

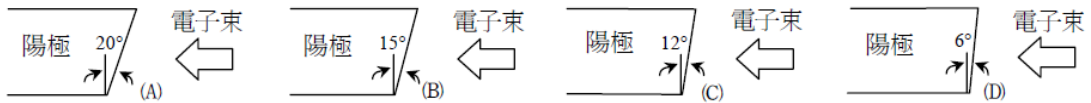
《放射線器材學》

- (C) 1 關於X光管攝影時所產生的熱單位 (heat unit) 的計算，下列何者正確？(kVp：管電壓，i：管電流，t：時間)
- (A) 三相全波整流 $1.25 \times \text{kVp} \times i \times t$
 (B) 單相全波整流 $0.5 \times \text{kVp} \times i \times t$
 (C) 高頻產生器 $1.35 \times \text{kVp} \times i \times t$
 (D) 自己整流 $\frac{1}{\sqrt{2}} \times \text{kVp} \times i \times t$

- (D) 2 若已知像素大小為0.17 mm，請問其空間解析度約為多少lp/mm？
- (A) 1.6
 (B) 1.9
 (C) 2.0
 (D) 2.9

- (C) 3 下列何種方法可以減少X光能譜中低能量部分所占的比值？
- (A) 提升X光管的電流
 (B) 降低X光管所加的高壓
 (C) 增加外加鋁濾片厚度
 (D) 縮小電子撞擊在靶上的焦點面積

- (D) 4 若X光管陽極的傾角分別為20°、15°、12°及6°，在此四種不同情況下射出X光，則何種傾角產生「足跟效應 (heel effect)」最嚴重？



(A) 20°

(B) 15°

(C) 12°

(D) 6°

- (B) 5 陽極靶可分為固定式 (stationary) 及旋轉式 (rotating)，一般固定式陽極靶用於下列何種X光機系統上？
- (A) 血管攝影
 (B) 牙科X光機
 (C) 乳房攝影
 (D) 數位式X光機

- (B) 6 使用一平行型X光柵 (parallel grid)，光柵比為10：1，已知SID為100 cm，則截斷距離 (distance to cutoff) 為多少cm？
- (A) 5
 (B) 10
 (C) 15
 (D) 20

- (A) 7 一般醫學診斷用X光機，附加濾器 (added filter) 是擺置在那兩者之間？
- (A) X光管與準直儀
 (B) 準直儀與被照體
 (C) 被照體與軟片匣
 (D) 影屏與軟片

- (C) 8 影像增強屏 (image intensifying screen) 的優點為可以降低患者劑量，但卻有下列何種缺點？

- (A)使用不方便
(B)易脆
(C)導致影像輕微模糊 (blurring)
(D)易產生雜訊 (artifact)
- (D) 9 一張 2048×2048 的CR (computed radiography) 所包含的像素數目，為一張 256×256 CT (computed tomography) 的幾倍？
(A)8
(B)16
(C)32
(D)64
- (B) 10 SPR (scanned projection radiography) 與DR (digital radiography) 相較，則下列敘述何者正確？
(A)DR的造影時間較長
(B)DR的對比度受限於散射輻射的影響
(C)SPR的空間解析度較好
(D)SPR的空間解析度受限於散射輻射的影響
- (D) 11 數位透視 (digital fluoroscopy) X光機的組件不需使用下列何者？
(A)ADC (analog-to-digital converter)
(B)DAC (digital-to-analog converter)
(C)CCD (charge-coupled device)
(D)laser digitizer
- (B) 12 當診斷部位組織較厚時，乳房攝影 (mammography) 通常會使用下列何種靶/濾器 (target/filter) 組合？
(A)鉬/鉬 (Mo/Mo)
(B)銻/銻 (Rh/Rh)
(C)銻/鉬 (Rh/Mo)
(D)鎢/銻 (W/Rh)
- (C) 13 下列何種模式不適合作為數位乳房攝影 (digital mammography) 的影像接收器 (image receptor) ？
(A)CsI + amorphous silicon + TFT (thin-film transistor)
(B)CsI + CCD (charge-coupled devices)
(C)II tube (image-intensifier tube) + CCD (charge-coupled devices)
(D)amorphous selenium + TFT (thin-film transistor)
- (A) 14 若以①、②、③分別表示軟片、較薄影屏-軟片、較厚影屏-軟片之MTF (modulation transfer function) 值，則三者的大小比較情形為何？
(A)①>②>③ (B)①>③>② (C)③>②>① (D)②>③>①
- (C) 15 若在多切片CT (multislice CT) 的多行偵測器陣列 (multidetector array) 中，行與行之間加裝準直儀 (collimator)，則下列何者並非此裝置所產生的影響？
(A)降低偵測器的幾何偵測效率 (geometric efficiency)
(B)可以獲得較佳的空間解析度 (spatial resolution)
(C)可以減少病人的劑量
(D)降低X光的使用效率
- (D) 16 下列何者之X光管X光的使用效率最佳？
(A)第三代CT
(B)第四代CT

- (C)螺旋式CT (spiral/helical CT)
 (D)多切片螺旋式CT (multislice spiral/helical CT)
- (B) 17 對螺旋式CT (spiral/helical CT) 而言，下列那些作為無法提高Z軸的解析度 (z-axis resolution) ?
 (A)將360° LI (linear interpolation) 改成180° LI
 (B)將影像矩陣大小 (matrix size) 由512×512改為1024×1024
 (C)降低病床的前進速度
 (D)選擇較低的pitch值
- (C) 18 下列有關EB (electron beam) CT的敘述何者錯誤？
 (A)利用電子槍產生電子射束並加以控制、引導，藉以取代X光管的旋轉
 (B)若具有4個弧狀靶 (target ring) 與2個偵測器環 (detector ring)，不需移動病人即可產生8張切片
 (C)利用聚焦線圈 (focusing coil) 與偏轉線圈 (deflecting coil) 將電子做加速，藉以取代X光管的管電壓
 (D)成像時間僅需50 msec，又可稱為CVCT (cardiovascular CT) 或cine CT
- (A) 19 在150 kVp時，肺、空氣、水的線性衰減係數 (linear attenuation coefficient) 分別為0.072 cm⁻¹、0.0002 cm⁻¹、0.160 cm⁻¹，求在HU單位 (Hounsfield unit) 中肺的CT值 (CT number) 為何？
 (A)-550
 (B)-359
 (C)-1220
 (D)-997
- (A) 20 若多切片CT (multislice CT) 的多行偵測器陣列 (multidetector array) 共有4行，每次投射取4張切片，請根據beam pitch值與slice pitch值的定義，並藉螺旋線的幾何軌跡，判斷下列何種pitch值螺旋線的重疊最嚴重、X光的使用效率最差？
 (A)slice pitch=2，beam pitch=2/4
 (B)slice pitch=3，beam pitch=3/4
 (C)slice pitch=2.5，beam pitch=2.5/4
 (D)slice pitch=3.5，beam pitch=3.5/4
- (D) 21 下列有關X光機結構中之高壓轉換器的安裝情形，何者錯誤？
 (A)是由大型的繼電器的元件組成
 (B)裝置於主變壓機箱內
 (C)在一台主變壓機裝設之下，可供兩個X光管分別使用
 (D)由X光管的管套所設置的按鈕來操作控制選用
- (D) 22 關於乳房攝影所形成幾何不清晰的情況，下列敘述何者正確？
 (A)對乳房攝影並非重要
 (B)可利用較大焦斑的X光管改善
 (C)可利用縮短X光源與影像攝取器的距離 (SID) 加以改善
 (D)利用放大攝影技術會使影像更不清晰
- (C) 23 下列電腦斷層的影像重組運算方法中，何者是目前商用電腦斷層裝置最常運用的？
 (A)反投射 (back-projection) 運算技巧
 (B)疊代 (iterative) 運算技巧
 (C)濾波反投射 (filtered back-projection) 運算技巧
 (D)二維傅立葉變換 (two-dimensional Fourier transform) 運算技巧
- (D) 24 在CT影像造影中，若物體空間頻率 (spatial frequency) 愈高則：

- (A)畫素 (pixel) 的灰階值 (shade of gray) 愈大
 (B)影像的對比愈佳
 (C)對比解析度 (contrast resolution) 愈好
 (D)MTF (modulation transfer function) 值愈小
- (C) 25 下列有關超音波影像假影 (artifacts) 的敘述，何者錯誤？
 (A)軸向解析 (axial resolution) 影像假影，可能由脈衝長 (pulse length) 不適當所造成
 (B)橫向解析 (lateral resolution) 影像假影，可能由脈衝寬 (pulse width) 不適當所造成
 (C)疊影 (aliasing)，可能由太高的脈衝重複頻率 (pulse repetition frequency, PRF) 所造成
 (D)陰影 (shadowing)，可能由太高的衰減 (high attenuation) 所造成
- (C) 26 若一超音波波長為0.5 mm且f number為2，則聚焦波束寬度 (focal beam width) 約為多少？
 (A)0.5 mm
 (B)1 mm
 (C)2 mm
 (D)4 mm
- (D) 27 下列超音波的物理量中，何者無法經由水聽器 (hydrophone) 測量或計算得到？
 (A)超音波強度 (ultrasound intensity)
 (B)脈衝重複週期 (pulse repetition period, PRP)
 (C)責任因子 (duty factor)
 (D)聲阻抗 (acoustic impedance)
- (B) 28 一般彩色都卜勒超音波 (color Doppler)，每秒約顯示有多少frames？
 (A)3
 (B)30
 (C)300
 (D)3000
- (D) 29 下列有關超音波的敘述何者錯誤？
 (A)頻率增加，穿透深度減少
 (B)週期增加，波長增加
 (C)頻率增加，超音波在組織中衰減增加
 (D)超音波是不需介質傳遞的輻射
- (B) 30 若一超音波強度為500 mW/cm²經一軟組織衰減3 dB後，其強度變為多少mW/cm²？
 (A)150
 (B)250
 (C)300
 (D)167
- (D) 31 下列何者無法減少或消除超音波疊影 (aliasing)？
 (A)增加脈衝重複頻率 (pulse repetition frequency, PRF)
 (B)增加都卜勒角度 (Doppler angle)
 (C)使用連續波模式 (continuous wave mode)
 (D)增加工作頻率 (operating frequency)
- (A) 32 一般超音波在軟組織之平均傳遞速度約為多少m/s？
 (A)1540
 (B)4080
 (C)340
 (D)5400
- (B) 33 下列關於磁振造影顯影劑Gd-DTPA的敘述，何者錯誤？
 (A)能使周遭氫質子 (proton) 的T₁降低

- (B)能使周遭氫質子 (proton) 的 T_2 升高
 (C)能使所在位置的磁場不均勻
 (D)使用T2W脈衝序列，注射Gd-DTPA後，訊號會下降
- (A) 34 在磁共振造影中，射頻屏蔽損壞最可能產生下列何種假影？
 (A)鏈狀假影 (zipper artifact)
 (B)磁化假影 (susceptibility artifact)
 (C)疊影 (aliasing artifact)
 (D)截斷假影 (truncation artifact)
- (C) 35 美國食品藥物管理局 (FDA) 對磁共振造影之射頻電磁波對人體SAR (specific absorption rate) 所設訂之限制值以下列何者之數值最高？
 (A)頭部
 (B)軀幹
 (C)四肢
 (D)全身
- (A) 36 下列有關磁共振造影系統淬息 (quench) 的敘述，何者錯誤？
 (A)會快速產生氮氣
 (B)由磁鐵的超導線圈溫度升高所導致
 (C)可能自動或手動發生
 (D)可能嚴重傷害超導線圈
- (A) 37 幽閉恐懼症 (claustrophobia) 與磁共振造影的何者有最直接的關係？
 (A)磁鐵通道 (magnet bore)
 (B)梯度線圈 (gradient coil)
 (C)射頻線圈 (RF coil)
 (D)顯影劑注射 (contrast agent injection)
- (A) 38 關於磁共振造影自旋回聲 (spin echo) 中產生 90° 和 180° 偏向角的線圈，則下列敘述何者正確？
 (A)是同一個線圈
 (B)是兩個直徑不同的線圈
 (C)是兩個圈數不同的線圈
 (D)是兩個形狀不同的線圈
- (A) 39 磁共振造影中，若在脈衝序列前加一個 90° 的前飽和 (pre-saturation) 射頻，則下列敘述何者錯誤？
 (A)在同一TR內，會增加可選擇的切面數
 (B)會增加病人的熱效應
 (C)若射頻的頻率為脂肪的共振頻率，可抑低脂肪訊號
 (D)若射頻的頻率為水的共振頻率，可抑低腦脊髓液訊號
- (B) 40 在傳統自旋回聲 (conventional spin echo) 脈衝序列中，下列敘述何者正確？
 (A)切面選擇梯度位於 90° 和 180° RF之間
 (B)切面選擇梯度和 90° RF及 180° RF一起開啓
 (C)相位編碼梯度位於 180° RF後，和接收線圈一起開啓
 (D)頻率編碼梯度位於 90° 和 180° RF之間
- (B) 41 在臨床磁共振造影系統中，梯度線圈可達之梯度強度約在下列那一個範圍內？
 (A)1-6 mT/m
 (B)10-60 mT/m

- (C) 100-600 mT/m
(D) 1-6 T/m
- (D) 42 下列有關磁共振造影機上所使用之射頻線圈 (radio-frequency coils) 之敘述，何者錯誤？
(A) 為射頻信號之接收器
(B) 為射頻電磁波之發射器
(C) 內含平行共振電路
(D) 對病患形成磁矩，以供診斷
- (A) 43 在 1.0 T 磁共振造影中，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，則下列何者正確？
(A) 若 A, f 固定， $\theta=180^\circ$ 時的 T 為 $\theta=90^\circ$ 時的 2 倍
(B) 若 A, f 固定， $\theta=180^\circ$ 時的 T 為 $\theta=90^\circ$ 時的 1/2 倍
(C) 若 A, T 固定， $\theta=180^\circ$ 時的 f 為 $\theta=90^\circ$ 時的 2 倍
(D) 若 A, T 固定， $\theta=180^\circ$ 時的 f 為 $\theta=90^\circ$ 時的 1/2 倍
- (C) 44 下列關於磁共振造影中 quadrature coil 的敘述，何者正確？
(A) 有兩個互為 180° 的接收器
(B) 有兩個互為 0° 的接收器
(C) 具有發射 RF 及接收 RF 的功能
(D) 可以同時產生兩個方向的梯度
- (D) 45 在 1.5 T 的磁共振造影下，射頻發射線圈發射的射頻輻射頻率約為：
(A) 43 kHz
(B) 64 kHz
(C) 43 MHz
(D) 64 MHz
- (C) 46 下列關於磁共振掃描儀超導磁鐵 (superconducting magnet) 的敘述，何者正確？
(A) 超導線圈需要液態二氧化碳來達到其超導性
(B) 常用的超導材料為鈮 (niobium) 和鈦 (titanium) 的合金，其臨界溫度為 4°C
(C) 超導線圈所產生的磁場可達到 9 T
(D) 超導材料的電阻隨溫度而變，臨界溫度表示是其電阻值最大時的溫度
- (A) 47 下列關於永久磁鐵的敘述，何者正確？
(A) 不需要電力供應來產生磁場
(B) 不適用於開放式磁共振掃描儀
(C) 需要液態氦來保持其磁鐵的永久性
(D) 有很大的雜散磁場 (fringe field)
- (D) 48 若地球磁場強度為 0.5 G，磁共振掃描儀的磁場強度為 1.5 T，則磁共振掃描儀的磁場強度為地球磁場強度的多少倍？
(A) 100
(B) 300
(C) 10000
(D) 30000
- (A) 49 使用迴旋加速器加速氦粒子至預定能量後使其撞擊鉍原子，其反應式為： ${}^2_1\text{H} + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n}$ 。此種射束產生機制所產生的射束可使用在：
(A) 中子治療
(B) 質子治療
(C) 氦粒子治療
(D) 近接放射治療

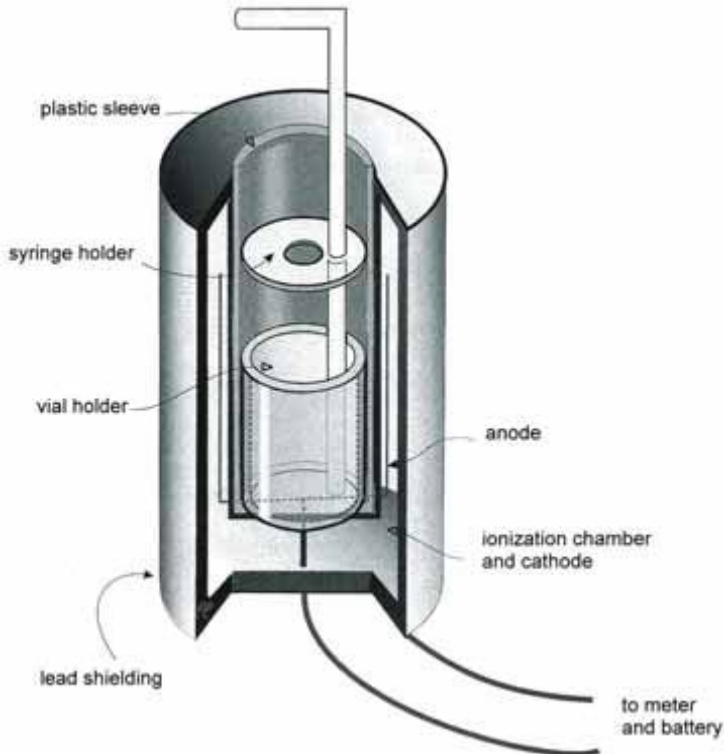
- (A) 50 距離一顆近接治療用的Ir-192射源1公尺處的曝露率為0.495 mR/h，相當於多少mg-Ra eq？
(鍺錠曝露率常數， $\Gamma=8.25 \text{ R}\cdot\text{cm}^2/(\text{h}\cdot\text{mg})$)
(A)0.6
(B)6.0
(C)60
(D)600
- (C) 51 汎德瓦夫產生器 (Van De Graaff generator) 所能產生的光子射束能量一般維持在多少？
(A)500 kV
(B)1 MV
(C)2 MV
(D)10 MV
- (A) 52 下列何種治療機所產生的最大光子射束能量最低？
(A)Van De Graaff generator
(B)linear accelerator
(C)betatron
(D)microtron
- (D) 53 下列有關矽二極體輻射劑量偵檢器之敘述，何者錯誤？
(A)加逆向偏壓
(B)利用空乏區 (depleted region) 偵測輻射
(C)受高劑量照射易生永久性破壞
(D)所收集電子-正離子量與輻射成正比
- (D) 54 低熔點 (low-melt) 鉛合金中含量最低的成分是何種元素？
(A)鉛
(B)鉍
(C)錫
(D)鎘
- (D) 55 使用體外放射治療照射口腔部，使用口含器 (bite block) 的主要目的，不包括下列何者？
(A)保護硬顎
(B)保護軟顎
(C)保護舌頭
(D)使病患呼吸順暢
- (D) 56 臨床上，最常用於遙控後荷式近接治療的射源是：
(A)Ra-226
(B)Co-60
(C)Cs-137
(D)Ir-192
- (A) 57 下列有關直線加速器加速管的敘述何者正確？
(A)可分為行波與駐波兩種
(B)所需加速用微波須由調合器產生
(C)在加速管內利用微波產生的運動對光子做加速提升能量
(D)加速後之光子利用治療機頭內 90° 或 270° 之磁場做轉向導引至靶極處
- (B) 58 頂針型游離腔 (thimble chamber) 使用塑膠類材料做腔壁，其主要的目的是：
(A)衰減輻射
(B)減小空氣壁體積
(C)增加有效原子序
(D)增加收集離子效率

- (A) 59 以虛擬模擬攝影機來取代傳統模擬攝影機，則傳統模擬攝影片的功能會由下列何者代替？
(A)digitally reconstructed radiograph
(B)dose volume histogram
(C)port film
(D)fluoroscopic images
- (D) 60 使用非密閉游離腔測量曝露不需考慮下列何因素？
(A)游離腔收集效率
(B)空氣之壓力
(C)腔柄之漏電流
(D)空氣之濕度
- (D) 61 直線加速器所能產生的最大光子照野是由何者所決定？
(A)光柵 (grid)
(B)散射薄片 (scattering foil)
(C)平坦濾片 (flattening filter)
(D)第一準直儀 (primary collimator)
- (A) 62 鉛合金 (cerrobend alloy) 在放射治療的作用為：
(A)阻擋高能放射線，以形成不規則形照野
(B)固定病患
(C)固定治療床
(D)固定壓克力
- (C) 63 現代鈷六十治療機所使用射源的比活度約為多少Ci/g？
(A)30
(B)100
(C)200
(D)500
- (A) 64 Bolus於體外放射治療時做為劑量增建作用 (buildup)，一般其厚度最薄的為多少公分？
(A)0.5
(B)1.0
(C)1.5
(D)2.0
- (B) 65 PET造影中，下列何種方法無法減少散射事件？
(A)使用鉛柵
(B)使用短半衰期同位素
(C)使用較窄能窗 (energy window)
(D)使用較高能閾 (energy threshold)
- (B) 66 造成SPECT影像不易定量分析的原因，與下列何校正方法無法有效克服最有關？
(A)蛻變校正 (decay correction)
(B)衰減校正 (attenuation correction)
(C)均勻性校正 (uniformity correction)
(D)旋轉中心校正 (center of rotation correction)
- (C) 67 下列有關two-head SPECT camera的敘述，何者錯誤？
(A)可分成fixed和adjustable兩大類
(B)fixed, parallel camera可以做AP planar造影
(C)fixed, perpendicular camera不適合做心臟或腦部的造影
(D)adjustable camera可以針對大小器官調整camera位置做造影

(C) 68 中子補獲反應〔母核(n, γ)子核〕中，此中子是指：

- (A) neutrino
- (B) fast neutron
- (C) slow neutron
- (D) anti-neutron

(B) 69 附圖屬於下列何種計數器？



- (A) 蓋革計數器
- (B) 井型計數管
- (C) 液態閃爍偵檢器
- (D) 比例計數器

(D) 70 當一個正子和一個電子在物質中作用，而放出2個反方向能量各為0.511 MeV的光子，此作用是：

- (A) coincidence
- (B) attenuation
- (C) scatter
- (D) annihilation

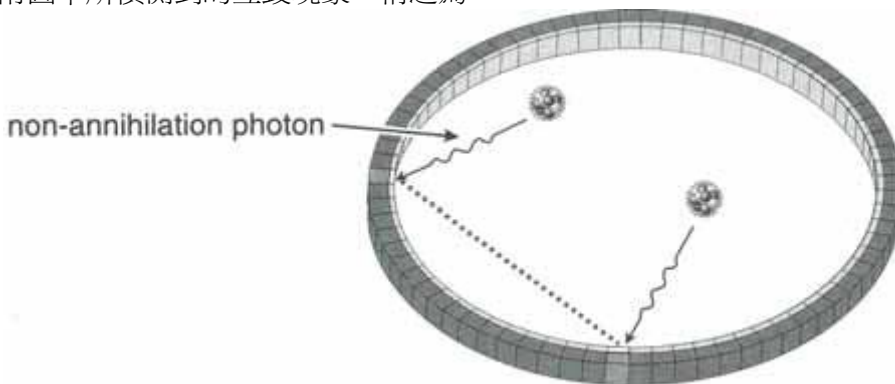
(D) 71 晶體閃爍偵檢器的工作電壓是加在下列何者上？

- (A) 晶體
- (B) 光電轉換板
- (C) 偵檢器消磁套管
- (D) 光電倍增管

(D) 72 有關扇型準直儀 (fan-beam collimator) 之敘述，下列何者正確？

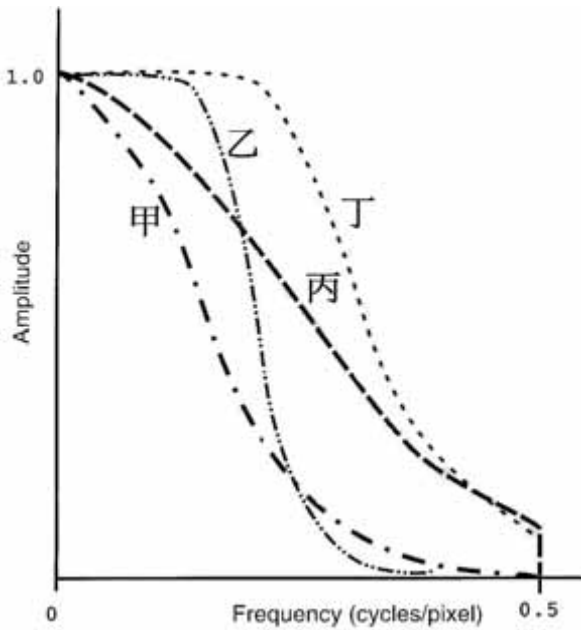
- (A) 為發散 (divergent) 準直儀的一種
- (B) 準直儀外型為扇形
- (C) 使用一般平行孔準直儀相同的影像重建程式

- (D)可以放大影像
- (D) 73 在PET機器中，常使用下列何核種進行衰減修正？
 (A)Gd-153
 (B)Rb-82
 (C)Ga-67
 (D)Ge-68
- (C) 74 臨床上的正子造影（PET）相較於單光子電腦斷層造影（SPECT）有許多優點，這些優點不包括下列何者？
 (A)較好的空間解析度
 (B)使用的核種半衰期較短
 (C)提供較佳的解剖影像
 (D)靈敏度較高
- (A) 75 下列關於閃爍偵檢器的敘述，何者錯誤？
 (A)最常使用NaI，因為其質硬且不易潮解
 (B)光電倍增管為真空管
 (C)平均每4~6個光子撞擊光陰極，可產生一個電子
 (D)NaI(Tl)晶體是將伽馬光子轉換成可見光
- (C) 76 附圖中所偵測到的互毀現象，稱之為：



- (A)單一事件（single event）
 (B)反射事件（flection event）
 (C)隨機事件（random event）
 (D)散射事件（scatter event）
- (A) 77 附圖中有四種low-pass filter，其中那一種濾波器因為會使影像平滑化過多，在核子醫學SPECT影像處理中，最不常被使用到？

【版權所有，重製必究！】



- (A) 甲
(B) 乙
(C) 丙
(D) 丁
- (B) 78 承上題，不常使用此filter的主要原因為何？
(A) 程式太複雜，難以計算
(B) 在高頻區濾掉太多訊號，導致主要訊號的遺失
(C) 程式太簡單，導致主要訊號的遺失
(D) 在低頻區濾掉太多訊號，導致主要訊號的遺失
- (D) 79 在SPECT的造影中，所謂的ML-EM (maximum likelihood expectation maximization) 是用來做下列何種處理的？
(A) attenuation correction
(B) transmission correction
(C) filtered back projection reconstruction
(D) iterative reconstruction
- (A) 80 當放射劑量升高時，PET所獲得的訊號增加最快的是下列何者？
(A) 隨機事件
(B) 真實事件
(C) 散射事件
(D) 無法得知

【版權所有，重製必究！】