

109年第二次專技高考醫師第一階段考試、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、職能治療師、呼吸治療師、獸醫師考試、109年專技高考助產師考試

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）

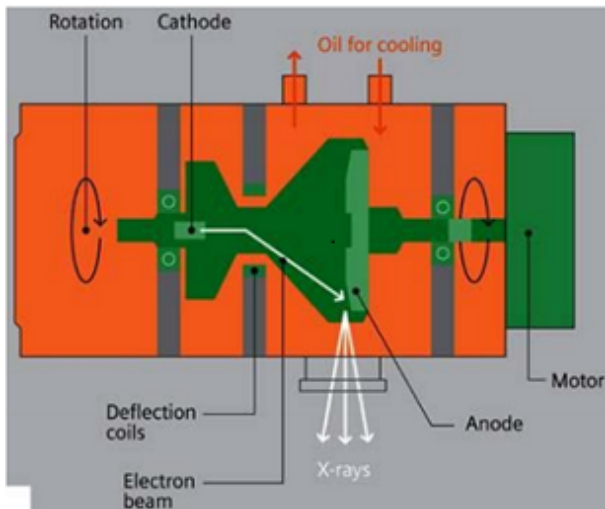
考試時間：1小時

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. 下圖為近代改良的X光球管設計（stator tube），與傳統X光球管相比，其主要改善下列那個功能？



- A. 轉速
 - B. 準直系統
 - C. 散熱
 - D. 旋轉角度
2. 若數位X光攝影系統的空間解析度為2.5 lp/mm，所得到的影像其最小可解析之物體為多少mm？
- A. 0.2
 - B. 0.4
 - C. 2.5
 - D. 5
3. 在診斷X光機中，下列何者的條件搭配可得到最低的量子斑駁（quantum mottle）？
- A. 高mAs，高kVp，影像接受器感光速度快
 - B. 高mAs，低kVp，影像接受器感光速度慢
 - C. 低mAs，高kVp，影像接受器感光速度快
 - D. 低mAs，低kVp，影像接受器感光速度慢
4. 在數位放射攝影（digital radiography）中，若縮小畫素（pixel）的尺寸，則下列何者正確？
- A. 對比解析度（contrast resolution）變佳
 - B. 空間解析度（spatial resolution）變差
 - C. 填滿因子（fill factor）變小
 - D. 可降低病人的劑量

- 5.下列何者不是電腦放射攝影（computed radiography, CR）的影像雜訊來源？
- A.磷光體結構
 - B.電子雜訊
 - C.雷射強度控制
 - D.掃描速度
- 6.邊緣發散函數（edge spread function）主要是用來表示下列何者？
- A.對比解析度
 - B.雜訊比
 - C.空間解析度
 - D.時間解析度
- 7.影像增強管（image intensifier tube）是利用何種裝置，使電子到達輸出磷光面時具有高動能，且將輸入磷光面之影像縮小？
- A.倍增電極
 - B.靜電式聚焦鏡
 - C.電子槍
 - D.陰極射線管
- 8.關於增感屏-底片之乳房攝影，其增感屏與底片之相對位置下列何者正確？
- A.底片介於X光管與增感屏之間
 - B.增感屏介於底片與X光管之間
 - C.使用單層乳膠底片，乳膠面反向增感屏
 - D.底片置於二個增感屏之間
- 9.有關主動式矩陣液晶顯示器，主要利用下列何種元件來控制每個像素之液晶排列方式？
- A.場效電晶體
 - B.薄膜電晶體
 - C.二極體
 - D.可變電阻
- 10.關於X光血管攝影檢查需要注射對比劑來增強血管的影像對比度，下列敘述何者最正確？
- A.對比劑通常使用原子序低的材料來增加康普吞效應
 - B.對比劑通常使用原子序高的材料來增加康普吞效應
 - C.對比劑通常使用原子序低的材料來增加光電效應
 - D.對比劑通常使用原子序高的材料來增加光電效應
- 11.有關X光管的管電流設定的問題，下列敘述何者正確？
- A.由陽極的溫度決定管電流大小
 - B.可藉由改變陰極燈絲電流來調整X光管的管電流
 - C.制動輻射（bremsstrahlung radiation）的光子數量不會因管電流之設定而有所影響
 - D.管電流設定影響特性輻射（characteristic radiation）的光子能量
- 12.有關CT的輻射劑量通常會使用CTDI（computed tomography dose index）做參考報告，關於CTDI的敘述，下列

何者正確？

- A.是假體的劑量
- B.是病人器官的實際照射劑量
- C.是病人器官的平均照射劑量
- D.是病人被照射表面的劑量

13.有關多層螺旋電腦斷層掃描（multiple-slice helical CT），若維持掃描設定的相同條件，只改變pitch的設定，則下列何者可以降低病患的輻射劑量？

- A.0.5 : 1
- B.1.0 : 1
- C.1.5 : 1
- D.2.0 : 1

14.若X光管從100 kVp增加到120 kVp，則X光的光子數量有何改變？

- A.大約會增加0.833倍數的數量
- B.大約會增加1.20倍數的數量
- C.大約會增加1.44倍數的數量
- D.不會改變

15.下列何者較不適合做為X光管陽極靶的材料？

- A.calcium
- B.molybdenum
- C.rhodium
- D.tungsten

16.若多切片CT（multi-slice CT）的多行偵測器陣列（multidetector array）共有16行偵測器，每一行的寬均為1.25 mm，X光管每0.5秒旋轉一圈，切片數與切片厚度擷取方式為 4×2.5 mm，X光照射時間為25秒，當pitch = 0.8時，則X光照射期間病人身體長軸被照射到的長度為多少cm？

- A.40
- B.50
- C.80
- D.100

17.下列何項影像設備是評估骨質疏鬆（osteoporosis）的最主要臨床設備？

- A.magnetic resonance imaging
- B.computed tomography
- C.dual-energy X-ray absorptiometry
- D.ultrasound

18.相較於增感屏-底片影像接收器，CCD系統有較低之病人輻射劑量的原因為何？

- A.CCD系統在較低之X光曝露有較佳之反應
- B.CCD系統對比解析度較佳
- C.CCD系統光反應速度較快

D.CCD尺寸較小，可得到較小之像素

19.X光造影用之柵板（grid）選擇因子，下列敘述何者錯誤？

A.病人劑量隨著柵板比（grid ratio）增加而增加

B.高的柵板比（grid ratio）用於高kVp造影

C.病人的劑量在高kVp時會低於在低kVp時

D.柵板比（grid ratio）增加，主射束穿透比率會較低於散射輻射穿透比率

20.一位病人執行上腸胃道透視攝影檢查，每張數位影像的矩陣大小為 512×512 ，影像灰階為256，總共攝影10張影像，此系列影像容量約為多少MB（megabyte）？

A.20,971,520

B.2,621,440

C.2,560

D.2.5

21.有關數位減贅血管攝影（digital subtraction angiography）中之K緣減贅技術（K-edge subtraction）的敘述，下列何者正確？

A.適用於任何物質之造影

B.利用時間間隔差異，提升影像對比

C.K緣吸收能量相近，減贅後可提升影像對比度

D.利用面罩模式（mask mode）進行影像相減之技術

22.測試組織直線衰減係數（linear attenuation coefficient）與CT值的關係，及水的CT值是否為0，是下列那個CT影像品質保證項目？

A.線性度（linearity）

B.空間解析度（spatial resolution）與對比解析度（contrast resolution）

C.雜訊（noise）與均勻性（uniformity）

D.病人劑量

23.若X光乳房攝影（mammography）使用片匣（cassette）當作影像接收器（image receptor）時，下列何者為目前一般片匣內的組合？

A.單層感光乳劑底片（single emulsion film）搭配2個螢光增感屏（intensifying screen）

B.雙層感光乳劑底片（double emulsion film）搭配2個螢光增感屏（intensifying screen）

C.雙層感光乳劑底片（double emulsion film）搭配一個螢光增感屏（intensifying screen）

D.單層感光乳劑底片（single emulsion film）搭配一個螢光增感屏（intensifying screen）

24.有關超音波的敘述，下列何者錯誤？

A.三維超音波影像，僅使用一維陣列探頭來成像

B.腹部掃描，主要是使用曲面探頭來進行

C.線性陣列探頭通常搭配較高頻操作以用於表淺組織掃描

D.相位陣列探頭可用於心臟掃描

25.超音波聲束合成器（beam former）的功能，不包括下列何者？

A.進行影像複合優化處理

- B.產生激發訊號驅動超音波換能器
- C.超音波訊號的接收放大
- D.調控系統的脈衝重複頻率（pulse repetition frequency）

26.下列何者是非線性超音波傳遞產生的主要原因？

- A.聲速與音壓的相關性
- B.衰減效應
- C.聲速與硬度的相關性
- D.過大系統增益

27.有關功率都卜勒超音波的敘述，下列何者正確？

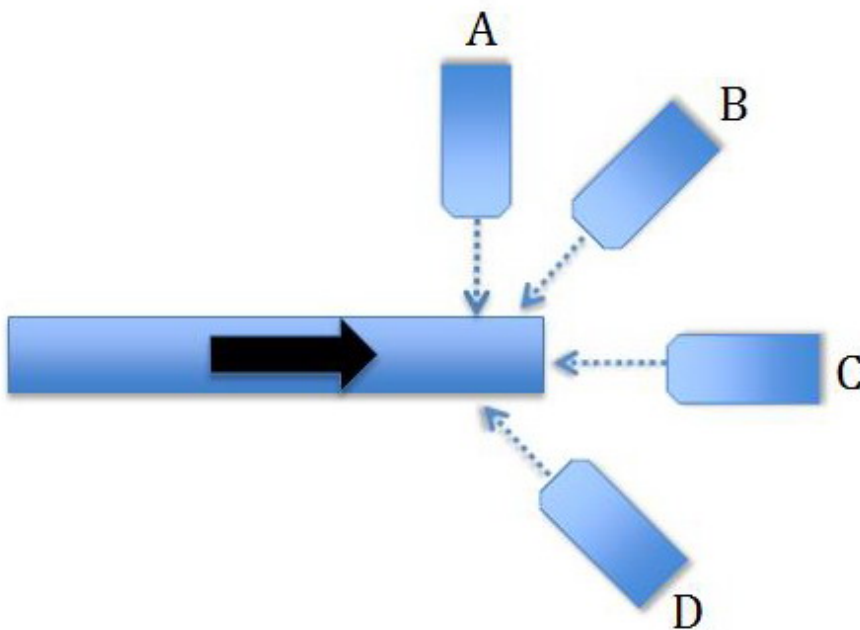
- A.影像雜訊較彩色都卜勒多
- B.較彩色都卜勒靈敏度更高
- C.提供血流速度
- D.提供血流方向

28.一都卜勒位移為0.92 kHz且其相對應流速為50 cm/s，若都卜勒角度不變，且都卜勒偏移變為1.84 kHz，則其相對應流速為多少cm/s？

- A.25
- B.50
- C.100
- D.200

29.下圖中那一個超音波探頭量測到最大的都卜勒偏移？

（大箭號代表血流流速向右，虛線箭號代表各探頭超音波發射方向）



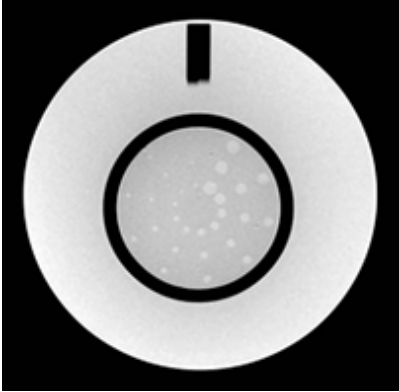
- A.A
- B.B
- C.C
- D.D

- 30.若超音波脈衝時間長度（pulse duration）為 $1\text{ }\mu\text{s}$ ，且其責任因子（duty factor）為0.008，則脈衝重複週期（pulse repetition period）為多少 μs ？
- A.100
 - B.125
 - C.250
 - D.800
- 31.下列何者會影響音波在組織中傳遞的反射係數？
- A.超音波頻率
 - B.系統探頭類型
 - C.組織密度
 - D.入射波強度
- 32.有關超音波換能器匹配層（matching layer）的敘述，下列何者正確？
- A.其聲阻抗是壓電元件的2倍
 - B.其功能是改善聲波傳輸進入組織
 - C.可增加超音波在換能器表面的反射
 - D.在改善聲波傳輸方面，單層匹配層優於多層匹配層
- 33.磁振造影中，若RF脈衝的頻寬（bandwidth）與梯度磁場均變為原來的2倍，在其他條件不變下，則對於切面厚度（slice thickness）有何影響？
- A.變為原來的1/4倍
 - B.和原來一樣
 - C.變為原來的2倍
 - D.變為原來的4倍
- 34.關於磁振造影中射頻線圈（RF coil）與取樣系統接收訊號的時間，下列敘述何者錯誤？
- A.通常在頻率編碼（frequency encoding）梯度磁場達到最大值時接收訊號
 - B.在頻率編碼（frequency encoding）梯度的上升時間內一定無法接收訊號
 - C.在相位編碼（phase encoding）梯度磁場作用時不接收訊號
 - D.在切面選擇編碼（slice selection encoding）梯度磁場作用時不接收訊號
- 35.下列那個磁振造影脈衝波序所產生的特定吸收率（specific absorption rate, SAR）最小？
- A.spin echo
 - B.fast spin echo
 - C.echo planar imaging
 - D.multiple spin echo
- 36.下列那一個不是磁振造影相位陣列線圈（phased array coil）的特點？
- A.能縮短echo time（TE）
 - B.能增加影像的訊雜比（SNR）
 - C.能增加影像擷取的照野（FOV）
 - D.線圈數越多，配合平行造影（parallel imaging），造影時間越短

37.具有較高主磁場的磁振造影機之特性，不包含下列何者？

- A.較高之影像訊雜比（signal-to-noise ratio）
- B.較長之T2 relaxation time
- C.較高之頻譜解析度（spectral resolution）
- D.較明顯之化學平移假影（chemical shift artifact）

38.圖為美國放射學院（ACR）MRI認證假體（phantom）中的第11切面，其可用來測量下列何種項目？



- A.影像強度均勻性（image intensity uniformity）
- B.切面厚度正確性（slice thickness accuracy）
- C.低對比解析度（low contrast resolution）
- D.高對比解析度（high contrast resolution）

39.造成磁振造影拉鍊假影（zipper artifact）的原因為何？

- A.沒有均勻的主磁場
- B.沒有好的射頻屏蔽
- C.沒有均勻的梯度磁場
- D.掃描中病人的移動

40.腦部磁振能譜（MRS）技術，若以標準tetramethylsilane（TMS）為0 ppm，則位於2 ppm的尖峰為何？

- A.N-acetyl aspartate
- B.creatine
- C.lactate
- D.choline

41.若1.5 T磁振頻譜（MRS）中水和脂肪的化學位移為3.5 ppm，則3 T磁振頻譜（MRS）中水和脂肪的化學位移為多少ppm？

- A.1.75
- B.3.5
- C.5.0
- D.7.0

42.磁振造影中，若梯度大小（gradient amplitude）為1 G/cm，上升時間（rise time）為0.2 s，則扭轉速率（slew rate）為多少mT/(m · s)？

- A.0.2
- B.2

C.5

D.50

43.MRI中，磁場屏蔽（shielding）線圈位於何處？

- A.射頻線圈與梯度線圈之間
- B.發射射頻線圈與接收射頻線圈之間
- C.主磁場線圈外側
- D.梯度線圈與主磁場線圈之間

44.MRI中，使用射頻屏蔽的主要目的為何？

- A.減少射頻對放射師的傷害
- B.減少射頻對病人的傷害
- C.減少檢查室外環境射頻對MR訊號的影響
- D.減少檢查室內射頻外洩至室外

45.MRI中，射頻屏蔽所用的材料為何？

- A.銅
- B.鎢
- C.鉬
- D.鐵

46.磁共振影時噪音之產生，與下列何者有最直接的關係？

- A.磁鐵
- B.梯度線圈
- C.射頻發射線圈
- D.射頻接收線圈

47.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

48.根據醫用直線加速器之輻射醫療曝露品質保證作業操作程序書，每日品質保證作業項目包含下列那些？①定位雷射 ②光學距離指示器 ③光子輸出劑量 ④電子輸出劑量

- A.僅①②③
- B.①②③④
- C.僅③④
- D.僅①②

49.在直線加速器的治療機頭中，包含下列那些元件？①X光靶 ②光學定位系統 ③游離腔 ④準直儀

- A.①②③④
- B.僅①③④
- C.僅②④

D.僅①②③

50.有關速調管（klystron）的敘述，下列何者正確？

- A.為微波放大器
- B.該元件連接電子槍
- C.不需透過微波振盪器來驅動
- D.可產生X光

51.在直線加速器中，有關散射薄片（scattering foil）的敘述，下列何者錯誤？

- A.電子射束會直接撞擊散射薄片
- B.由薄的低原子序金屬薄片所組成
- C.總能量中有極少的分率會轉換為制動輻射
- D.使大部分電子發生散射

52.遠隔放射治療設備，包含下列那些？①超高壓治療儀 ②范德格雷夫加速器 ③貝它加速器 ④ ^{60}Co 治療儀

- A.①②③④
- B.僅②④
- C.僅①③④
- D.僅①②③

53.放射治療模擬攝影機無法複製治療機的何種放射物理特性？

- A.幾何性質
- B.機械性質
- C.光學性質
- D.主射束能量性質

54.電腦斷層模擬攝影機主要產生下列何種影像來進行治療計畫？

- A.一般2D X光影像
- B.數位重組影像（DRR, digitally reconstructed radiograph）
- C.2D CT影像
- D.3D CT影像

55.測量輻射劑量時，空氣游離腔的讀值因正負電壓反接導致讀值不同時，這種效應稱為下列何者？

- A.極化效應（polarization effect）
- B.極性效應（polarity effect）
- C.極端效應（extreme effect）
- D.極磁效應（electromagnetic pole effect）

56.法墨（Farmer）空氣游離腔，在測量絕對劑量時，需做溫度壓力修正的原因為何？

- A.修正溫度造成的體積改變
- B.修正壓力造成的腔體變形
- C.修正溫度壓力造成的電壓改變
- D.修正腔體的電荷讀數

57.下列何者用於近接治療的放射性核種，通常不是來自於人工產製？

A. ^{137}Cs

B. ^{226}Ra

C. ^{198}Au

D. ^{103}Pd

58. 下圖所示病人將接受下列何種治療？



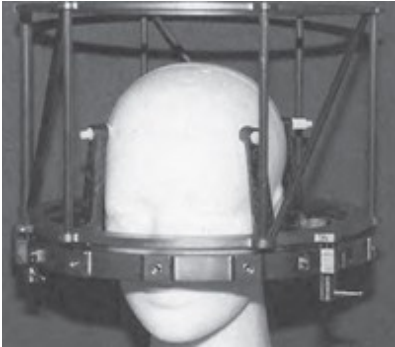
A. LDR插種治療

B. 放射性種子植入治療

C. HDR插種治療

D. 永久性插種治療

59. 下圖頭架適用於下列何種治療技術？



A. IMRT

B. IGRT

C. SRS

D. SBRT

60. 有關質子治療的被動式射束擴散（passive beam spreading），下列敘述何者錯誤？

A. 質子經過散射箔片（scattering foil）後，經過準直儀，使中心區域的側向劑量分布均勻度達到5%內

B. 雙散射箔片適用於較大照野，第一片箔片厚度均勻，第二片厚度不均勻

C. 需使用客製化檔塊來形塑治療照野

D. 使用高原子序物質作為射程補償器（range compensators）

61. 關於X光影像導引與直線加速器的治療X光的比較，下列何者錯誤？

A. 前者比後者的波長長

B. 前者與後者的自旋量（spin）相同

C. 前者比後者的重量大

D.前者比後者的電磁波頻率小

62.將近接治療射源排列於模型（mold）表面，以治療表面腫瘤的治療模式稱為：

A.surface mold

B.interstitial therapy

C.intracavitary therapy

D.intraluminal therapy

63.根據ICRU38號報告，近接治療的中等劑量率（MDR）定義是多少Gy/min？

A.0.00017~0.0067

B.0.0067~0.033

C.0.033~0.2

D.0.2~0.4

64.有關Cerrobend鉛合金的敘述，下列那些正確？①在20°C時，其密度為9.4 g/cm³ ②不含鎘時，其熔點為95°C ③含鎘時，其熔點為70°C ④在室溫時比鉛硬

A.僅①③

B.僅①②④

C.僅②③④

D.①②③④

65.下列那些因子，會影響組織空氣比（TAR）？①射束能量 ②照野大小 ③SSD ④照野形狀

A.僅③④

B.僅①③

C.僅①②④

D.①②③④

66.下列何種射源不會在劑量校正儀（dose calibrator）的品管校正時使用？

A.⁵⁷Co

B.^{99m}Tc

C.¹³⁷Cs

D.¹³¹I

67.量測一個核種，其對稱能窗為15%，能量量測範圍為147 keV~171 keV，該核種可能為何？

A.^{99m}Tc

B.¹²³I

C.²⁰¹Tl

D.⁵⁷Co

68.下列何者不是PMT的元件構造？

A.光陰極（photocathode）

B.二次發射極（dynode）

C.波高分析器（PHA）

D.高壓供應器 (high voltage supply)

69.下列何者偵測輻射主要是使用游離氣體的方式進行測量？

- A.閃爍攝影機
- B.劑量校正儀
- C.熱發光偵測器
- D.膠片佩章

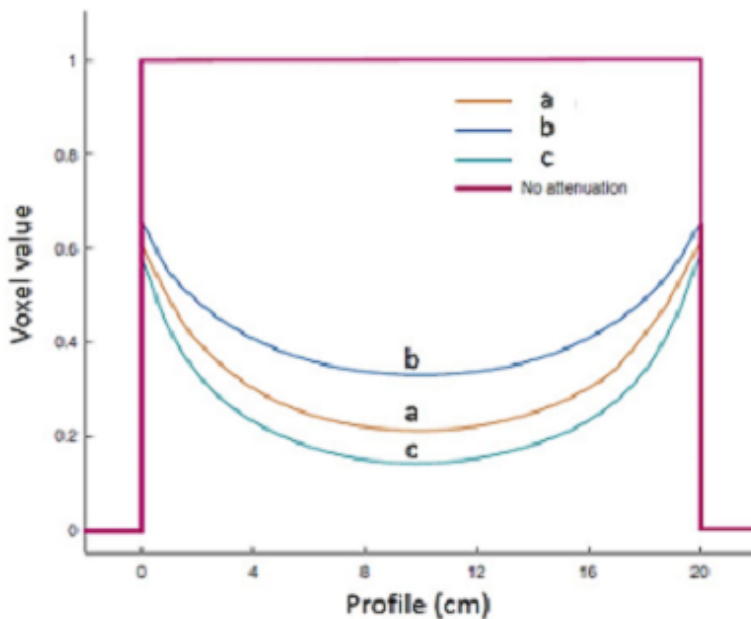
70.下列何者為系統靈敏度 (system sensitivity) 的單位表示？

- A.minutes/(counts· μCi)
- B. $\mu\text{Ci}/(\text{minutes}\cdot\text{counts})$
- C.counts/(minutes· μCi)
- D.(counts· $\mu\text{Ci})/\text{minutes}$

71.有關單頭 (single-headed)、雙頭 (two-headed) 與三頭 (three-headed) SPECT之比較，下列敘述何者錯誤？

- A.就頭部掃描而言，三頭SPECT靈敏度比單頭SPECT高
- B.就腎皮質掃描而言，固定式平行雙頭SPECT掃描時間只需要單頭SPECT的一半
- C.就心肌灌注掃描而言，固定式平行雙頭SPECT優於固定式垂直雙頭SPECT
- D.雙頭SPECT與三頭SPECT掃描之影像解析度相同

72.模擬一個直徑20公分之水假體，分別放入1單位活度的 ^{201}Tl 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{131}I 進行SPECT掃描，切面影像之 profiles如圖， ^{201}Tl 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{131}I 分別對應那條profile？



- A.a, b, c
- B.b, a, c
- C.c, a, b
- D.c, b, a

73.有關核子醫學影像中，常規單光子發射電腦斷層 (conventional SPECT) 與平面投影 (planar projection) 之比較，下列敘述何者錯誤？

- A.常規單光子發射電腦斷層的雜訊較多
- B.常規單光子發射電腦斷層的解析度較佳

C.常規單光子發射電腦斷層的對比度較佳

D.兩者之解析度皆會因物體到準直儀的距離之變化而改變

74.下列那一種閃爍晶體 (scintillation crystal) 在光子能量511 keV的輻射強度下，其線性衰減係數值最小？

A.BGO

B.LYSO

C.GSO

D.NaI (Tl)

75.閃爍晶體蛻變時間 (decay time) 的長短與相同時間內所能偵測到的入射光子數及靈敏度有何關係？

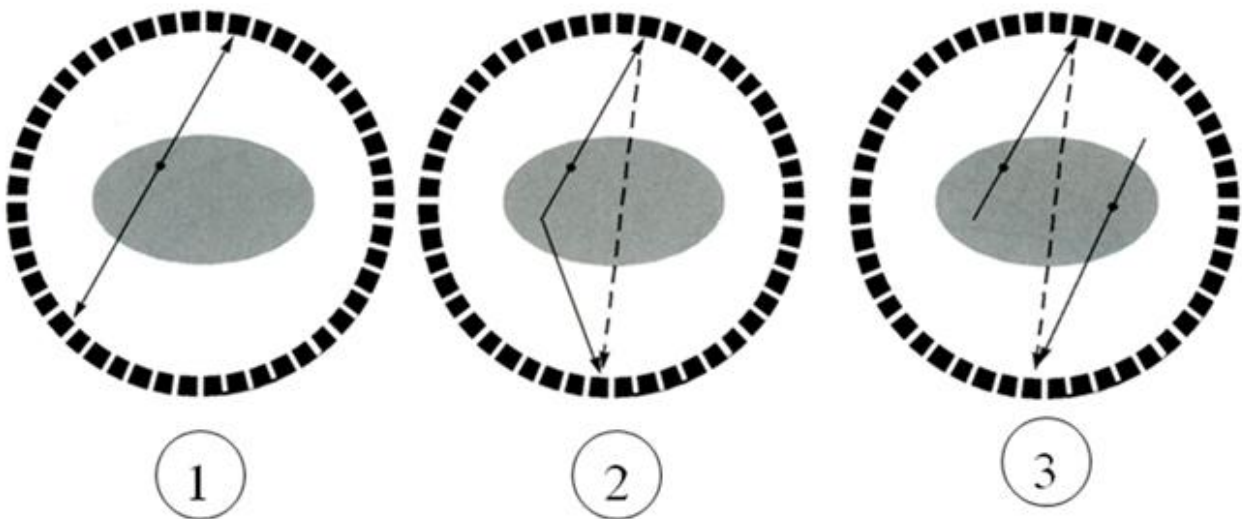
A.蛻變時間越短，所能測到的光子數越少，晶體靈敏度越低

B.蛻變時間越長，所能測到的光子數越多，晶體靈敏度越高

C.蛻變時間越短，所能測到的光子數越多，晶體靈敏度越高

D.蛻變時間越長，所能測到的光子數越少，晶體靈敏度越低

76.下圖為PET攝影機的訊號偵測示意圖，編號③圖稱為何？



A.真實偶合事件 (true coincidence event)

B.單光子事件 (single photon event)

C.散射偶合事件 (scatter coincidence event)

D.隨機偶合事件 (random coincidence event)

77.若閃爍偵檢器面積小於欲造影的器官 (如肺臟) 大小，選用下列何種準直儀可以包含整個器官成像？

A.slant-hole collimator

B.pinhole collimator

C.converging collimator

D.diverging collimator

78.下列何者可以計讀並顯示放射性核種及核醫藥物之放射活度？

A.GM counter

B.proportional counter

C.dose calibrator

D.NaI (Tl) detector

79.將一線射源置放於旋轉中心軸，量測SPECT之解析度，測得之profile數據如下表，像素 (pixel) 大小為 2

mm，計算其FWHM為何（mm）？

Pixel index	Counts
250	0
251	8
252	44
253	97
254	172
255	298
256	425
257	305
258	217
259	190
260	108
261	48
262	12
263	0

A.5.9

B.7.7

C.9.7

D.11.2

80.承上題，若此加馬攝影機之大小為43 cm×43 cm，當裝置平行孔準直儀，放大率設為1.0時，依奈奎斯特取樣理論（Nyquist sampling theorem）計算，為了不失真，矩陣大小最小應設為多少？

A.64×64

B.128×128

C.256×256

D.512×512