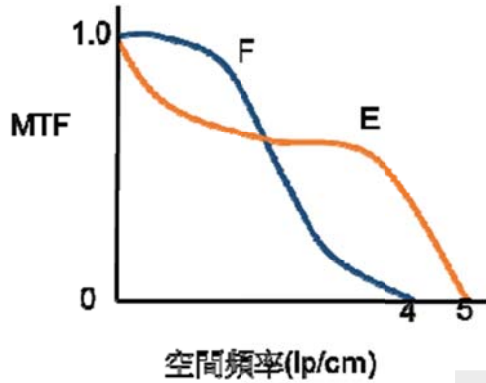


《放射線器材學》

- (B) 1 有關柵板 (grid) 的敘述，下列那些選項正確？①柵板的主要功能為改善空間解析度 ②較高的柵板比率有較高的布基因數 (bucky factor) ③布基因數會隨著 kVp 增加而增加 ④使用聚焦型柵板 (focused grid) 主要是增加柵板遮斷 (grid cutoff)
(A)①② (B)②③ (C)③④ (D)①③
- (B) 2 根據 Ehsan Samei 所提出的數位放射攝影 (digital radiography) 系統，包含①捕捉元件 (capture element) ②耦合元件 (coupling element) ③收集元件 (collection element) 等三項功能。amorphous selenium 具備其中那些功能？
(A)僅① (B)僅①② (C)僅②③ (D)①②③
- (B) 3 診斷 X 光管突然故障，最常見的是電子電弧 (electron arcing) 的產生，主要是下列何種原因所造成？
(A)陽極靶轉速太低
(B)陰極燈絲揮發 (vaporized)
(C)空間電荷效應 (space charge effect)
(D)冷卻系統故障
- (A) 4 在影像傳輸系統中，為避免數位影像因龐大的資料量造成傳輸困難，因此常使用影像壓縮技術，下列何種壓縮因子被視為可接受的範圍，並可適用在電腦輔助診斷 (CAD)？①無損失壓縮 ②有損失壓縮 ③壓縮 3:1 ④壓縮 15:1
(A)①③ (B)①④ (C)②③ (D)②④
- (A) 5 間接式數位 X 光照相是指將 X 光先轉換成可見光，然後再轉換成電子訊號，下列何種元件不是利用此機制？
(A)a-Se
(B)CsI/CCD
(C)CsI/a-Si
(D)GdOS/a-Si
- (C) 6 下列何者為血管攝影時間減贅技術之缺點？
(A)需快速轉換管電壓
(B)需較高之 X 光強度
(C)容易產生移動假影
(D)減贅後容易殘留其他組織
- (#) 7 針對數位影像而言，64 kB (kilobyte) 電腦記憶體晶片可儲存多少位元資料？
(A)512 (B)65536 (C)512000 (D)524288
- ※第 7 題答 C、D 給分。
- (C) 8 乳房攝影之壓迫 (compression) 裝置通常設定之壓力為多少磅？
(A)5~10 (B)15~20 (C)25~40 (D)45~55
- (D) 9 有關 kV x-ray 雙能量電腦斷層掃描 dual-energy CT 的能量選擇，下列何者是較佳的胸腔造影設定？
(A)80 kVp 與 100 kVp
(B)80 kVp 與 100 kVp 加上 0.5 mm 鋁濾片
(C)80 kVp 與 140 kVp
(D)80 kVp 與 140 kVp 加上 0.5 mm 鋁濾片
- (D) 10 X 光管所產生的能譜最主要有兩類，其中之一是制動輻射能譜 (Bremsstrahlung spectrum)。下列何者不會影響制動輻射的 X 光數量？
(A)管電流
(B)管電壓設定
(C)X 光管陽極靶材料
(D)患者的胖瘦

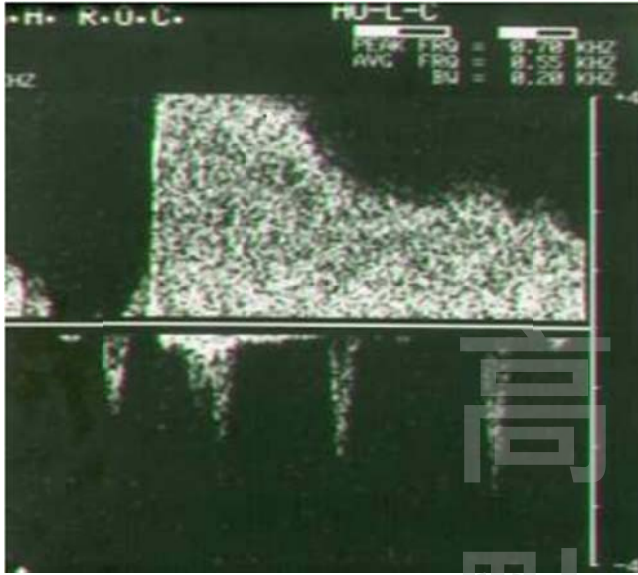
- (B) 11 現代 CT 的機械式旋轉可以連續快速掃描，主要是那一項科技的貢獻？
 (A) X-ray photon counting detector
 (B) slip ring
 (C) coherent X-ray laser
 (D) iterative image reconstruction
- (C) 12 關於 X 光的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 是沒有重量的基本粒子
 (B) 是比可見光波長更短的電磁波
 (C) 在沒有介質情況下無法傳播前進
 (D) 以光速前進
- (D) 13 梯狀楔形濾器 (step-wedge filter) 設備適用於下列何種檢查？
 (A) bone densitometry
 (B) mammography
 (C) fluoroscopy
 (D) serial radiography of abdomen and lower extremities
- (A) 14 透視攝影 (fluoroscopy) 系統中之影像增強管 (image intensifier tube) 的主要功用為何？
 (A) X 光轉換成光電子，再轉換成可見光
 (B) X 光轉換成可見光，再轉換成光電子
 (C) 光電子轉換成可見光，再轉換成光電子
 (D) 可見光轉換成光電子，再轉換成 X 光
- (B) 15 關於影像對比之敘述，下列何者正確？
 (A) 成像系統使用較寬的動態範圍 (dynamic range) 可產生較窄的寬容度 (latitude)
 (B) 成像系統使用較窄的窗 (window) 可產生較高的影像對比 (contrast)
 (C) 成像系統擁有較寬的寬容度 (latitude) 可產生較高的影像對比 (contrast)
 (D) 成像系統使用較窄的動態範圍 (dynamic range) 可產生較寬的寬容度 (latitude)
- (A) 16 一 X 光鉛柵，鉛條寬度為 5.4 mm，鉛條間寬度為 20 mm，則其 line pair/inch 為多少？
 (A) 1.0 (B) 1.5 (C) 2.0 (D) 2.5
- (D) 17 在現代牙科門診中會使用錐狀射束電腦斷層掃描 (cone beam CT)，若病人有金屬假牙，則下列何者最能有效降低金屬假牙的影響？
 (A) 降低管電壓至 50 kVp
 (B) 提高管電壓至 120 kVp
 (C) 增加金屬濾片 (metal filter) 的厚度
 (D) 使用高低雙能量 (dual-energy) 的技術
- (B) 18 有關 X 光管 (X-ray tube) 的電流，下列敘述何者正確
 (A) 由陽極靶溫度 (anode temperature) 決定
 (B) 可藉由改變陰極燈絲 (filament) 的電流來調整
 (C) 乳房攝影通常使用 500 mA
 (D) 透視攝影 (fluoroscopy) 通常使用 500 mA
- (B) 19 傳統軟片乳房攝影 (screen-film mammography) 影像，軟片上某一點的 X 光穿透率為 2.5%，其光密度 (OD) 值為多少？
 (A) 2.6
 (B) 1.6
 (C) 3.2
 (D) 0.6

- (D) 20 二部電腦斷層掃描設備之調制轉換函數 (MTF) 與空間頻率的關係如附圖所示 (E—橘色、F—藍色)，下列敘述何者正確？



- (A) 高空間頻率下，F 有較高的對比解析度
 (B) 低空間頻率下，F 有較低的對比解析度
 (C) 高空間頻率下，F 有較高的空間解析度
 (D) 低空間頻率下，F 有較高的空間解析度
- (D) 21 若透視 X 光設備藉由影像增強管 (image intensifier tube) 使用縮小增益 (minification gain) 模式，欲得到相同的訊雜比 (signal-to-noise ratio, SNR)，則下列敘述何者錯誤？
 (A) 空間解析度增加
 (B) 病人劑量較高
 (C) 相同的空間頻率下 (lp/mm)，有較高的調制轉換函數 (MTF)
 (D) X 光的輸出較低
- (D) 22 下列何者不是多切面螺旋式 CT 之優點？
 (A) 縮短掃描時間，減少移動假影
 (B) 減少部分體積效應
 (C) 可以成像較多的組織體積
 (D) 減少影像重建的時間
- (A) 23 利用超音波系統測量腫瘤大小通常會有誤差，其主要原因為何？
 (A) 系統假設不同組織皆為相同聲速
 (B) 腫瘤在影像上的訊雜比 (signal-to-noise ratio) 較差
 (C) 腫瘤的高衰減特性所造成
 (D) 系統本身雜訊所影響
- (D) 24 有關超音波對比劑的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 材料性質必須無毒無害
 (B) 對比劑粒子大小可以通過微血管
 (C) 可以在血管中產生強回音以增強超音波影像對比
 (D) 是組織諧波影像 (tissue harmonic imaging) 的主要成像原理
- (B) 25 有關超音波之敘述，下列何者錯誤？
 (A) 換能器所產生聲場可分為近場、聚焦區、遠場
 (B) 對於超音波單陣元探頭來說，頻率增加，則近場長度變短
 (C) 換能器的壓電晶體孔徑增加，則近場長度增加
 (D) 換能器的聲場寬度決定系統的側向解析度
- (D) 26 超音波影像中，血管狹窄不會影響下列何者？
 (A) 尖峰收縮期流速
 (B) 末端舒張期流速
 (C) 頻譜擴張
 (D) 影像清晰度

- (A) 27 下列何種都卜勒角有最大的都卜勒偏移？
 (A)0° (B)30° (C)60° (D)90°
 (C) 28 以下頻譜圖最可能來自下列何者？



- (A)正常的動脈功率式都卜勒超音波
 (B)正常的靜脈功率式都卜勒超音波
 (C)連續波都卜勒超音波
 (D)動脈都卜勒超音波
- (B) 29 使用超音波掃描人體時，增加頻率所導致的變化，下列何者錯誤？
 (A)改善解析度
 (B)增加影像穿透深度
 (C)空間脈衝長度變短
 (D)訊號衰減程度變大
- (A) 30 下列何者會影響超音波儀器的輸出強度 (intensity of output) ?
 (A)射束傳遞與輸出
 (B)近端增益值與遠端增益值
 (C)整體增益值
 (D)動態範圍與壓縮
- (D) 31 2 Tesla 的磁振造影儀，若主磁場的不均勻度 (inhomogeneity) 為 ± 2 ppm，則主磁場強度最大值與最小值的差值為多少 G ?
 (A)0.01
 (B)0.02
 (C)0.04
 (D)0.08
- (D) 32 磁振造影系統中，X 方向梯度線圈所產生的磁場方向會與那一方向的磁場平行？
 (A)沿著射頻脈衝方向
 (B)頻率編碼方向
 (C)相位編碼方向
 (D)主磁場方向
- (C) 33 關於磁振造影主動式磁屏蔽 (magnetic shielding) 的敘述，下列何者錯誤？
 (A)有電流流過
 (B)需要液態氮
 (C)為大型鐵塊
 (D)可以減少磁場對周邊儀器的影響

- (A) 34 磁振造影的設備或環境中，下列何處不會安裝射頻屏蔽 (RF shielding) ?
 (A)主磁場線圈與梯度線圈間
 (B)掃描室的天花板上
 (C)掃描室的門上
 (D)掃描室的牆壁上
- (D) 35 下列何種脈衝序列會產生最大的 SAR (specific absorption rate) ?
 (A)短 TE 梯度回訊 (gradient echo)
 (B)長 TE 梯度回訊 (gradient echo)
 (C)傳統 T2-W 自旋回訊 (spin echo)
 (D)單次激發快速自旋回訊 (single shot fast spin echo, SS-FSE)
- (C) 36 磁振造影利用心電圖門控 (EKG gating) 技術時，會將電極置於病人胸前，擷取心跳訊號來調控脈衝激發時間。下列關於心電圖門控的敘述何者錯誤？
 (A)是利用心電圖的 R 波來觸發射頻 (RF) 的發射
 (B)可減少相位編碼方向的假影
 (C)使用時可將連接電極的導線形成環狀 (loop)，以得到較佳訊號
 (D)病人與導線間可加墊子，以避免可能性的灼傷
- (B) 37 磁振能譜 (MRS) PRESS 技術是使用何種梯度來得到一個體素的能譜？
 (A)3 個頻率選擇梯度
 (B)3 個切面選擇梯度
 (C)3 個相位編碼梯度
 (D)1 個切面選擇梯度，1 個相位編碼梯度，1 個頻率選擇梯度
- (D) 38 關於磁振能譜 (MRS) 的敘述，下列何者錯誤？
 (A)訊號讀取時，沒有使用頻率編碼梯度
 (B)磁場愈大，所得訊號的訊雜比愈大
 (C)單體素 (single voxel) 技術中，若體素愈大，所得訊號的訊雜比愈大
 (D)單體素 (single voxel) 技術中，若體素愈大，部分體積效應愈小
- (C) 39 臨床磁振造影室的隔間皆須由銅皮包覆，其屏蔽的對象下列何者最正確？
 (A)靜止磁場
 (B)梯度磁場
 (C)射頻輻射
 (D)靜止磁場與射頻輻射
- (A) 40 磁振造影中射頻輻射所造成的加熱效應，與下列何者最相關？
 (A)主磁場強度與偏轉角 (flip angle)
 (B)梯度磁場強度與偏轉角 (flip angle)
 (C)主磁場強度與梯度磁場強度
 (D)主磁場強度與梯度磁場扭轉速率 (slew rate)
- (A) 41 關於磁振影像 (MRI) RF 訊號的接收，下列敘述何者正確？
 (A)和頻率編碼梯度一起啟動
 (B)和相位編碼梯度一起啟動
 (C)和切面選擇梯度一起啟動
 (D)不需要和任何梯度一起啟動
- (A) 42 進行磁振造影檢查時，若遭受到射頻干擾，則影像會產生下列那種假影？
 (A)zipper artifact
 (B)chemical shift artifact
 (C)aliasing artifact
 (D)geometric distortion

- (D) 43 關於射頻 (RF) 線圈的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 單一個射頻線圈可同時有發射 (transmit) RF 及接收 (receive) RF 的功能
 (B) 若 RF 接收線圈 (receiver) 與發射線圈 (transmitter) 並非同一線圈，則 RF 接收線圈比發射線圈更靠近病人
 (C) RF 接收線圈 (receiver) 和發射線圈 (transmitter) 不會同時啟動
 (D) RF 接收線圈 (receiver) 主要是收集發射線圈 (transmitter) 所產生的 RF 訊號
- (A) 44 MRI 射頻屏蔽的效果常以下列何項為單位？
 (A) 分貝 (dB)
 (B) 焦耳 (J)
 (C) 電子伏特 (eV)
 (D) 赫茲 (Hz)
- (D) 45 磁場強度 (magnetic field strength) 的單位為 tesla (T) 或 gauss (G)，1T 等於多少 G？
 (A) 10^{-4}
 (B) 10^{-2}
 (C) 10^2
 (D) 10^4
- (C) 46 有關直線加速器的敘述，下列何者正確？
 (A) 治療機頭不需阻擋滲漏輻射
 (B) 透過加速管將光子加速至高能
 (C) 可採用不同厚度的第二層低原子序薄片來整平電子射束
 (D) X 光強度的最高峰會出現在兩側的方向
- (B) 47 動態多葉式準直儀的機械性測試，包含下列那些項目？①葉片速度的穩定性 ②葉片的穿透性 ③葉片的加速減速 ④葉片位置的準確性
 (A) ①②③④
 (B) 僅①③④
 (C) 僅①②
 (D) 僅③④
- (A) 48 根據醫用直線加速器光子輸出劑量每日與每月品質保證作業項目，其容許誤差值應分別小於多少百分比？
 (A) 3, 2 (B) 3, 3 (C) 2, 2 (D) 2, 3
- (A) 49 在醫用直線加速器中，磁控管的功能為產生下列何者？
 (A) 微波 (B) 電壓 (C) 電流 (D) 電阻
- (D) 50 下列何者為一般 C-arm X 光機不能取代傳統模擬攝影機的原因？
 (A) 影像品質不佳
 (B) 不能等中心旋轉
 (C) 不能透視
 (D) 無法複製治療機的機械性質
- (B) 51 下列何者具有模擬攝影與治療計畫的功能？
 (A) 傳統模擬攝影機
 (B) 電腦斷層模擬攝影機
 (C) 正子斷層攝影機
 (D) 單光子斷層攝影機
- (A) 52 在沒有加濾器的情況下，下列何種熱發光劑量計材料對 $30\text{keV} / {}^{60}\text{Co}$ 的能量反應 (energy response) 最低？
 (A) $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7 : \text{Mn}$
 (B) $\text{CaF}_2 : \text{Mn}$
 (C) $\text{CaF}_2 : \text{nat}$
 (D) $\text{CaSO}_4 : \text{Mn}$

(B) 53 當病人治療完成後，HDR 設備的射源會存放於何處？

- (A)外部射源存放專用鉛桶
- (B)HDR 系統內部安全屏蔽裝置
- (C)射源傳輸管
- (D)HDR 治療導管

(B) 54 下列何者為產生 π 介子治療射束的合適靶材？

- (A)Al
- (B)Be
- (C)W
- (D)B

(B) 55 下圖客製化的擋塊，是為了屏蔽病人何部位的身體或器官？



- (A)雙臂 (B)肺臟 (C)腎臟 (D)髖關節

(A) 56 下列何者為不適用超小照野（直徑 10 mm 以下）立體放射治療（SRS）之劑量度量方法？

- (A)游離腔 (B)熱發光劑量計 (C)底片 (D)二極體

(D) 57 套管游離腔（thimble chamber）的腔壁（chamber wall）不宜使用下列何種物質？

- (A)石墨（carbon）
- (B)電木（bakelite）
- (C)塑膠（plastic）
- (D)鉛（lead）

(A) 58 放射治療固定模具 radiolucent plastic cushions 的內部填充材料為何種物質？

- (A)tiny polystyrene balls
- (B)tiny polyurethane balls
- (C)tiny thermoplastic balls
- (D)tiny foam rubber balls

(D) 59 近接放射治療的射源強度，需使用下列何種游離腔進行校正？

- (A)平板型（plane-parallel）
- (B)法墨型（Farmer）
- (C)點狀型（pinpoint）
- (D)井型（well-type）

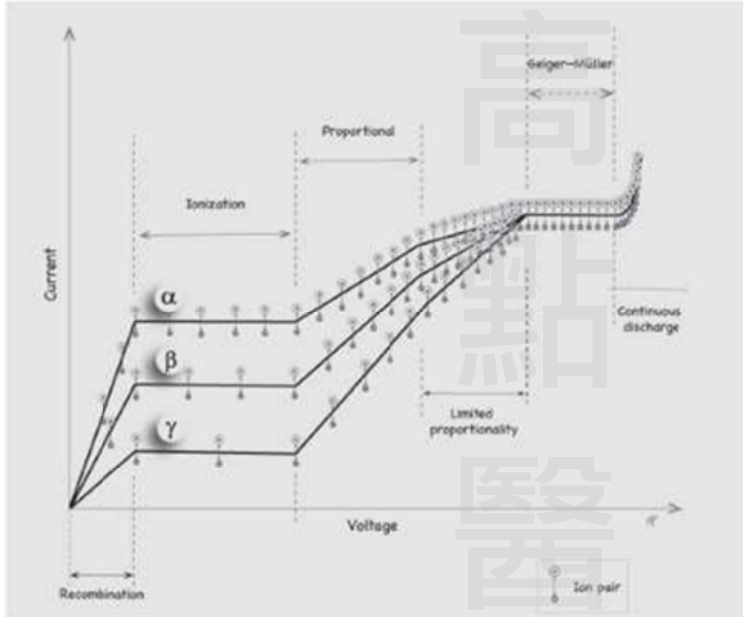
(D) 60 目前可用於質子輻射劑量測量的協定為：

- (A)AAPM TG-21
- (B)AAPM TG-43
- (C)AAPM TG-51
- (D)IAEA TRS-398

(D) 61 進行光子劑量輸出的測量，必須包含下列那些步驟？①設定建議之固定照野 ②記錄溫度與大氣壓力 ③電量計歸零 ④測試電量計之漏電流

- (A)僅③④
- (B)僅①②④
- (C)僅①②③
- (D)①②③④

- (D) 62 在質子治療中，為了散開布拉格峰 (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
- (D) 63 下列何者不是產生治療射束半影區的主要原因？
- (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
- (C) 64 下圖為充氣式游離腔工作特性曲線中，環境輻射的監測通常會使用那個工作電壓區？

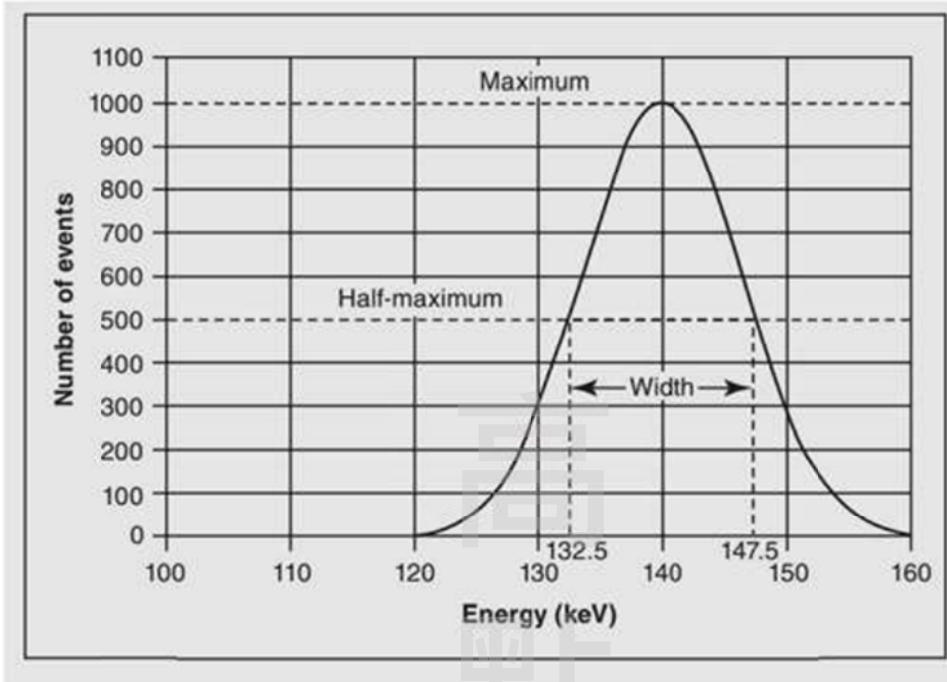


- (A) 游離腔區
 (B) 比例計數區
 (C) 蓋格米勒區
 (D) 複合區

護

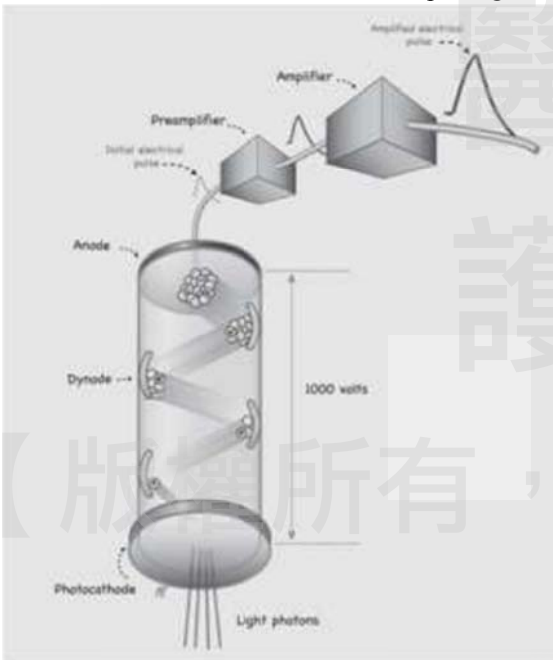
【版權所有，翻印必究】

(B) 65 圖為 ^{99m}Tc 能譜圖，其能量解析度為多少？



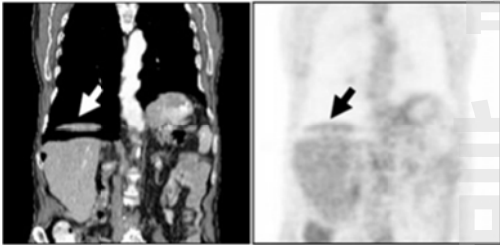
- (A) 5.6%
- (B) 10.7%
- (C) 3.8%
- (D) 15.2%

(B) 66 如圖示，下列何者不是前置放大器 (preamplifier) 的功能？



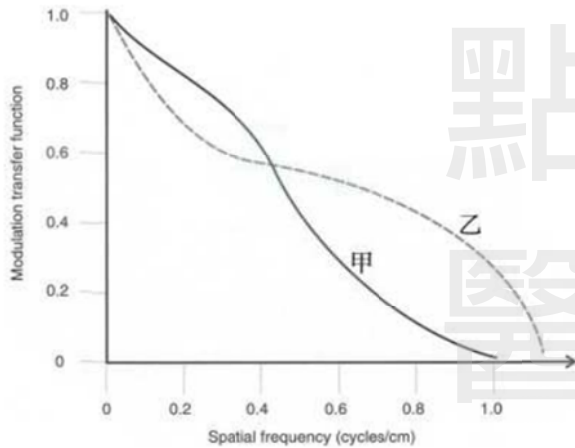
- (A) 將 PMT 接收的訊號進行訊號脈波整形
- (B) 將 PMT 接收的訊號進行訊號脈衝頻率變大
- (C) 將 PMT 接收的訊號增強並進行傳輸
- (D) 將 PMT 與後端元件進行阻抗匹配

- (C) 67 臨床上使用的甲狀腺攝取率偵測器 (thyroid probe)，為下列何種輻射偵測器的應用？
 (A)充氣式游離腔
 (B)熱發光劑量計
 (C)閃爍偵測器
 (D)井型游離腔
- (A) 68 有一 SPECT 儀器執行品質保證，量測固有解析度 (intrinsic resolution) 與準直儀之解析度 (collimator resolution)，結果分別為 $MTF_{int} = 0.8$ 與 $MTF_{coll} = 0.6$ ，將此準直儀裝上此 SPECT 後，系統之 MTF_{sys} 為何？
 (A)0.48
 (B)0.75
 (C)1.33
 (D)1.4
- (A) 69 濾波反投影 (filtered backprojection) 影像重建法是使用下列何種濾波器 (backprojection) 進行切面影像重建所造成之假影？
 (A)ramp filter
 (B)Butterworth filter
 (C)Hann filter
 (D)Gaussian filter
- (A) 70 若 LSO 正子閃爍晶體所偵測正子的每次互毀事件，其在衰變時間 (decay time) 內皆轉換成閃爍光子，則可偵測此作用事件之最大計數率為多少 Mcps？(假設 LSO 其衰變時間為 40 nsec)
 (A)25
 (B)30
 (C)35
 (D)40
- (A) 71 有關 PET 儀器的敘述，下列何者錯誤？
 (A)PET 需要準直儀來限制 γ 射線方向
 (B)PET 閃爍晶體中 LSO 晶體的衰變時間比 BGO 晶體來的短
 (C)PET 的衰減校正射源可以使用電腦斷層或是 ^{137}Cs 射源
 (D)PET 的 prompt events 包含 true events、scatter events 與 random events
- (A) 72 下圖是 PET/CT 影像，箭頭所指的影像假影是什麼原因造成？



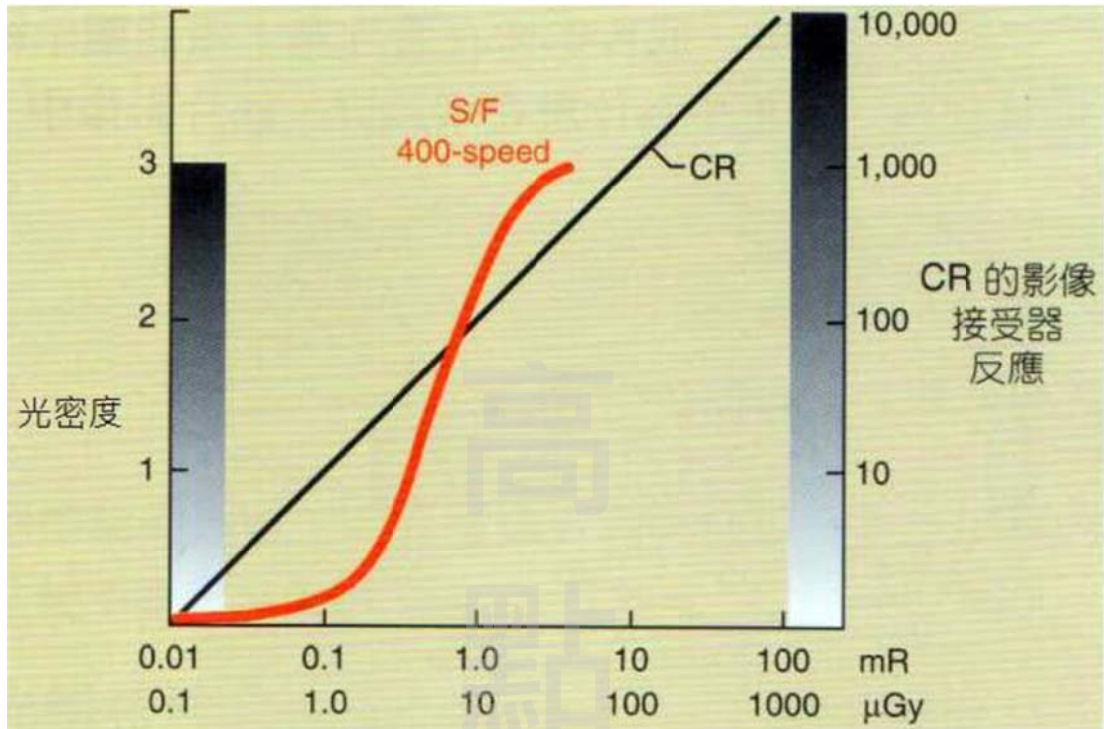
- (A)respiration effect
 (B)truncation effect
 (C)contrast agents
 (D)detector breakdown
- (D) 73 有一病患接受正子 (PET) 造影檢查，掃描步驟為每段床位發射掃描 (emission scan) 5 分鐘，穿透掃描 (transmission scan) 2 分鐘，軸向照野 (axial FOV) 為 15 公分。若掃描長度從頭頂到大腿共 98 公分，則此病患完成檢查至少需要多少分鐘？
 (A)30
 (B)35
 (C)42
 (D)49

- (A) 74 ^{99m}Tc 由 NaI (Tl) 閃爍晶體偵測到的能譜，開 $\pm 15\%$ 能窗時，碘逃逸峰 (iodine escape peak) 和光峰 (photopeak) 的能量差是多少 keV?
 (A) 28
 (B) 10.5
 (C) 21
 (D) 14
- (C) 75 核子醫學影像中，雜訊 (noise) 的來源不包含下列那一項?
 (A) 光子散射
 (B) 隨機的光子發射
 (C) 病人的移動
 (D) 隨機的電訊號變動
- (B) 76 飛行時間 (time of flight) 正子斷層掃描系統中，一對偶合偵檢器 (coincidence detector) 之反應路徑 (line of response) 相距 30cm，若互毀反應發生在距離中心點 3 cm 處，則互毀產生的光子對 (photon pair) 到達兩邊偵檢器的時間差為多少 ns?
 (A) 0.1
 (B) 0.2
 (C) 1
 (D) 2
- (B) 77 有關下圖中甲、乙兩條 modulation transfer function (MTF) 曲線的敘述，下列何者正確？



- (A) 因為高頻區可使邊緣 sharp，因此甲的邊緣比乙的邊緣尖銳 (sharp)
 (B) 因為高頻區可使邊緣 sharp，因此甲的邊緣比乙的邊緣模糊 (blur)
 (C) 因為低頻區可使邊緣 sharp，因此甲的邊緣比乙的邊緣尖銳 (sharp)
 (D) 因為低頻區可使邊緣 sharp，因此甲的邊緣比乙的邊緣模糊 (blur)
- (A) 78 Nyquist frequency，以 cycles/pixel 應表示為：
 (A) 0.5
 (B) 2
 (C) 0.25
 (D) 4

- (A) 79 比較下圖中軟片 (S/F 400-speed) 之特性曲線與 CR 影像接收器之反應函數，關於兩者之特性差異，下列敘述何者正確？



- (A) CR 系統之動態範圍較軟片佳
 (B) 軟片之靈敏度較 CR 系統佳
 (C) CR 系統會有較高之輻射曝露
 (D) CR 系統之影像空間解析度較軟片佳
- (C) 80 承上題，已知圖中軟片的動態範圍約為 100，則圖中軟片與 CR 系統之動態範圍比值約為多少？
 (A) 2:1
 (B) 10:1
 (C) 1:100
 (D) 1:2000

【版權所有，翻印必究】