

101年第二次專門職業及技術人員高等考試牙醫師考試分試考試、藥師、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

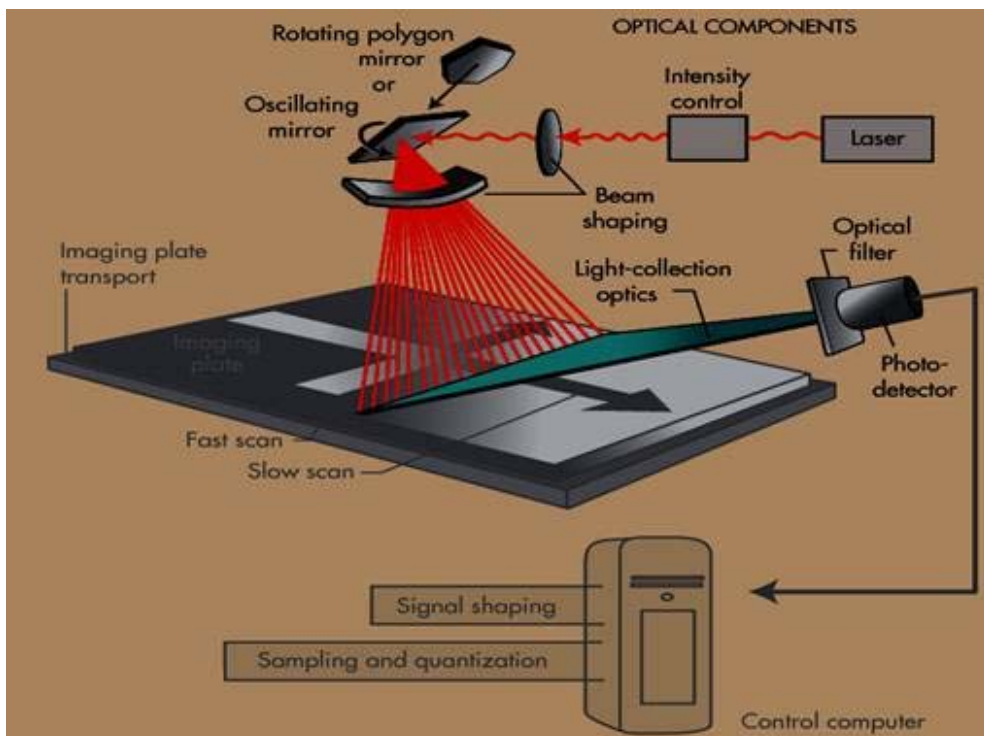
科目名稱：放射線器材學（包括磁振學與超音波學）

考試時間：1小時

座號：_____

※注意：本試題可以使用電子計算器

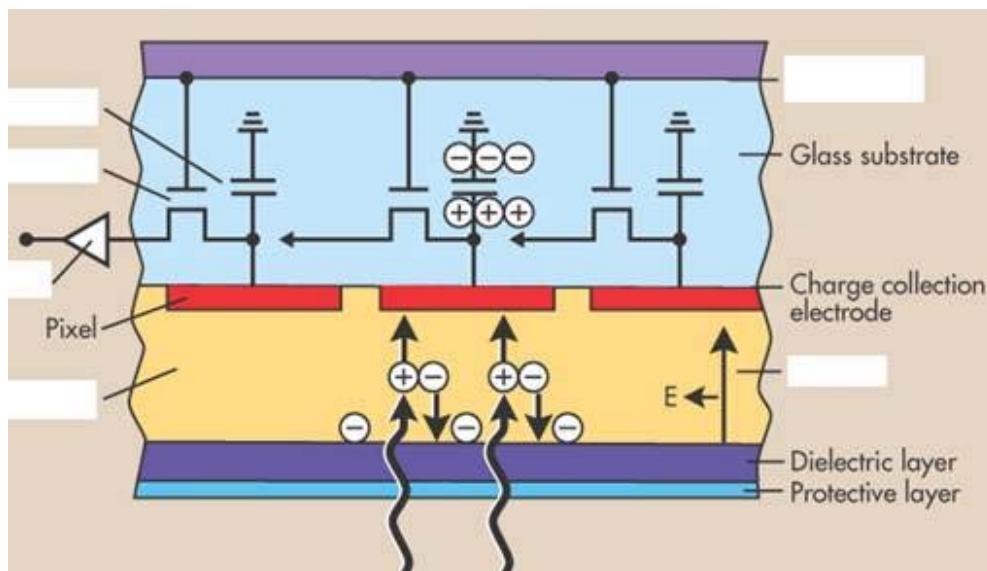
1. CT影像系統如有10 lp/cm的解析度，這代表最小可解析多大的物體？
A. 0.5 mm
B. 1 mm
C. 2 mm
D. 1 cm
2. 在CT檢查時，若選擇切片厚度為4 mm，影像重建（image reconstruction）區的直徑（或稱field of view大小）為25 cm，影像矩陣為 512×512 ，則像素（pixel）邊長與體素（voxel）大小各約為多少？
A. 4 mm， 0.95 mm^3
B. 0.49 mm， 7.84 mm^3
C. 4 mm， 7.84 mm^3
D. 0.49 mm， 0.95 mm^3
3. 下列何者不是多平面重組（multiplanar reformation）的演算法？
A. 濾波反投影（filtered backprojection）
B. 最大強度投影（maximum intensity projection）
C. 表面陰影顯示（shaded surface display）
D. 體積陰影顯示（shaded volume display）
4. CR（computed radiography）的IP板（imaging plate）中含有europium（Eu），其功能與screen-film成像系統中何者的功能相似？
A. sensitivity center
B. developing agent
C. AgI（silver iodide）
D. Bromine barrier
5. 此圖為電腦放射攝影（computed radiography）系統的讀取裝置（reader），下列有關組件的功能敘述何者錯誤？



- A. beam shaping控制雷射束的口徑大小
 - B. optical filter的功能在過濾雷射光
 - C. 藉由rotating polygon mirror完成快速掃描
 - D. 若要對imaging plate作慢速掃描需選擇oscillating mirror
6. 電荷偶合裝置（charge-coupled device, CCD）應用於數位X光透視攝影，其優點甚多，惟下列何

- 者不包括在內？
- A.光學密度（optical density）與曝露（exposure）線性關係良好
 - B.空間解析度（spatial resolution）高
 - C.高訊號與雜訊比（signal-to-noise ratio）
 - D.可進行交錯模式（interlaced mode）
7. HTC（high-transmission cellular）grid是專為乳房攝影（mammography）X光機所設計的柵板（grid），下列有關此柵板的敘述何者錯誤？
- A.柵板內的條狀物材料為銅，銅條與銅條之間的填充物為空氣
 - B.採用高柵比（grid ratio）
 - C.屬於交叉式柵板（crossed grid）
 - D.可以減少散射輻射（scattered radiation）所造成的影響
8. 若類比數位轉換器（analog-to-digital converter, ADC）的動態範圍（dynamic range）為10 bits，則使用此ADC的數位透視（digital fluoroscopy, DF）系統，其動態範圍的值為何？
- A.10 bits
 - B.11 bits
 - C.12 bits
 - D.大於或等於10 bits均可以
9. 乳房攝影（mammography）使用影屏-軟片（screen-film）成像時，通常使用的柵板的柵比（grid ratio）為何？
- A.4：1
 - B.8：1
 - C.10：1
 - D.12：1
10. 增加下述何者因素可以提升增感屏增強因素（intensification factor），但卻也會明顯造成影像雜訊的增加？
- A.轉換效率（conversion efficiency）
 - B.吸收效率（absorption efficiency）
 - C.偵測效率（detection efficiency）
 - D.增溫效率（warming efficiency）
11. 血管攝影（angiography）X光機，連接在影像增強管（image-intensifier tube）後方的電視攝影機，以及透視（fluoroscopy）系統尾端的電視監視器，兩者均設有電子槍，下列相關敘述何者錯誤？
- A.兩者所產生的電子射束均需利用線圈（coil）進行聚焦與方向控制
 - B.兩者電子射束的強度均需做調制（modulation）
 - C.電視攝影機電子槍產生的電子射束作用在光導電層（photoconductive layer），電視監視器的電子射束則作用在磷光物質（phosphor）
 - D.兩者的操作必須是同步的（synchronous）
12. 下列關於多切面螺旋CT的敘述何者正確？
- A.使用滑環技術（slip-ring technology）來提高偵測器陣列的效率
 - B.使用準直儀（collimator）來降低散射
 - C.使用扇形射束（fan beam）來增加照野面積
 - D.使用熱容（heat capacity）較低的X光管，以提高影像品質
- 13.

此剖面圖為下列何種影像接收器（image receptor）所特有？



- A.CsI + CCD
 B.CsI + a-Si + TFT
 C.photostimulable phosphor
 D.amorphous selenium + TFT
14. EB (electron beam) CT的那一個組件可提供電子做加速度運動？
 A.波導管 (waveguide)
 B.聚焦線圈 (focusing coil)
 C.偏轉線圈 (deflection coil)
 D.DAS (data acquisition system)
15. 下列何者不是用來作為CT的影像品質管制？
 A.時間解析度
 B.對比解析度
 C.空間解析度
 D.線性度
16. 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) 搭配兩個螢光增感屏 (intensifying screen)
 B.雙層感光乳劑底片 (double emulsion film) 搭配兩個螢光增感屏 (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)
17. 下列何種標靶/濾器 (target/filter) 最不適合使用於乳房攝影？
 A.Mo/Mo
 B.Mo/Rh
 C.Rh/Mo
 D.Rh/Rh
18. 當X光乳房攝影使用片匣作為影像接收器時，為了提高影像空間解析度，片匣內底片與增感屏的描述下列何者正確？
 A.擺放方式應為：X光源→病人→底片基底→底片乳劑→增感屏螢光層
 B.增感屏螢光層越厚，空間解析度越高
 C.使用雙層螢光層增感屏與雙層乳劑層軟片
 D.片匣內無增感屏而有雙層乳劑層軟片
19. 使用第三代CT (computed tomography) 進行SPR (scanned projection radiography) 時，在照相過程中X光管與偵測器陣列 (detector array) 兩者：
 A.同步旋轉
 B.均固定不動
 C.X光管旋轉，偵測器陣列固定不動
 D.X光管固定不動，偵測器陣列旋轉
20. 若單一的DSA (digital subtraction angiography) 影像SNR (signal-to-noise ratio) 值為1:1，若將兩個系列的DSA影像做整合，則SNR值為：
 A.1:1
 B.2:1
 C.1.414:2

D.2 : 1.414

21. 有關超音波衰減 (**attenuation**) 的敘述，下列何者正確？
- A. 超音波的衰減與波傳遞路徑無關，只與介質有關
 - B. 超音波在軟組織的衰減過程中，只有振幅會變小，強度不變
 - C. 超音波在軟組織的衰減過程中，只有強度會變小，振幅不變
 - D. 超音波在軟組織的衰減，主要是因為超音波傳遞過程中，大部分超音波的聲音能量轉為熱能而被軟組織吸收
22. 有關超音波的敘述，下列何者正確？
- A. 超音波影像，只能在近場 (**near zone**) 做超音波射束聚焦 (**focusing**)
 - B. 超音波射束聚焦 (**focusing**) 無法改善影像解析度
 - C. 換能器口徑 (**transducer aperture**) 減少，近場長度 (**near-zone length, NZL**) 增加
 - D. 頻率變小，近場長度 (**near-zone length, NZL**) 增加
23. 有關超音波線性相位陣列 (**linear phased array**) 聚焦 (**focusing**)，下列敘述何者錯誤？
- A. 可由多焦點 (**multiple foci**) 多脈衝 (**multiple pulses**) 的方式，在不同深度做聚焦
 - B. 使用多脈衝 (**multiple pulses**) 方式，每一掃描線 (**per scan line**) 所耗時間少，可縮短掃描時間
 - C. 使用多脈衝 (**multiple pulses**) 方式，可改善影像解析度 (**image resolution**)
 - D. 使用多脈衝 (**multiple pulses**) 方式，影片率 (**frame rate**) 減少
24. 有關診斷超音波的敘述，下列何者正確？
- A. 使用連續波 (**continuous wave**) 的方式，增加影像解析度
 - B. 使用諧頻回波 (**harmonic frequency echoes**)，可增加超音波影像品質
 - C. 脈衝重複週期 (**pulse repetition period, PRP**) 最常用單位是 μs
 - D. 脈衝重複頻率 (**pulse repetition frequency, PRF**) 最常用單位是 MHz
25. 若超音波在一壓電晶片之傳遞速度為 $4 \text{ mm}/\mu\text{s}$ ，且換能器工作頻率為 5 MHz，則理想壓電晶片厚度約為多少 mm？
- A. 0.8
 - B. 0.6
 - C. 0.4
 - D. 0.2
26. 有關超音波換能器的操作頻率敘述，下列何者錯誤？
- A. 操作頻率是受壓電材料的傳遞速度影響
 - B. 操作頻率是受超音波換能器元件的厚度影響
 - C. 超音波換能器元件的厚度增加，是適用於高頻使用
 - D. 超音波換能器元件的厚度減少，其產生超音波波長減少
27. 有關醫用超音波影像的敘述，下列何者錯誤？
- A. 超音波解剖影像獲得是利用脈衝—回波技術 (**pulse-echo technique**)
 - B. 超音波在人體組織的傳遞速度是接近光速
 - C. 超音波換能器具雙重功能，即產生超音波脈波亦是回波接收器
 - D. 超音波灰階影像是將回波強度以亮點亮度 (**brightness of each dot**) 呈現
28. 以都卜勒超音波儀量測血流 (**blood flow**) 流動狀況，紊流 (**turbulent flow**) 之臨界雷諾數 (**critical Reynolds number**) 約為多少？
- A. 100
 - B. 500
 - C. 1000
 - D. 2000
29. 下列有關都卜勒位移 (**Doppler shift**) 的敘述，何者正確？
- A. 超音波都卜勒位移可用來量測血流溫度
 - B. 超音波都卜勒角度為 0° 時，超音波都卜勒位移與探頭工作頻率成正比
 - C. 超音波都卜勒位移可直接用來量測血流壓力
 - D. 超音波都卜勒位移可直接用來量測血流密度
30. 有關超音波換能器匹配層 (**matching layer**) 的敘述，下列何者正確？
- A. 超音波換能器匹配層的聲阻抗是壓電元件的二倍為佳
 - B. 超音波換能器匹配層的功能是改善聲波傳輸進入組織
 - C. 超音波換能器匹配層可增加超音波在換能器表面上的反射
 - D. 在改善聲波傳輸方面，單層匹配層優於多層匹配層
31. 下列何者不是超音波諧頻影像 (**harmonic imaging**) 的特性？
- A. 可改善影像側向解析度 (**lateral resolution**)
 - B. 可消除柵瓣假影 (**grating lobe artifacts**)

- C.產生諧頻聲束（harmonic beam）
D.改變傳遞速度（propagation speed）
- 32.有關超音波強度（intensity），下列敘述何者正確？
A.功率固定下，超音波強度與超音波射束面積大小無關
B.超音波強度與振幅成反比關係
C.超音波強度與功率成反比關係
D.振幅加倍，超音波強度變大四倍
- 33.於磁共振進行平行造影（parallel imaging）時，用於加速之接收線圈單元（receiver coil element）的空間分佈，應與下列何者方向一致？
A.切面選擇方向
B.頻率編碼方向
C.相位編碼方向
D.方向性不重要
- 34.在磁共振中，當偏轉角（flip angle）變為兩倍，其射頻輻射的功率：
A.變為兩倍
B.變為四倍
C.變為一半
D.不變
- 35.磁共振射頻輻射的比吸收率（specific absorption rate, SAR），依據美國食品藥物管理局（FDA）的規定（2003或2004年），對於全身之平均的限值為：
A.4 W/kg
B.3 W/kg
C.8 W/kg
D.12 W/kg
- 36.下列何種磁鐵，其磁體外延伸之磁場（stray magnetic field）所造成的安全顧慮最小？
A.電阻式電磁鐵
B.超導電磁鐵
C.永久磁鐵
D.各系統無明顯差異
- 37.下列關於1.5 T及3 T磁共振儀安全性考量之敘述，何者錯誤？
A.3 T產生較高的比吸收率（specific absorption rate, SAR）
B.小於一個月大的嬰兒不可在3 T作檢查
C.對於孕婦之磁共振若有選擇，應盡量在1.5 T實施
D.對於體內有金屬植入物的病人之磁共振若有選擇，應盡量在1.5 T實施
- 38.一般磁共振中所使用之梯度磁場強度，約在下列那一範圍？
A.1—4毫特斯拉／米（mT/m）
B.10—40毫特斯拉／米（mT/m）
C.100—400毫特斯拉／米（mT/m）
D.1000—4000毫特斯拉／米（mT/m）
- 39.在磁共振中，與磁體、梯度線圈等包裹在一起的射頻體線圈（body coil），在造影時有何作用？
A.可用來發射射頻，不可用來接收射頻
B.可用來接收射頻，不可用來發射射頻
C.可用來發射及接收射頻，當使用其發射時只能用同一線圈接收
D.可用來發射及接收射頻，當使用其發射時可用其它線圈接收
- 40.大多數臨床磁共振系統的主磁場強度為：
A.0.2—4 G
B.3—15 G
C.0.2—4 T
D.3—15 T
- 41.在臨床磁共振中，使用8通道之相位陣列線圈（phased array coil）造影進行頭部造影時，與使用正交線圈（quadrature coil）相較，下列敘述何者錯誤？
A.8通道線圈通常使用體線圈（body coil）配合發射射頻脈衝
B.正交線圈所得之訊雜比約為8通道線圈所得之根號2倍
C.正交線圈通常可得到較佳的影像空間均勻度
D.8通道線圈可使用平行造影
- 42.在磁共振中，若 θ 為偏向角（flip angle），A為所加射頻的振幅（amplitude），T為所加射頻的時間（duration），f為所加射頻的頻率，h為普朗克常數，則下列何者正確？

- A. $\theta \propto A \cdot T$
 B. $\theta \propto h \cdot f$
 C. $\theta \propto 1/(h \cdot f)$
 D. $\theta \propto 1/(A \cdot T)$
43. 在傳統梯度回聲（conventional gradient echo）磁共振造影中，下列敘述何者錯誤？
 A. 不能修正主磁場不均勻的效應
 B. 沒有180度的RF 脈衝
 C. 切面選擇梯度是和RF一起開啓
 D. 訊號會隨 T_2^* 衰減
44. 製作放射治療體外固定裝置時，下列何者需要用到熱水？
 A. 無錫鉛合金擋塊
 B. 真空成型模組
 C. 熱塑面膜
 D. 化學發泡模組
45. 爲了降低一般放射腫瘤部門模型室傷害源中的合金粉塵傷害，應使用下列何種清掃工具？
 A. 掃帚
 B. 乾抹布
 C. 吹風機
 D. 真空抽氣機
46. 有關電子與物質作用，下列敘述何者錯誤？
 A. 其輻射損失（radiation loss）在低原子序物質中比在高原子序物質小
 B. 其輻射損失（radiation loss）隨電子能量增加而變大
 C. 其碰撞損失（collisional loss）在低原子序物質中比在高原子序物質大
 D. 其碰撞損失（collisional loss）隨電子能量增加而變大
47. 下列有關質子射束的敘述，何者錯誤？
 A. 質子的相對生物效應（RBE） ≥ 1
 B. 質子的直線能量轉移（LET）隨著粒子的減速而射程逐漸變大
 C. 質子的相對生物效應（RBE）在布拉格峰（Bragg peak）區域內有最大值
 D. SOBP（spread-out Bragg peak）是指產生大照野的射束
48. 在質子治療裡，爲了散開布拉格峰（Bragg peak）以便治療大體積的腫瘤，下列何者不能達到SOBP（spread-out Bragg peak）效果？
 A. 改變質子能量
 B. 使用energy degrader
 C. 改變質子射程
 D. 改變射源到病人體表的距離
49. 臨床治療用的質子射束其應用能量範圍最多是在何種區間？
 A. 100 – 150 keV
 B. 6 – 20 MeV
 C. 35 – 50 MeV
 D. 150 – 250 MeV
50. 有關帶電粒子在介質中行進時，下列敘述何者錯誤？
 A. 單位長度的能量損失和其電荷平方成正比
 B. 單位長度的能量損失和其速度平方成反比
 C. 單位長度的能量損失和其質量平方成正比
 D. 當速度趨近於0時，單位長度的能量損失最大
51. 下列何者不屬於直線加速器治療機頭的主要元件？
 A. 光學定位系統（optical localization system）
 B. 屏蔽材料（shielding material）
 C. 散射薄片（scattering foil）
 D. 速調管（klystron）
52. 下列有關鈷六十治療機射源的敘述，何者錯誤？
 A. 製造時需做氣密設計以避免氣氬逸出
 B. 採用雙層不銹鋼包封設計
 C. 衰變所產生的 β 粒子污染能有效被射源包封吸收
 D. 爲圓柱狀結構，其直徑約介於1至2公分間
53. 立體放射治療（stereotactic radiosurgery, SRS）使用的靶球（target ball）功能爲何？
 A. 阻擋X光
 B. 產生X光

- C.模擬腫瘤大小
- D.模擬腫瘤中心點

54.下列磷光劑（phosphors）中何者最適合做為臨床用熱發光劑量劑（thermoluminescent dosimeter）的材料？

- A.LiF
- B. $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7 : \text{Mn}$
- C. $\text{CaF}_2 : \text{Mn}$
- D. $\text{CaSO}_4 : \text{Mn}$

55.下列有關游離腔收集效率（collection efficiency）之敘述何者錯誤？

- A.與所加電壓有關
- B.由再結合比率決定
- C.大於1
- D.與所加電場有關

56.下圖為放射治療時固定病患之用，適合用於治療下列何種疾病？



- A.肺癌（lung cancer）
- B.腸癌（intestinal tumor）
- C.腎臟癌（renal tumor）
- D.腦脊髓腫瘤（medulloblastoma）

57.下圖為放射治療時固定病患之用，其屬於下列何者？



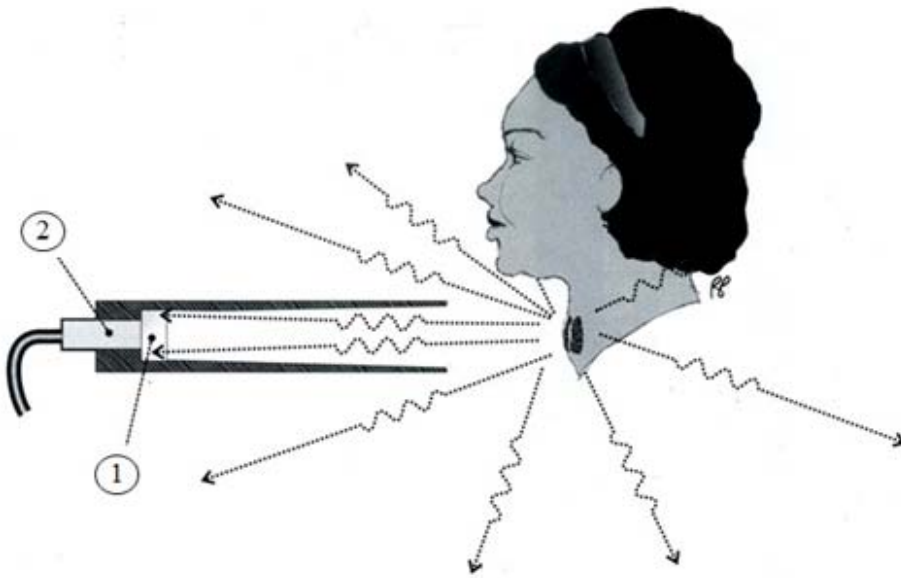
- A.foam repositioning system
- B.polyurethane foam cast
- C.Thimos head and neck supports
- D.thermoplastic material

58.下列核種中，何者未曾被用來當作體外治療射束射源的核種？

- A. ^{60}Co
- B. ^{226}Ra
- C. ^{137}Cs
- D. ^{103}Pd

- 59.商業用Lipowitz metal（Cerrobend）為含鎢成分的低熔點鉛合金（low-melting point alloy），它的阻擋厚度為純鉛的多少倍？
- A.1
 - B.1.21
 - C.1.51
 - D.1.81
- 60.依半衰期長短排列，下列何者正確？
- A.Ir-192>Au-198>I-125>Pd-103
 - B.Ir-192>I-125>Au-198>Pd-103
 - C.Ir-192>I-125>Pd-103>Au-198
 - D.Ir-192>Pd-103>Au-198>I-125
- 61.產生治療射束半影區的主要原因不包含下列何者？
- A.非點狀射源的大小
 - B.機頭光子的康普吞散射
 - C.病患體內光子的康普吞散射
 - D.病患體內光子的成對發生反應
- 62.在超電壓治療機（supervoltage therapy）之共振式（resonant）變壓器工作電壓之範圍為：
- A.30—150 kV
 - B.15—300 kV
 - C.300—2000 kV
 - D.3000 kV以上
- 63.下列那一個參數在遠隔放射治療計劃規劃過程（treatment planning process）中，通常不予考慮？
- A.腫瘤標靶體積（target volume）
 - B.劑量分次（dose fractionation）
 - C.劑量分佈（dose distribution）
 - D.劑量率（dose rate）
- 64.像素大小（pixel size）為0.32 cm的影像矩陣，其Nyquist frequency（cycles/cm）為多少？
- A.0.78
 - B.1.56
 - C.0.64
 - D.1.28
- 65.NaI(Tl)閃爍晶體每吸收1 keV的光子能量，大約產生多少個可見光光子？
- A.10個
 - B.40個
 - C.100個
 - D.400個
- 66.閃爍偵檢器的晶體越厚則：
- A.靈敏度越高
 - B.靈敏度越低
 - C.空間解析度越好
 - D.能量解析度越低
- 67.加馬攝影機(gamma camera)使用的閃爍偵檢器（scintillator）通常為下列何種晶體？
- A.CsI
 - B.BGO
 - C.NaI(Tl)
 - D.LSO
- 68.

臨床上以甲狀腺探測器（thyroid probe）作為甲狀腺機能攝取率測定試驗，如下圖所示，編號①與編號②分別代表何種內部元件？

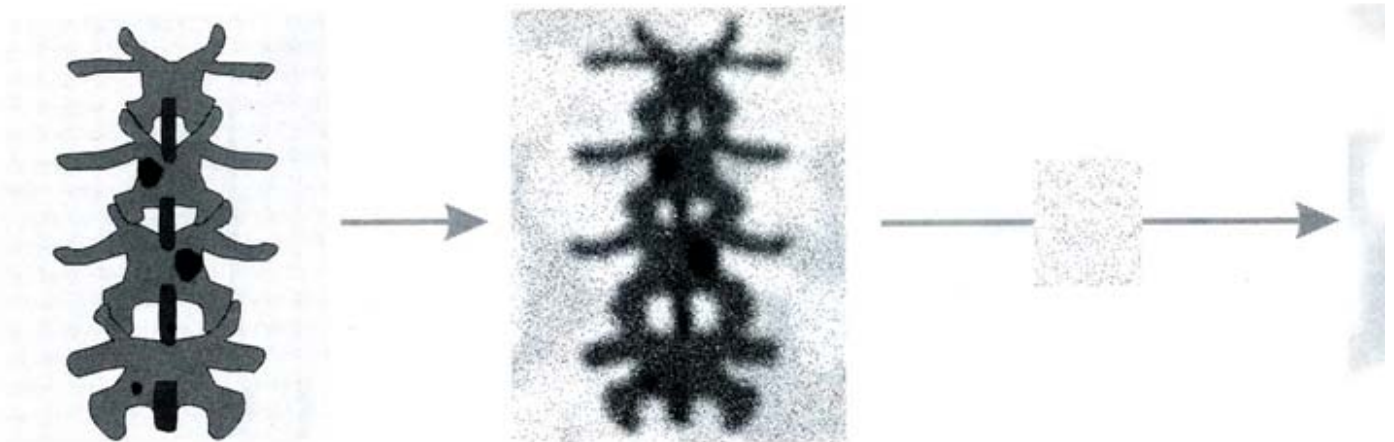


- A. ①閃爍晶體 (crystal)、②光電陰極 (photocathode)
 B. ①光電陰極 (photocathode)、②陽極 (anode)
 C. ①閃爍晶體 (crystal)、②光電倍增管 (photomultiplier tube)
 D. ①光電陰極 (photocathode)、②放大器 (amplifier)

69. Butterworth filter 利用那兩個參數，來控制函數形狀？

- A. gamma、brightness
 B. order、cutoff frequency
 C. gamma、slope
 D. upper cutoff frequency、lower cutoff frequency

70. 下方圖示之原始影像 (original data) 是經由何種特性的濾波器 (filter) 進行影像後處理，可獲得雜訊較低的影像？



original data

acquired image

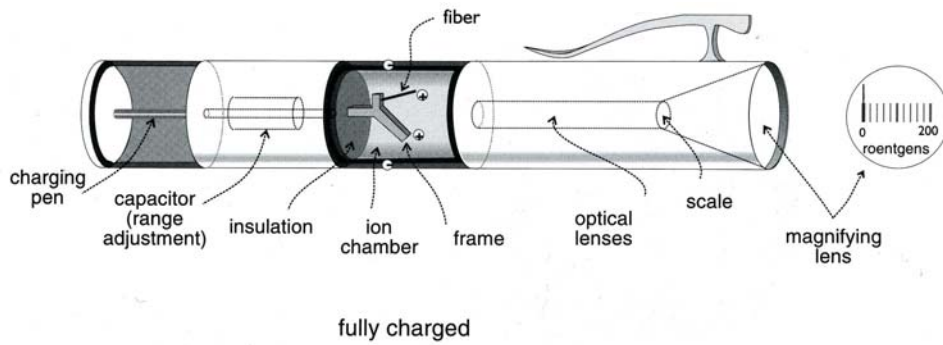
- A. 帶通過濾波器 (band-pass filter)
 B. 低通濾波器 (low-pass filter)
 C. 高通濾波器 (high-pass filter)
 D. 拉普拉斯濾波器 (Laplacian filter)

71. 準直儀中，吸收散射光子或偏斜方向行進的光子的構造是：

- A. 孔 (hole)
 B. 隔 (septa)
 C. 套 (cap)
 D. 盒 (box)

72.

附圖裝置名稱為何？



- A. survey meter
 B. dose calibrator
 C. pocket dosimeter
 D. NaI(Tl) scintillation detector
73. 下列何者不屬於low-pass filter？
 A. Hann filter
 B. Butterworth filter
 C. Ramp filter
 D. Parzen filter
74. 正子發射斷層掃描可以用2D或3D的方式取像，後者的優點為何？
 A. 可以減少散射
 B. 可以減少背景輻射
 C. 可以增加敏感度
 D. 所使用的影像處理方式較簡便
75. SPECT造影中，必須經過一連串的修正，始可得到一張重建的影像，其所需的修正中不包括下列何者？
 A. 散射修正 (scatter correction)
 B. 蛻變修正 (decay correction)
 C. 隨機修正 (random correction)
 D. 衰減修正 (attenuation correction)
76. 心肌灌注 (myocardial perfusion) 檢查時，以SPECT收錄資料，最適宜的取像方式為下列何者？
 A. LAO (left anterior oblique) 至RPO (right posterior oblique)
 B. LAO (left anterior oblique) 至LPO (left posterior oblique)
 C. RAO (right anterior oblique) 至RPO (right posterior oblique)
 D. RAO (right anterior oblique) 至LPO (left posterior oblique)
77. 光電倍增管中，每個入射電子，在每一個倍增電極 (dynode) 中，平均大約可以產生多少個電子？
 A. 2-4 個
 B. 10-20 個
 C. 20-40 個
 D. 100-200個
78. 加馬攝影機中加入準直儀 (collimator) 可以增加影像的：
 A. 靈敏度 (sensitivity)
 B. 空間解析度 (spatial resolution)
 C. 均勻度 (uniformity)
 D. 線性度 (linearity)
79. 加馬攝影機中，下列有關其輸出信號的脈衝振幅的敘述，何者正確？
 A. 與脈高分析儀 (PHA) 輸出信號無關
 B. 與脈高分析儀 (PHA) 輸出信號成反比
 C. 與撞擊NaI(Tl)晶體的加馬射線能量成正比
 D. 與撞擊NaI(Tl)晶體的加馬射線能量成反比
80. 半導體偵檢器的作用原理與下列何者相同？
 A. 游離腔
 B. 蓋革計數器
 C. 比例計數器
 D. 液態閃爍偵檢器