

1. B(78%)	2. D(43%)	3. A(44%)	4. D(33%)
5. A(43%)	6. B(56%)	7. C(61%)	8. C(46%)

分數

1. (a) 人造衛星保持位於地球赤道某地點的豎直上方，  
而週期 = 24 小時，與地球自轉的週期相同，  
故此，易於從地球發射 / 接收訊號 / 無需移動天線來追蹤人造衛星。
- 1A  
1A 2
- (b)  $\frac{mv^2}{r} = \frac{GMm}{r^2}$
- 1M
- $$v = \sqrt{\frac{GM}{r}} = \sqrt{\frac{4.0 \times 10^{14}}{(6.4 \times 10^6 + 0.3 \times 10^6)}}$$
- $$= 7727 \text{ m s}^{-1}$$
- 1A 2
- (c) (i) 總能量 =  $\frac{1}{2}mv^2 + \left(\frac{-GMm}{r}\right)$
- 1M
- $$= \frac{GMm}{2r} + \left(\frac{-GMm}{r}\right) = \frac{-GMm}{2r} \quad \left(\frac{mv^2}{r} = \frac{GMm}{r^2} \text{ 即 } \frac{mv^2}{2} = \frac{GMm}{2r}\right)$$
- 1M 2
- (ii)  $\Delta E = \frac{-GMm}{2} \left(\frac{1}{r_B} - \frac{1}{r_A}\right) = \frac{1}{2}(4.0 \times 10^{14})(2000) \left(\frac{1}{6700} - \frac{1}{42400}\right) \times 10^{-3}$
- 1M
- $$= 5.03 \times 10^{10} \text{ J}$$
- 1A 2
- (iii) 開普勒第三定律用於橢圓形軌道  $T^2 = \frac{4\pi^2 a^3}{GM}$
- $$a = \frac{[r_A + r_B] \div 2}{2} = \frac{6.7 \times 10^6 + 42.4 \times 10^6}{2} \text{ m}$$
- $$= 2.455 \times 10^7 \text{ m}$$
- 1M
- 由 A 到 B 的時間 =  $\frac{T}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{4\pi^2 a^3}{GM}} = \frac{2\pi}{2} \sqrt{\frac{a^3}{GM}} = \pi \sqrt{\frac{(2.455 \times 10^7)^3}{4.0 \times 10^{14}}}$
- $$= 19107 \text{ s} = 318.5 \text{ 分鐘} / 5.3 \text{ 小時}$$
- 1A 2
- {或:  $T^2 \propto a^3$
- $$\left(\frac{T}{24}\right)^2 = \left[\frac{(6700 + 42400) \div 2}{42400}\right]^3$$
- $$T = 10.6 \text{ 小時} \Rightarrow t = 5.3 \text{ 小時}$$
- }

乙部：原子世界

1. D(50%)	2. C(42%)	3. C(49%)	4. D(44%)
5. A(64%)	6. B(73%)	7. B(22%)	8. A(44%)

分數

2. (a) (i)  $E = hf = \text{功函數} + KE_{\text{max}}(\text{最大動能})$  1A 1  
 $= 2.30 \text{ eV} + 0.81 \text{ eV} = 3.11 \text{ (eV)}$

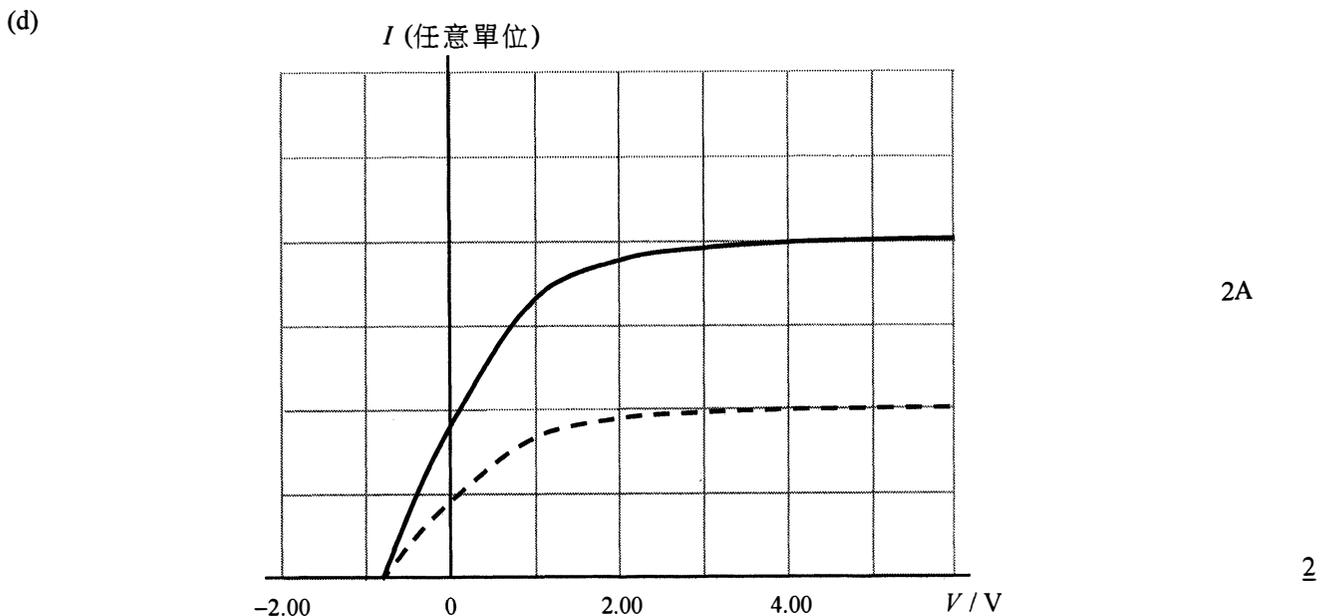
- (ii) 只有金屬表面的傳導 / 自由電子才擁有最大動能。 1A  
 或 金屬的功函數只是射出一粒電子所需的最小能量。  
 或 金屬內的傳導 / 自由電子各自有不同的能量。  
 或 能量較少的電子受原子核束縛，需要更多能量才能擺脫原子核的吸引而自由運動。 1  
 或 一些電子不在金屬的表面，故它們不會擁有最大動能。

(b) (i) 原子吸收的能量 = 功函數 1M  
 $(0.01 \text{ W m}^{-2}) \times [0.01 \times (10^{-9})^2 \text{ m}^2] \times t \text{ s} = 2.30 \times (1.60 \times 10^{-19}) \text{ J}$  1A 2  
 $t = 3680 \text{ s} = 61.3 \text{ 分鐘}$

- (ii) 如果單一光子有足夠能量把電子轟出，則電子只在一次的碰撞便會獲得足夠的能量。 1A  
 或 這是一對一的過程 / 若一粒電子接受了一粒能量較金屬功函數大的光子，則電子可立即發射出來。 1

(c)  $(0.01 \text{ W m}^{-2}) \times (4.00 \times 10^{-4} \text{ m}^2) \div [3.11 \times (1.60 \times 10^{-19}) \text{ J}]$  1A  
 $= 8.04 \times 10^{12}$  (每秒的光子數目)

$(8.04 \times 10^{12}) \times 0.1 \times (1.60 \times 10^{-19}) \text{ A}$  1M  
 $= 1.29 \times 10^{-7} \text{ A} = 0.13 \text{ } \mu\text{A}$  1A 3



丙部：能量及能源的使用

1. A(55%)	2. B(75%)	3. C(78%)	4. D(56%)
5. B(59%)	6. D(30%)	7. A(71%)	8. C(55%)

分數

3. (a)  $2000 \left[ \frac{1}{4\pi(3.4)^2} \cos^3 \left( \tan^{-1} \left( \frac{1.2}{3.4} \right) \right) \right]$   
 = 11.5 (lm m<sup>-2</sup>) 1M  
1A 2
- (b) 應使用粗糙的表面以達到漫反射來減少刺眼眩光。  
1A  
1A 2
- (c) (i) 14.5 kW + 15 × 0.1 kW + 6 × 0.08 kW  
 = 16.48 (kW) (接受 16.48 kW 或 16.5 kW) 1M  
1A 2
- (ii) (6 × 0.1 kW + 16.48 kW × 50%)  
 × 8 × 20 × 1.0  
 = \$ 1414.4 (接受 \$ 1414.4 或 \$1416) 1M  
1M  
1A 3
- (iii) 使用節能低輻射塗層窗戶。  
 或 較厚的牆壁。  
 或 以螢光燈取代燈泡。  
 或 採用冷卻能力 (製冷能力) / 能效 較高的空調系統。  
1A  
  
  
  
1

丁部：醫學物理學

1. A(47%)	2. C(59%)	3. C(38%)	4. A(41%)
5. D(37%)	6. B(36%)	7. B(53%)	8. D(77%)

			分數	
4.	(a)	(i) 2.25 cm	1A	<u>1</u>
		(ii) $x_{1/2} = \frac{\ln 2}{\mu}$ (或 $0.5I_0 = I_0 e^{-\mu x_{1/2}}$ )	1M	
		$0.0225 = \frac{\ln 2}{\mu}$		
		$\mu = 30.8 \text{ m}^{-1}$ (接受 $30.8 \text{ m}^{-1}$ 和 $31.0 \text{ m}^{-1}$ )	1A	<u>2</u>
		(iii) 介質 Q: 密度較低	1A	<u>1</u>
	(b)	(i) 當 X-射線穿過 (穿越) 介質時，強度會衰減 / 被吸收。 於骨骼的衰減 / 吸收較軟組織的大，所以骨骼在底片上呈現白色 (較淺色) / 軟組織呈現黑色 (較深色)。	1A	
			1A	<u>2</u>
		(ii) X-射線管及探測器圍繞病人轉動，以拍攝多幅 X-射線 投影 / 圖像。 這些投影會被重建 / 計算 / 製作反投影 / 合成 以得到斷層造影圖，提供更多 身體狀況的資料。	1A	
			1A	<u>2</u>
		(iii) - CT 掃描的輻射照射量或劑量較高 (達 $8.0 \text{ mSv}$ 相對於 X-射線放射攝影的 $0.01 \text{ mSv}$ )	1A	
		- 不及 X-射線放射攝影般具可攜性或便於操作	1A	<u>2</u>