加速用電子

C.導引微波至加速管內

D.產生 X 光射束

66.使用井型游離腔量測一核種活度，量測到電流量為 370 pA，該游離腔的 calibration figure（pA/MBq）= 0.5，該核種活度為何？

A.20 mCi

B.20 MBq

C.185mCi

D.185MBq

67.核醫造影之投影資料收集若採 list mode，下列敘述何者錯誤？

A.與 frame mode 相比，收集相同資料時，一般而言 list mode 所需之記憶空間較多

B.PET 和 SPECT 都可以使用 list mode 來收集投影資料

C.造影一旦完成，影像就完成，而不能再依時間分成不同影像

D.收到的資料是依時間順序儲存

68.下列何種偵測器是用來測量放射性活度？

A.survey meter

B.G-M counter

C.dose calibrator

D.gamma counter

69.加馬閃爍攝影機均勻度測試的目的為何？

A.評估閃爍晶體的靈敏度

B.評估閃爍晶體的發光效率

C.檢視光電倍增管功能異常或偵測晶體損壞

D.檢視影像信號太強或太弱

70.在 SPECT/CT 上，常規使用 CT 的資訊進行 SPECT 衰減修正，下列何種假影，不會同時形成 SPECT 影像上的熱區與冷區？

A.金屬假影（metal artifacts）

B.截斷假影（truncated artifacts）

C.呼吸假影（respiratory artifacts）

D.移動假影（moving artifacts）

71.下列何種影像重建演算法，不能直接將弦波圖（sinogram）重建成切面影像（tomographic image）？

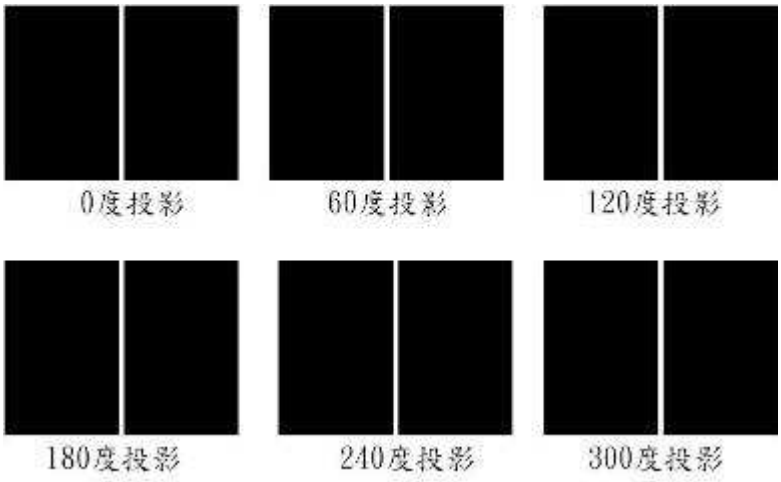
A.FORE（Fourier rebinning）

B.FBP（filtered backprojection）

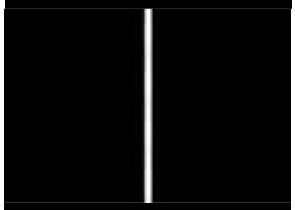
C.MLEM（maximum likelihood expectation maximization ）

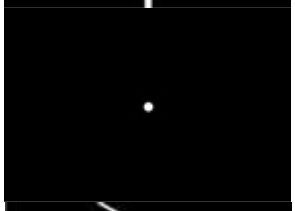
D.OSEM（ordered subsets expectation maximization ）

72.有一線射源置於 SPECT 旋轉中心軸，附圖分別為 0、60、120、180、240、300 度的投影影像，下列何者為其弦波圖（sinogram）？



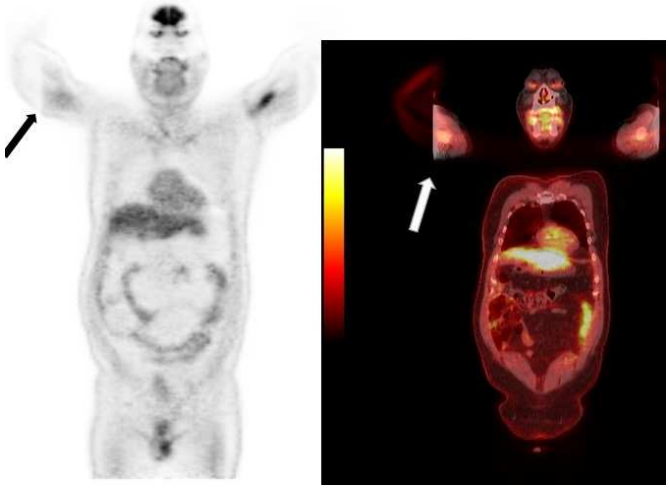
A. 

B. 

C. 

D. 

73.下圖是 PET 影像，箭頭所指的斷面假影為下列何者造成？



A.truncation effect

B.motion effect

C.detector breakdown

D.contrast agents effect

74.下列那一個放射性核種最常被用來作為 PET 影像的衰減校正射源？

A.^{67}Ga

B.^{82}Rb

C.^{68}Ge

D.^{68}Ga

75.利用正子電腦斷層（PET）進行 ^{18}FDG 腦部掃描時，需使用下列何種準直儀？

A.高能量扇形準直儀

B.高能量平行孔準直儀

C.針孔準直儀

D.不需要準直儀

76.PET 的偶合時間窗（coincidence time window）設為 6 nsec，偵檢器 A 和 B 都測得單一計數率（single rate）為 50,000 cps，計算這兩晶體偵檢器的隨機事件計數率為多少 cps？

A.3

B.30

C.300

D.3000

77.下列有關 backscatter peak 的敘述，何者正確？

A.代表光子經過四周屏蔽之 backscatter 射進閃爍晶體中

B.代表光子經晶體之 backscatter 後，射進周遭之屏蔽

C.代表經 backscatter 進入晶體之特性 X 射線

D.代表經 backscatter 進入晶體之碘的特性 X 射線

78.正子斷層掃描的 FDG 核醫藥物用於癌症造影時，通常利用標準攝取值（SUV）來評估相關組織的 FDG 攝取量。SUV 如何由以下三種測量值獲得？①體重（body weight） ②單位體積的藥物活度濃度（concentration of activity） ③注射到體內的藥物活度（injected activity）

A.②×③÷①

B.①×②÷③

C.①×③÷②

D.①×②×③

79.有關 SPECT 造影的敘述，下列何者錯誤？

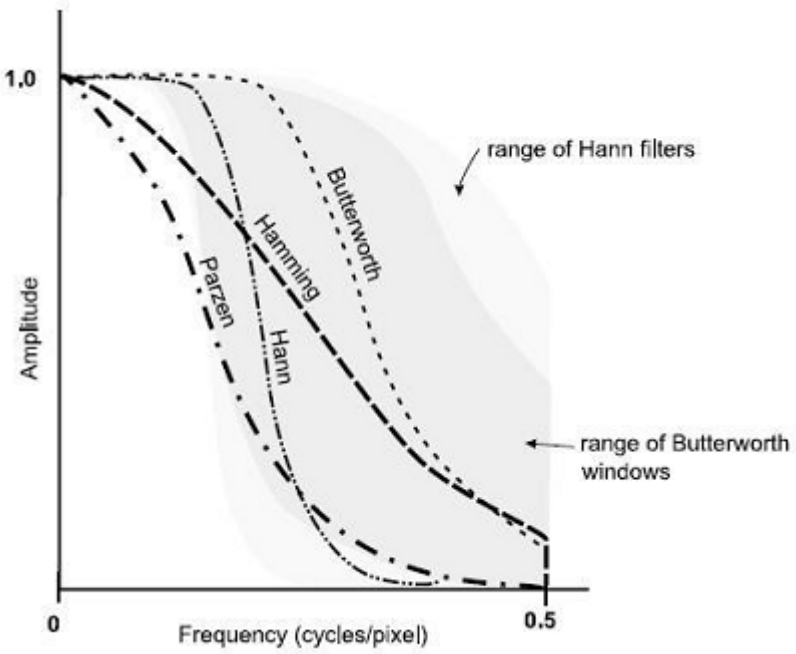
A.360 度 SPECT 常使用 64 或 128 個投影位置（projection view）來收集

B.180 度 SPECT 常使用在腦部斷層掃描

C.常規進行 SPECT 造影時，每一個投影位置（projection view）收集時間為 20～40 秒

D.stepand shoot 影像收集模式所需的時間比連續（continuous）模式來的長

80.採用濾波反投影技術進行單光子發射電腦斷層影像重建時，下圖為各種濾波器（filter）的反應曲線圖，下列敘述何者正確？



A.cutoff frequency 越高，影像越平滑

B.Butterworth filter 對於原始訊號改變最少

C.對於高頻雜訊的去除，使用 Butterworth 較 Hann 效果佳

D.Parzen filter 去除的訊號最少

測驗式試題標準答案

考試名稱：111年第一次專門職業及技術人員高等考試醫師牙醫師藥師考試分階段考試、醫事檢驗師、醫事放射師、物理治療師考試

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）(試題代號：3309)

題　　數：80題

標準答案：

題號	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	A	B	A	C	A	C	B	D	B	C	C	C	D	C	D	A	C	C	D	C

題號	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
答案	A	A	D	C	C	C	A	C	C	A	C	B	A	D	B	D	D	D	C	D

題號	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
答案	A	B	A	D	B	A	D	A	B	B	A	D	D	D	D	B	C	A	A	B

題號	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
答案	B	D	D	D	A	A	C	C	C	B	A	B	A	C	D	B	A	B	B	B

題號																				
答案																				

備　　註：