

乙部：全部試題均須作答。標有 \* 的分題涉及延展部分的知識。把答案寫在預留的空位內。

1. (a) 一熱容量可忽略而絕緣的容器盛着 1.5 kg 的茶，而茶的溫度為  $60^{\circ}\text{C}$ 。

(i) 需將多少質量在  $0^{\circ}\text{C}$  的冰加進茶中，方能令混合物的末溫度下降至  $10^{\circ}\text{C}$ ？假設茶的比熱容跟水的相同。 (3分)

已知：冰的溶解比潛熱 =  $3.34 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$

水的比熱容 =  $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

請於雙線以下作答，將不予評閱。

(ii) 如果容器的熱容量不可忽略，解釋需用較多、較少還是相同份量的冰方可得到  $10^{\circ}\text{C}$  的末溫度。 (2分)

請在此貼上電腦條碼

- (b) 將一些  $-10^{\circ}\text{C}$  的雪糕放進一「保溫袋」，袋的內層以鋪有鋁箔的發泡聚乙烯製成，袋的頂部亦配備了拉鏈。



現將該保溫袋於陽光普照的熱天帶到戶外。

- (i) 根據熱傳遞的過程，解釋該袋有助保持雪糕於低溫的一個特點。

(1分)

.....

.....

.....

.....

- (ii) 建議一項改動以加強該袋保持所儲物件於低溫的能力。

(1分)

.....

.....

.....

.....

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

\*2. 一氣象氣球在地面時注滿了溫度  $15^{\circ}\text{C}$  而壓強為  $100\text{ kPa}$  的氮氣，氣球體積為  $0.52\text{ m}^3$ 。



(2分)

(a) 求氣球內氮氣的數量 (以 mol 表達)。

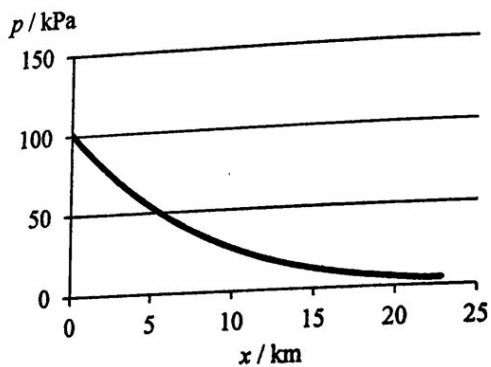
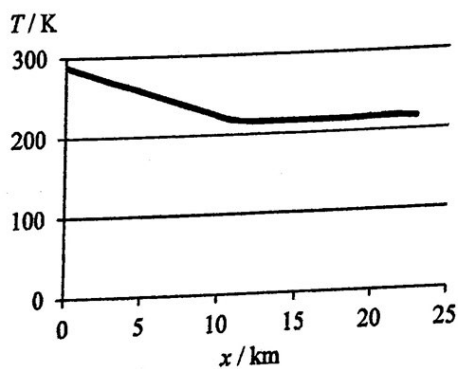
.....

.....

.....

.....

(b) 以下線圖顯示空氣溫度  $T$  和大氣壓強  $p$  跟離地面高度  $x$  的變化。



把該氣象氣球釋放並上升至上層大氣。假設於任何高度  $x$ ，氣球內氮氣的溫度和壓強跟外面空氣的溫度和壓強皆相同。

(i) 一學生認為在最初  $10\text{ km}$  當空氣溫度下降時，氣球體積便減少。根據以上線圖定性解釋為什麼此論點並不正確。 (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) 事實上，氣球上升時一直膨脹。空氣溫度於高度達 12 km 以上便穩定於 216 K。當氣球上升至超過 12 km 而其體積達 8 m<sup>3</sup> 時，

(1) 估算氣球內的氣體壓強； (2分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(2) 據此求氣球所達之相應高度。已知大氣壓強  $p$  跟高度  $x$  (單位 km) 的變化為

$$p = p_0 e^{-kx},$$

其中  $p_0$  為在地面的大氣壓強，而  $k = 0.138 \text{ km}^{-1}$ 。 (2分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

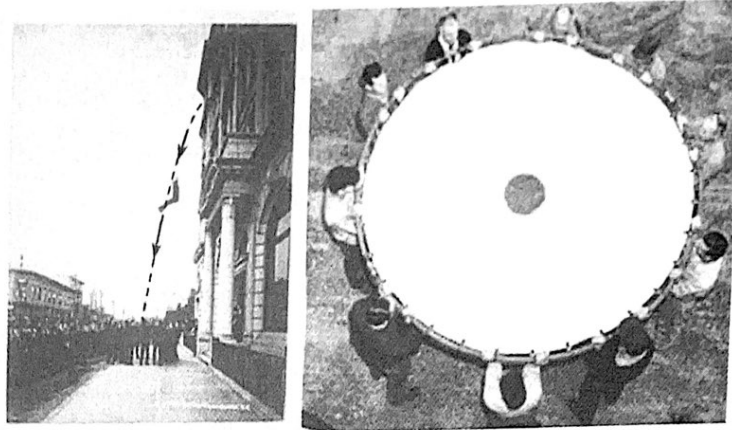
.....

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

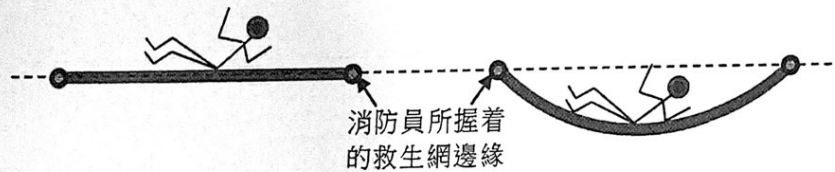
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

3. 細閱以下有關「救生網」的文章，並回答隨後的問題。

救生網曾經是消防用的拯救裝備。它讓身處發生火災樓宇高層的人跳下到地面逃生。由於消防科技的進步，此裝備已被淘汰。



即使曾有些人從八層樓跳下救生網仍然生還而只受不同程度的創傷，成功操作救生網的高度限制約為六層樓。下圖可說明救生網的操作原理。



當人碰撞到救生網令網變形，使人以相對於碰撞堅硬地面較長的時間停下。

(a) 一人從救生網對上 12 m 的高度墮下，其初速可略。空氣阻力以及人的大小可忽略不計。  
( $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$ )

(i) 估算該人剛碰撞到救生網之前的 (1) 豎直速率  $v$  以及 (2) 下墮時間  $t$ 。 (4分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(ii) 如果下墮者的質量為 70 kg，並於 0.3 s 內被救生網停下，估算在該時段內救生網對下墮者所施的平均力。 (3分)

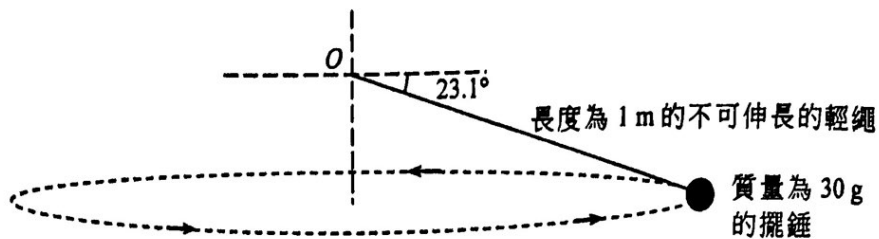
(iii) 於下墮者減速時，救生網所儲是何種形式的能量？ (1分)

(b) (i) 使用救生網有一定高度限制，試提出一原因。 (1分)

\* (ii) 下墮者或會撞到救生網邊緣，引致自身或握着救生網邊緣的消防員受傷。解釋人從高處跳下時為什麼不易落到救生網的中央部分。 (2分)

\*4. (a)

圖 4.1



一質量為 30 g 的擺錘，以長度為 1 m 的不可伸長的輕繩繫至一固定點  $O$ ，並使其以  $5.0 \text{ rad s}^{-1}$  的角速度沿一水平圓形勻速旋轉，如圖 4.1 所示。空氣阻力可忽略不計。  
( $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$ )

(i) 擺錘的旋轉率 (以每秒圈數表達) 是多少? (1分)

.....

.....

.....

(ii) 於圖 4.1 標示擺錘運動所需的向心力  $F_c$ 。求  $F_c$ 。 (3分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(iii) 相比 (a)(ii) 所求得的向心力  $F_c$ ，解釋繩子上張力的量值是較大、較小還是相同。(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。

請在此貼上電腦條碼

(b) 月球受地球的引力作用，於圓形軌道上以勻速率環繞地球運動。

(i) 縱使月球受到引力作用，解釋為什麼它的速率保持不變。

(2分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ii) 一學生認為由於月球質量遠小於地球，月球對地球的施力可忽略。試評論該學生的說法。

(2分)

.....

.....

.....

.....

.....

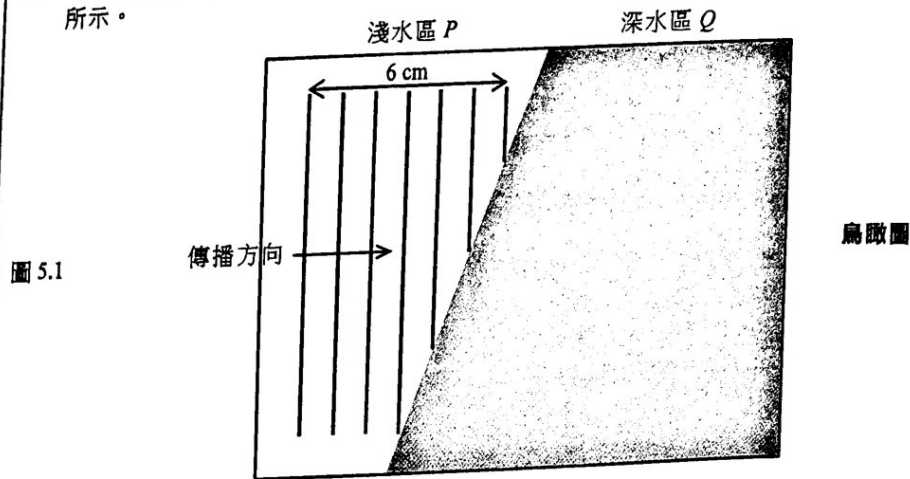
.....

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。



5. 一水波槽有一淺水區  $P$  和一深水區  $Q$ 。頻率為  $10\text{ Hz}$  的平直水波在淺水區行進，如鳥瞰圖 5.1 所示。



- (a) 如圖所示，在淺水區中七個波峰の間距為  $6\text{ cm}$ 。

(i) 求淺水區中水波的波長。

(1分)

(ii) 淺水區中的波速是多少？

(1分)

- (b) 水波然後傳播至深水區，而該區水波的波長為淺水區中的兩倍。

(i) 指出深水區中水波的頻率。

(1分)

(ii) 於圖 5.1 草繪在深水區中的波動圖樣。

(2分)

(iii) 寫出跨交界所發生現象的名稱，並解釋其成因。

(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。

6. 在圖 6.1 中， $AB$  代表一物體經透鏡  $L$  所形成的虛像。像的放大率為 0.4。水平標度設為 1 cm 代表 5 cm。

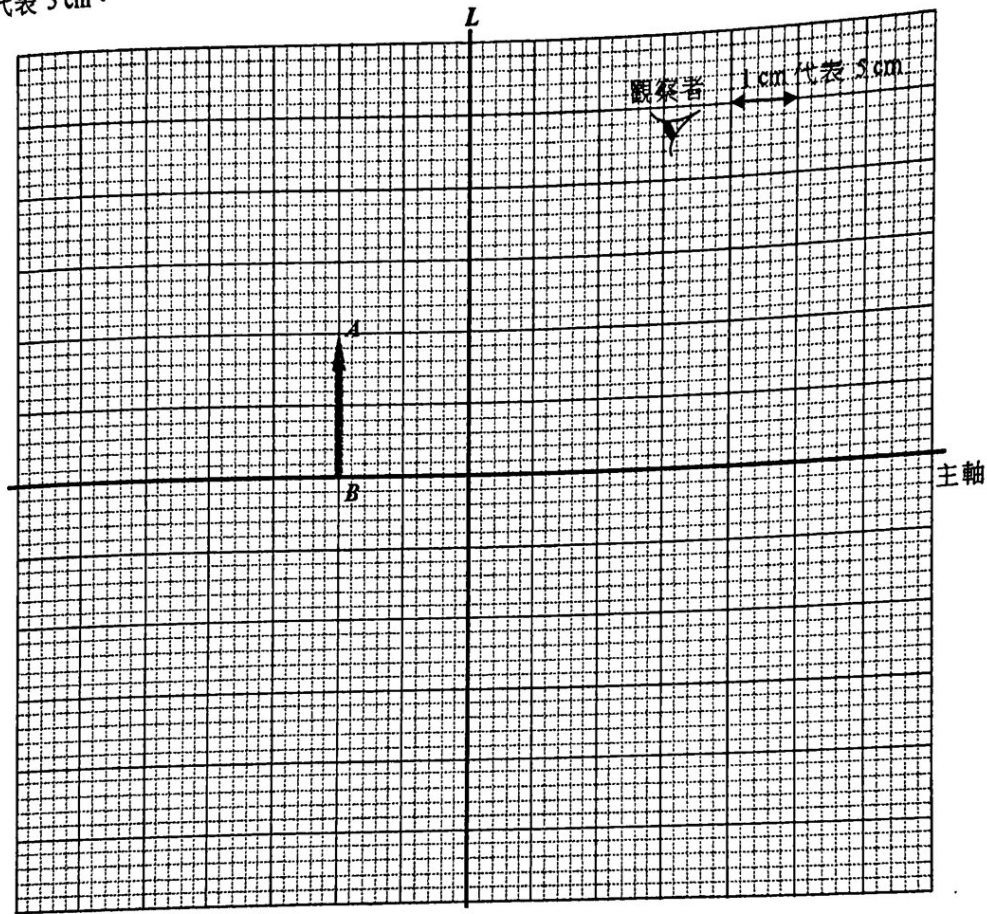


圖 6.1

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。

- (a) 所用透鏡屬什麼類型？試解釋。 (2分)

.....

.....

- (b) 在圖 6.1 標示該物體的位置和高度。 (2分)

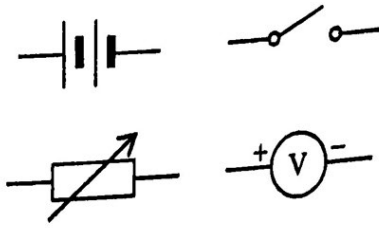
- (c) 繪畫一條合適的光線，以找出並標示透鏡焦點  $F$  的位置。求透鏡的焦距。 (3分)

焦距 = .....

- (d) 繪畫一條從物體發射出的光線，以顯示圖中的觀察者如何能看到像的頂端  $A$ 。 (2分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

7. 現給你一電池組 (有固定的電動勢  $\xi$  和內阻  $r$ )、一開關、一伏特計 (假設為理想的) 和數條接線。



- (a) 輔以電路圖描述一實驗的步驟，以探究電池組輸出的端電壓  $V$  如何取決於所接駁的電阻  $R$ 。指出實驗中一個須注意的事項。 (5分)
- (b) 描述  $V$  跟  $R$  的變化，並以  $\xi$ 、 $r$  和  $R$  表出  $V$ 。 (2分)

Handwritten student response area with horizontal lines.

此處之空白處，將不予評閱。

8. 圖 8.1 顯示一家居電路圖。市電電纜（包括活線 L 和中線 N）經電錶 M 接至配電箱。在配電箱內，電源線分成若干並聯的支線電路。

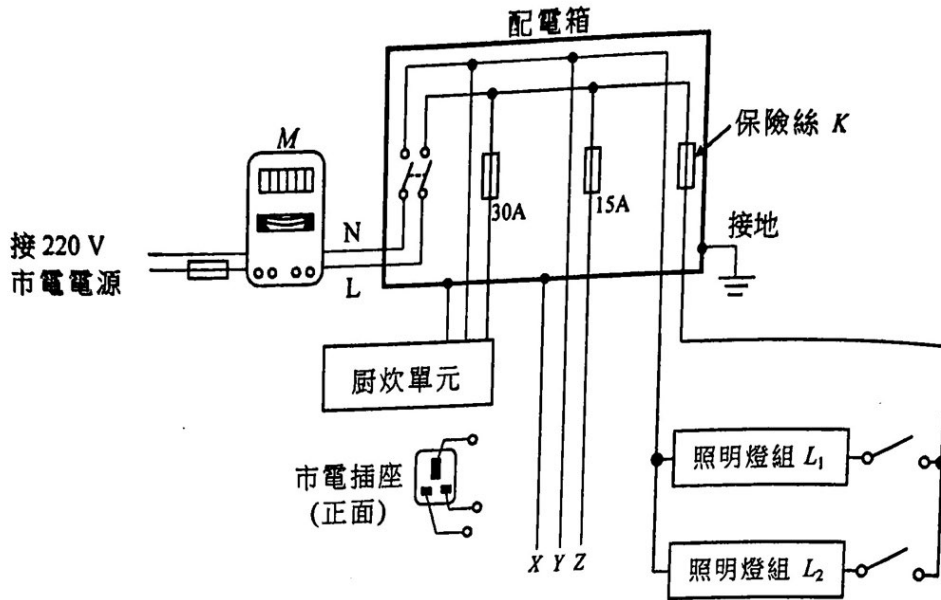


圖 8.1

(a) 在圖 8.1 標示應如何將市電插座接駁至電線 X、Y 和 Z。 (1分)

(b) 額定功率分別為 300 W 和 450 W 的照明燈組  $L_1$  和  $L_2$  並聯連接含保險絲 K 的支線電路。

(i) 指出將  $L_1$  和  $L_2$  以並聯而非串聯連接支線電路的一個優點。 (1分)

(ii) 倘有標着 3 A、5 A、10 A 和 13 A 的保險絲，哪一個最適合用作保險絲 K？解釋你所作的選擇。 (3分)

(c) 厨炊單元包括以下電器：

	額定值	每天以額定值有效運作的時間
電冰箱	220 V、500 W	8 小時
電水煲	220 V、2000 W	0.5 小時
電磁爐	220 V、3000 W	2 小時

如果每 1 kWh 電能的收費為 \$0.9，運作這些電器每天需付費多少？

(3 分)

寫於邊界以外的答案，將不予計分

寫於邊界以外的答案，將不予計分

9. 一長方形線圈  $PQRS$  共有 20 匝，每匝面積為  $0.005 \text{ m}^2$ 。線圈處於強度為  $0.3 \text{ T}$  指入紙面的勻強磁場  $B$  之內，如圖 9.1 所示。

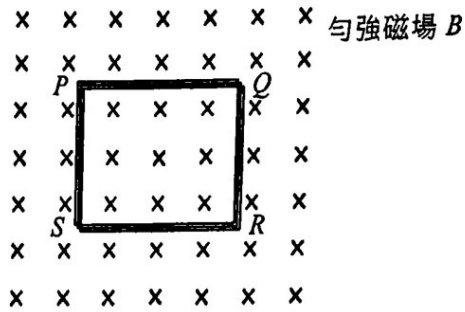


圖 9.1

(a) 磁場的強度於  $0.5 \text{ s}$  內均勻地減至零。

(i) 解釋為什麼線圈會感生一電流。

(2 分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

\*(ii) 計算通過線圈的總磁通匝鏈數改變，以及線圈上感生電動勢  $\xi$  的值。

(3 分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

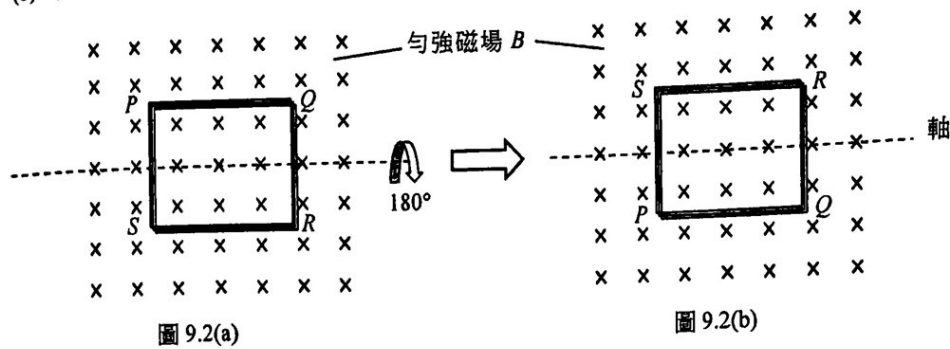
.....

.....

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。

(b) 如圖 9.2(a) 和 9.2(b) 所示，現於 0.5 s 內使線圈繞軸勻速旋轉  $180^\circ$ 。



(i) 指出在此情況中通過線圈的總磁通匝鏈數改變的值。 (1分)

.....

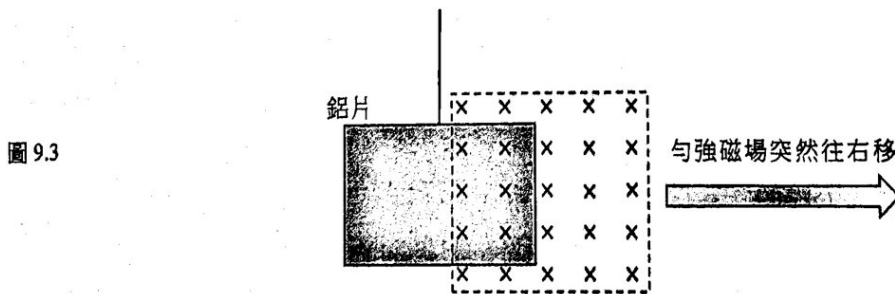
.....

.....

(ii) 於線圈旋轉了  $90^\circ$  的瞬間，感生電流的方向為  $PQRS$ 、 $PSRQ$  還是在線圈上並沒有感生電流？ (1分)

.....

(c) 圖 9.3 顯示一長方形薄鋁片以長繩懸掛着。鋁片有一部分處於由強磁鐵所提供的勻強磁場內。



跟鋁片沒有任何接觸的磁鐵突然往右移。

(i) 在圖 9.3 於鋁片上有渦電流感生的地方繪一小圈，並以箭頭標示電流方向。 (2分)

(ii) 描述該鋁片隨後或有的運動。 (1分)

.....

.....

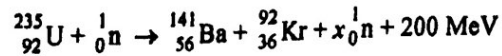
.....

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。

10. (a) 以下方程代表鈾-235 (U-235) 的核裂變。



(i)  $x$  的值是多少？

(1分)

(ii) 指出裂變可發生連鎖反應的一個必需條件。

(1分)

科學家於非洲的奧克洛發現，在二十億 ( $2 \times 10^9$ ) 年前發生天然核裂變的證據。現今從奧克洛開採到的鈾礦砂中 U-235 的質量濃度為 0.6% (見下表)，這遠較正常值低。

(b) 表列在奧克洛得到的一個鈾礦砂樣本中 U-235 和 U-238 含量的資料。  
已知：U-235 的半衰期 =  $7.04 \times 10^8$  年

	$2 \times 10^9$ 年之前	現今
U-235	$m_0$ kg	0.060 kg (即質量濃度為 0.6%)
U-238	13.556 kg	9.940 kg (即質量濃度為 99.4%)

\* (i) 估算在  $2 \times 10^9$  年前，該樣本中 U-235 的含量  $m_0$  (單位 kg)。

(2分)

(ii) 據此推斷在  $2 \times 10^9$  年前 U-235 天然核裂變能否發生。在鈾礦砂中 U-235 的質量濃度最少須達 3% 方可發生裂變。

(1分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。



該鈾含量豐富的礦床附近需有地下水，天然核裂變才有可能發生，因水能使裂變產生的高速中子減慢，令該些中子較易被 U-235 捕獲。

(c) 事實上，即使在 U-235 的質量濃度降至 3% 之前，連鎖反應已停止了。試解釋為何如此。  
(2分)

.....

.....

.....

.....

.....

**試卷完**

本試卷所引資料的來源，將於香港考試及評核局稍後出版的《香港中學文憑考試試題專輯》內列明。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。