

物理 試卷二 試題答題簿

本試卷必須用中文作答
一小時完卷（上午十一時四十五分至下午十二時四十五分）

考生須知

- (一) 宣布開考後，考生須首先在第1頁之適當位置填寫考生編號；並在第1、3、5、7及9頁之適當位置貼上電腦條碼。
- (二) 本試卷共有甲、乙、丙和丁**四部**。每部有八條多項選擇題和一條佔10分的結構式題目。考生須選答任何**兩部**中的**全部**試題。
- (三) 答案須寫在本試題答題簿中預留的空位內。不可在各頁邊界以外位置書寫。寫於邊界以外的答案，將不予評閱。多項選擇題應以HB鉛筆把與答案相應的圓圈塗滿。每題只可填畫**一個**答案，若填畫多個答案，則該題**不給分**。
- (四) 如有需要，可要求派發方格紙及補充答題紙。每一紙張均須填寫考生編號、填畫試題編號方格，貼上電腦條碼，並用繩縛於簿內。
- (五) 本試卷的附圖**未必**依比例繪成。
- (六) 試卷最後兩頁附有本科常用的數據、公式和關係式以供參考。
- (七) 試場主任宣布停筆後，考生不會獲得額外時間貼上電腦條碼及填畫試題編號方格。

請在此貼上電腦條碼

考生編號



* A 1 5 0 C 0 0 2 *

更多試卷歡迎瀏覽 <http://dsepp.com>

甲部：天文學和航天科學

Q.1: 多項選擇題

1.1 無重狀態在沿軌道環繞地球運動的太空船內發生。下列哪一項敘述是正確的？

- A. 無重狀態只會發生於沿軌道環繞地球運動的太空船內物體。
- B. 在太空船的軌道上地球的萬有引力十分微弱，重力實際上近乎零。
- C. 地球的萬有引力跟月球的萬有引力抵消。
- D. 太空船及船內物體皆朝向地球自由落下。

A B C D

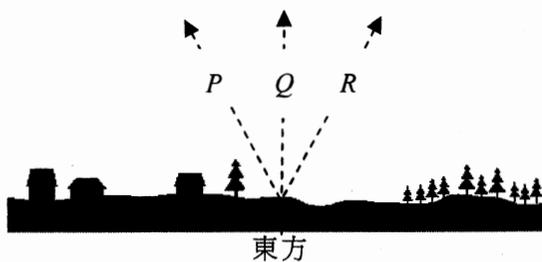
1.2 穿梭行星間的太空船從地球發射，其初速為 $\sqrt{\frac{3GM}{R}}$ ，其中 G 為萬有引力常數， M 為地球質量而 R 為地球半徑。當太空船離開地球極遠時其速率是多少？

- A. $\sqrt{\frac{GM}{R}}$
 - B. $\sqrt{\frac{GM}{2R}}$
 - C. $\sqrt{\frac{2GM}{R}}$
 - D. 零
- A B C D

1.3 太陽距銀河系的中心約 8 kpc，而它繞著中心旋轉的速率為 220 km s^{-1} 。太陽繞銀河系中心旋轉一周需時多少？

- A. 2.24×10^8 年
 - B. 3.55×10^8 年
 - C. 2.24×10^{11} 年
 - D. 3.55×10^{11} 年
- A B C D

1.4 圖示在香港面向東方地平線的情境。哪一箭矢 P 、 Q 或 R 可代表恆星從地平線昇起的方向？



- A. 箭矢 P
 - B. 箭矢 Q
 - C. 箭矢 R
 - D. 方向會隨季節變化。
- A B C D

1.5 下列哪一項有關地球繞太陽運動的敘述 **不正確**？

- A. 地球在其軌道上的速率並不固定。
- B. 太陽位於地球軌道的中心。
- C. 地球與太陽的距離呈週期性變化。
- D. 一般而言，地球的瞬時速度並非與太陽的萬有引力垂直。

A B C D

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

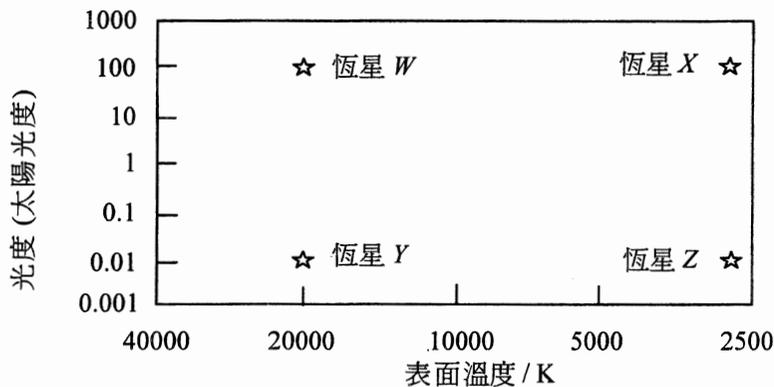
1.6 參考下列資料，哪些有關恆星 X 和 Y 的敘述是正確的？

	絕對星等	視星等
恆星 X	2.8	4.7
恆星 Y	5.4	3.2

- (1) 恆星 X 比恆星 Y 距地球更遠。
- (2) 恆星 Y 比恆星 X 距地球更遠。
- (3) 恆星 X 和 Y 與地球的距離可以利用上列資料測定。

- | | | | | |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A. 只有 (1) | A | B | C | D |
| B. 只有 (2) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| C. 只有 (1) 和 (3) | | | | |
| D. 只有 (2) 和 (3) | | | | |

(第 1.7 和 1.8 題) 下圖顯示恆星 W 、 X 、 Y 和 Z 的資料。



1.7 下列哪些敘述是正確的？

- (1) 就恆星 X 而言，紅光的強度較其他顏色的光高。
- (2) 就恆星 W 而言，藍光的強度較其他顏色的光高。
- (3) 恆星 Z 與恆星 Y 相比，其紅光的強度跟其他顏色光的強度的比率較高。

- | | | | | |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A. 只有 (1) 和 (2) | A | B | C | D |
| B. 只有 (1) 和 (3) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| C. 只有 (2) 和 (3) | | | | |
| D. (1)、(2) 和 (3) | | | | |

1.8 恆星 X 的吸收光譜可找到氫吸收譜線。這有什麼結論可以得到？

- (1) 恆星 X 主要成份為氫氣。
- (2) 在恆星 X 的外大氣層有氫氣。
- (3) 與其他溫度相同的恆星相比，恆星 X 的氫氣豐度較低。

- | | | | | |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A. 只有 (1) | A | B | C | D |
| B. 只有 (2) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| C. 只有 (1) 和 (3) | | | | |
| D. 只有 (2) 和 (3) | | | | |

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

Q.1: 結構式題目

(a) 設 R_S 、 T_S 和 L_S 為太陽的半徑、表面溫度和光度
而 R 、 T 和 L 為某恆星的半徑、表面溫度和光度。

(i) 證明 $R = \left(\frac{T_S}{T}\right)^2 \left(\frac{L}{L_S}\right)^{\frac{1}{2}} R_S$ 。 (2分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ii) 獵戶座參宿四是一顆恆星，它的表面溫度為 3650 K，而其光度是太陽的 126000 倍。求參宿四的半徑，以 R_S 表達。取太陽的表面溫度為 5780 K。 (2分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) (i) 參宿四的距離據估算為 197 pc，而該距離對應於 (a)(ii) 部所提供的光度。於 2008 年其距離測定為 197 ± 45 pc。不需計算出其實際數值，解釋當取該測定距離的上限時，在 (a)(ii) 求得的參宿四半徑會怎樣改變。參宿四於這距離可當作點光源，並向各方均勻地發光。 (2分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

請在此貼上電腦條碼

(ii) 提出一個原因說明為何難以用視差法準確量度參宿四的距離。 (1分)

(c) 在 2011 年，有媒體報道當參宿四發生超新星爆炸時(即完成其恆星生命歷程)，在數星期內參宿四在天空上會好像「第二個太陽」。參考下述資料，將參宿四的超新星爆炸與太陽兩者的亮度相比較，解釋這現象會否成真。 (3分)

一顆與參宿四質量相約的恆星經歷超新星爆炸時，在同一時段內能放出比太陽強 10^9 倍的光度，而大約 1% 爆炸的功率會轉化成可見光。取參宿四的距離為 200 pc。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

乙部：原子世界

Q.2: 多項選擇題

2.1 依據古典物理學的觀點，盧瑟福的原子模型有什麼局限？

- (1) 這原子會不斷發出電磁輻射。
- (2) 這原子會變得不穩定而最終會坍塌。
- (3) 原子發射光譜會是連續而非分立的。

- | | | | | |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A. 只有 (1) 和 (2) | A | B | C | D |
| B. 只有 (1) 和 (3) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| C. 只有 (2) 和 (3) | | | | |
| D. (1)、(2) 和 (3) | | | | |

2.2 下列哪些有關光譜的敘述是正確的？

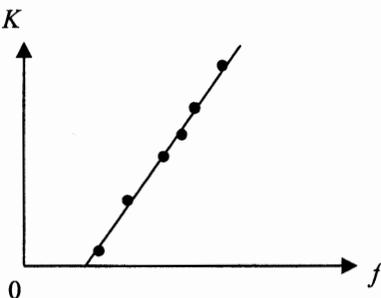
- (1) 鎢絲燈所發射出的是連續光譜。
- (2) 透過一些氫氣觀看鎢絲燈可得到線狀吸收光譜。
- (3) 氫的發射光譜包含一明亮背景並有一些暗線。

- | | | | | |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A. 只有 (1) 和 (2) | A | B | C | D |
| B. 只有 (1) 和 (3) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| C. 只有 (2) 和 (3) | | | | |
| D. (1)、(2) 和 (3) | | | | |

2.3 以能量為 7 eV 的光子照射光電池的陰極，發射出光電子的最大動能為 4 eV 。當能量為 4 eV 的光子照射陰極時，遏止電勢應是

- | | | | | |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A. 0 V 。 | A | B | C | D |
| B. 1 V 。 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| C. 2 V 。 | | | | |
| D. 3 V 。 | | | | |

2.4 在探究光電效應時，以不同頻率 f 的紫外線照射某金屬，並量度所發射出光電子的最大動能 K 。所示為標繪得的線圖。



如以強度較高的紫外線照射同一金屬，線圖會發生什麼變化？

- | | 線圖斜率 | 線圖於水平軸的截距 | A | B | C | D |
|----|------|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A. | 減少 | 不變 | | | | |
| B. | 增大 | 不變 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| C. | 不變 | 不變 | | | | |
| D. | 不變 | 減少 | | | | |

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

2.5 根據玻爾的氫原子模型，電子在第一受激態的軌道半徑與第二受激態的比例是

- | | | | | | |
|----|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A. | 1:2。 | A | B | C | D |
| B. | $1:\sqrt{2}$ 。 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| C. | 4:9。 | | | | |
| D. | 2:3。 | | | | |

2.6 下列哪一項的德布羅意波長最短？

- | | | | | | |
|----|-----------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A. | 一個 60 kg 的人以 0.8 m s^{-1} 步行。 | A | B | C | D |
| B. | 一隻質量為 0.3 kg 的鳥以 20 m s^{-1} 飛行。 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| C. | 一個質量為 0.6 kg 的籃球以 12 m s^{-1} 移動。 | | | | |
| D. | 一顆質量為 0.05 kg 的子彈以 800 m s^{-1} 移動。 | | | | |

2.7 下列哪一性質可解釋蓮花效應？

- | | | | | | |
|----|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A. | 吸水性質 | A | B | C | D |
| B. | 斥水性質 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| C. | 物質的波粒二象性 | | | | |
| D. | 高導電性 | | | | |

2.8 如果將物質的大小減至成為 10 nm 大小的粒子，以下哪些有關這些粒子的性質會跟該物質整體的有所不同？

- (1) 光學性質
(2) 力學性質
(3) 電學性質

- | | | | | | |
|----|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A. | 只有 (1) 和 (2) | A | B | C | D |
| B. | 只有 (1) 和 (3) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| C. | 只有 (2) 和 (3) | | | | |
| D. | (1)、(2) 和 (3) | | | | |

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

Q.2: 結構式題目

氫原子中的電子所處能級為

$$E = -\frac{13.6}{n^2} \text{ eV}$$

- (a) 解釋 E 為負值的物理意義。 (1分)

.....

.....

.....

- (b) 說出玻爾氫原子模型兩個非「古典」的公設。 (2分)

.....

.....

.....

.....

- (c) 以波長為 102.8 nm 和 100.0 nm 的一束紫外光照射處於基態的氫氣。結果 102.8 nm 的紫外光被氫氣吸收，而 100.0 nm 的紫外光卻不受影響。

- (i) 計算波長為 102.8 nm 紫外光的光子能量，以 eV 表示。當氫原子吸收這個光子後，其量子數是多少？ (3分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

請在此貼上電腦條碼

(ii) 爲什麼 100.0 nm 的紫外光通過氫氣沒有被吸收？

(1分)

(iii) 當該粒受激的氫原子回到基態時，有多少個躍遷的可能性？指出其中哪一個躍遷會放出可見光，並加以解釋。已知：一粒可見光的光子的能量介乎 1.7 eV 至 3.2 eV。 (3分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

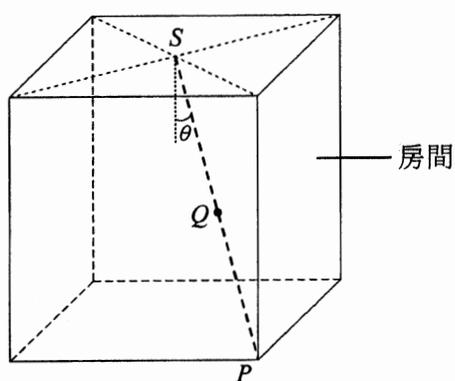
丙部：能量及能源的使用

Q.3: 多項選擇題

3.1 下列哪個燈泡的最終能源效益最高？

	光通量	額定功率	A	B	C	D
A.	750 lm	15 W	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B.	900 lm	30 W	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C.	750 lm	60 W	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D.	600 lm	90 W	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3.2 在下圖所示房間中有一點光源 S 作照明，角 P 的照明度為 E 。房間內各個面的反射可忽略不計。



Q 是 P 與 S 的中點，其照明度為

A.	$\frac{\sqrt{2}E}{\cos \theta}$	A	B	C	D
B.	$2E \cos \theta$	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C.	$4E$	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D.	$8E$	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3.3 以下哪一序列最能描述電動車於制動時，其再生制動系統的能量轉換？

- A. 動能 → 電能
- B. 動能 → 化學能
- C. 動能 → 化學能 → 電能
- D. 動能 → 電能 → 化學能

A	B	C	D
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

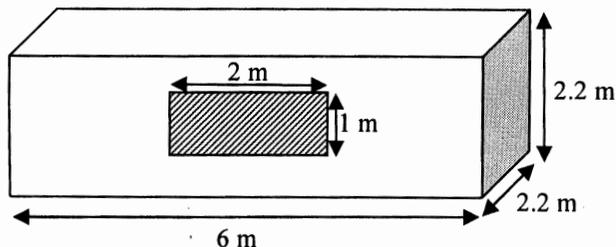
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

3.4 一個貨櫃箱如圖所示改裝成辦公室。一扇 $1\text{ m} \times 2\text{ m}$ 的窗安裝在貨櫃箱的前側上。而在五個外露的面上，貨櫃箱裏外的等效溫差為 7°C 。(在計算中忽略太陽輻射透過窗戶所造成的能量流入。)

已知：貨櫃箱金屬物料的 U -值 = $26.2\text{ W m}^{-2}\text{ K}^{-1}$
窗戶的玻璃的 U -值 = $1.8\text{ W m}^{-2}\text{ K}^{-1}$



估算貨櫃箱辦公室的總熱傳送值 (OTTV)，以 W m^{-2} 表達。

- | | | | | | |
|----|-------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A. | 25.2 | A | B | C | D |
| B. | 26.2 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| C. | 176.5 | | | | |
| D. | 183.4 | | | | |

3.5 如在一內部體積為 29.0 m^3 的隔熱房間安裝一部冷卻能力為 2.2 kW 的空調機，估算使該房間從 37°C 降溫至 24°C 所需的時間。

已知：空氣的密度 = 1.2 kg m^{-3}
空氣的比熱容 = $1000\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$

- | | | | | | |
|----|-------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A. | 171 s | A | B | C | D |
| B. | 206 s | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| C. | 380 s | | | | |
| D. | 586 s | | | | |

3.6 一風力渦輪機的扇葉長 5 m ，並在 12 m s^{-1} 的風正面吹動下轉動。風力渦輪機的整体效率為 25% 。估算要產生 1 MW 電功率輸出所需的風力渦輪機數目。已知：空氣的密度 = 1.2 kg m^{-3}

- | | | | | | |
|----|-----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A. | 12 | A | B | C | D |
| B. | 49 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| C. | 122 | | | | |
| D. | 196 | | | | |

3.7 一水力發電站的水位相差為 50 m 。在較低水位處，水以 3000 kg s^{-1} 的流率通過發電站的渦輪機。倘發電站的功率輸出為 1 MW ，估算渦輪機的效率。($g = 9.81\text{ m s}^{-2}$)

- | | | | | | |
|----|-----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A. | 32% | A | B | C | D |
| B. | 60% | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| C. | 68% | | | | |
| D. | 75% | | | | |

3.8 如果核裂變反應堆的減速劑失效會有什麼事發生？

- | | | | | | |
|----|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A. | 連鎖反應最終或會停止。 | A | B | C | D |
| B. | 中子不能被減速劑吸收。 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| C. | 熱不能傳遞至蒸汽產生器。 | | | | |
| D. | 燃料棒或會熔解。 | | | | |

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

Q.3: 結構式題目

- (a) 已知即使於晴空下，大氣層平均吸收 26.8% 太陽能。求在地球表面每單位面積所接收到的太陽能最大功率。已知：太陽常數 = 1366 W m^{-2} (1分)

- (b) 指出太陽能電池的能量轉換，並建議一個方法以改善太陽能電池的能量吸收。 (2分)

- (c) *Solar Impulse* 是瑞士的一個太陽能驅動長途飛機研究計劃，其原始模型 HB-SIA 有四個以電池組驅動的引擎，安裝在機上的太陽能電池則為這些電池組充電。在 2011 年 5 月，HB-SIA 曾成功進行國際飛行。HB-SIA 的規格詳列如下：

- 每個引擎的功率為 7.35 kW
- 每一太陽能電池面板的表面面積 = 0.0172 m^2
- 在中午正入射的太陽輻射下，太陽能電池的轉換效率 = 12%

- (i) 假設太陽能電池輸出的所有電功率平均地分配至四個引擎。如每個引擎以最高功率運作，估算所需的太陽能電池數目。假設所有在 HB-SIA 上的太陽能電池，每單位面積接收到的太陽能功率跟 (a) 部計算得的相同。 (3分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(ii) 基於某種原因，在 2011 年的飛行中 HB-SIA 安裝了 11628 枚太陽能電池，這並不足以驅動四個引擎達至最大功率。提出採用此設計的一個實際原因。 (1分)

(d) 解釋為什麼太陽能被稱為**可再生能源**。除太陽能外，建議另一種於香港**最可行**的可再生能源。寫出你作此選擇所持的理由。 (3分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

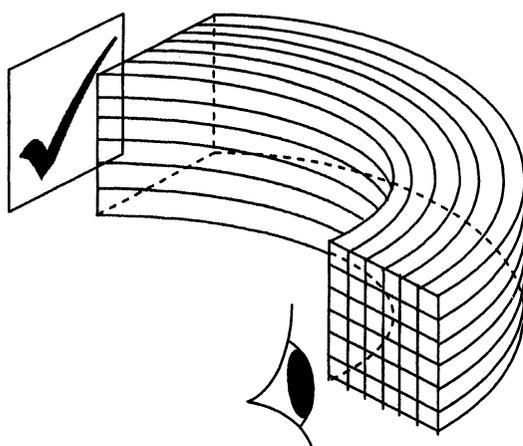
丁部：醫學物理學

Q.4: 多項選擇題

4.1 小美不能清楚看到與眼睛相距 0.80 m 內的物件，她應配戴哪一種透鏡？如要使她的近點糾正為 0.25 m，透鏡的焦強應為多少？

- | | | | | |
|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A. 凸透鏡，+2.75 D | A | B | C | D |
| B. 凸透鏡，+5.25 D | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| C. 凹透鏡，-2.75 D | | | | |
| D. 凹透鏡，-5.25 D | | | | |

4.2 下圖顯示一束有 36 組正方元件的相干光導纖維。現以該束纖維觀看圖示物體(繪圖不依比例)。



下列哪個圖最能表示觀測者看見的圖像？

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

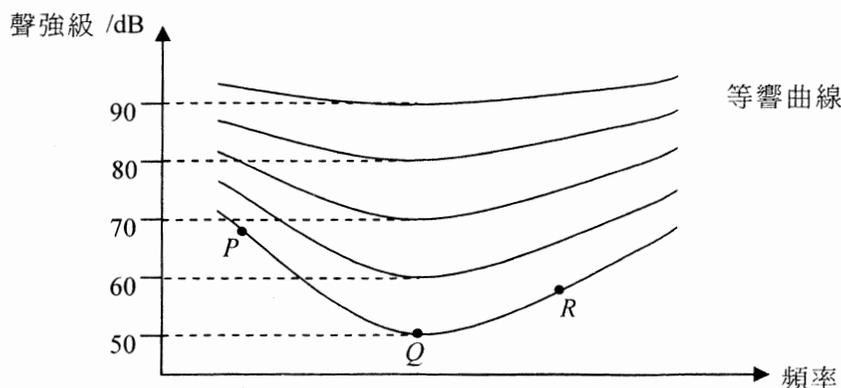
- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A | B | C | D |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

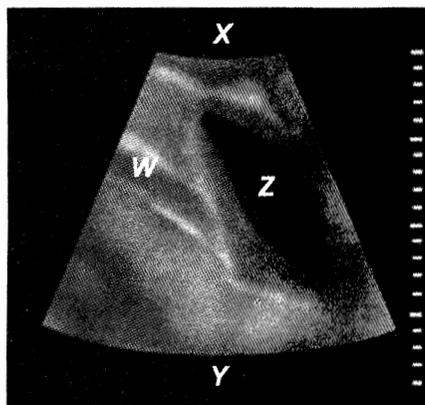
- 4.3 三位演奏家奏出三個不同樂音 P 、 Q 及 R ，一位觀眾聆聽到這些樂音有相同的響度，該些樂音展示於下面的等響曲線圖。利用微音器收錄該演奏，再用揚聲器以比原聲強級高 20 dB 重播。下列哪項為重播的聲音的響度排序？



- A. $P = Q = R$
 B. $P > R > Q$
 C. $R > Q > P$
 D. $Q > R > P$

- A B C D

- 4.4 圖示一超聲波 B-掃描圖像。哪些敘述是正確的？



- (1) X 比 Y 較接近掃描器。
 (2) 部位 Z 的亮度低是由於它吸收較多超聲波。
 (3) 部位 W 的亮度高是由於它反射較多超聲波。

- A. 只有 (1) 和 (2)
 B. 只有 (1) 和 (3)
 C. 只有 (2) 和 (3)
 D. (1)、(2) 和 (3)

- A B C D

- 4.5 已知脂肪和肌肉之間的反射聲強係數為 1%。脂肪的聲阻抗為 $1.38 \times 10^6 \text{ kg m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ，估算肌肉的聲阻抗。

- A. $1.5 \times 10^6 \text{ kg m}^{-2} \text{ s}^{-1}$
 B. $1.6 \times 10^6 \text{ kg m}^{-2} \text{ s}^{-1}$
 C. $1.7 \times 10^6 \text{ kg m}^{-2} \text{ s}^{-1}$
 D. $1.8 \times 10^6 \text{ kg m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

- A B C D

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

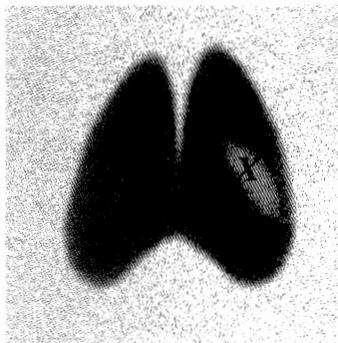
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

4.6 厚度為 5 cm 的某身體組織能使某 X-射線束的強度減少至原來的 59%。該身體組織的線衰減係數是多少？

- | | | | | | |
|----|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A. | 0.066 m^{-1} | A | B | C | D |
| B. | 0.085 m^{-1} | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| C. | 8.2 m^{-1} | | | | |
| D. | 10.6 m^{-1} | | | | |

4.7 下圖是利用了碘-131示踪劑的甲狀腺掃描，透過伽瑪攝影儀拍攝，較深黑部分代表其接收到的強度較高。下列哪一個有關部位 X 的推論正確？



- | | | | | | |
|----|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A. | 它是會令 γ 輻射產生異常地高衰滅的物質。 | A | B | C | D |
| B. | 它是會令 γ 輻射產生異常地低衰滅的物質。 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| C. | 它吸收了過量的碘。 | | | | |
| D. | 它不能正常地吸收碘。 | | | | |

4.8 哪些敘述能解釋為何鈾-99m 適合用於放射性核素醫學成像？

- (1) 它能與大部分化學物品及蛋白質組成放射性示踪劑。
- (2) 由於鈾-99m 的半衰期較短，病者的輻射暴露可減低。
- (3) 它能發射出適當的 γ 輻射，於不同組織中衰滅因而得到放射性核素圖像。

- | | | | | | |
|----|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A. | 只有 (1) 和 (2) | A | B | C | D |
| B. | 只有 (1) 和 (3) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| C. | 只有 (2) 和 (3) | | | | |
| D. | (1)、(2) 和 (3) | | | | |

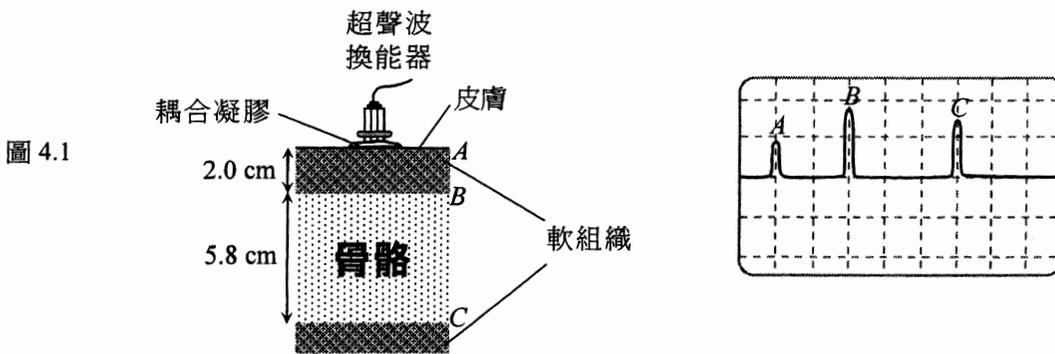
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

Q.4: 結構式題目

(a) 圖 4.1 顯示位於 2.0 cm 厚的一層軟組織下的骨骼截面，其厚度為 5.8 cm。一超聲波換能器跟塗有耦合凝膠的皮膚接觸。從不同的界面 A、B 和 C 反射的超聲波脈衝顯示於示波器上。



(i) 求超聲波在骨骼的速率跟其在軟組織的速率之比。 (2分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

不同身體組織對所用超聲波的聲阻抗值表列如下。

組織	聲阻抗 / $\text{kg m}^{-2} \text{s}^{-1}$
軟組織 (平均值)	1.63×10^6
骨骼	7.78×10^6

(ii) 如果超聲波在軟組織的速率為 1580 m s^{-1} ，估算骨骼的密度。 (3分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

