

福建中學
中四級 上學期考試 (2020-2021)
物理科
(一小時三十分鐘)

日期：二零二一年一月八日
時間：上午十時三十分至中午十二時

姓名：_____
班別：_____ 班號：_____

學生須知：

1. 在問題紙及答題紙上寫上姓名，班別及班號。
2. 回答所有問題。
3. 請將所有答案寫在答題紙上。
4. 考試完結後把問題紙及答題紙交回。
5. 全卷共 90 分。
6. 此試卷分為兩部份：甲部是多項選擇題(30 分)，乙部是結構性問答題(60 分)。
7. 數字答案必須是精確或準確至 3 位有效數字。
8. 以下數據和公式可供考生使用：

數據

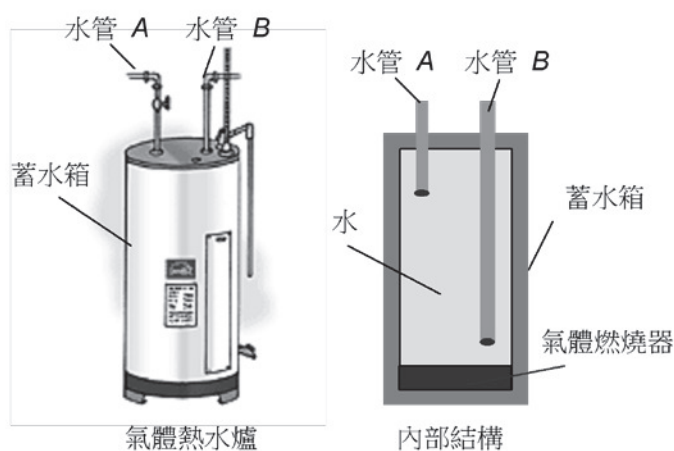
水的熱容量	$c = 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
水的熔解比潛熱	$l_f = 3.34 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$
水的汽化比潛熱	$l_v = 2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$
摩爾氣體常數	$R = 8.31 \text{ J}^{-1} \text{ mol K}^{-1}$
阿佛加德羅常數	$N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
重力加速度	$g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$ (接近地球)

公式

$E = m c \Delta T$	加熱和冷卻時的能量轉移	
$E = l \Delta m$	物態變化時的能量轉移	勻加速運動：
$pV = nRT$	理想氣體物態方程	
$pV = \frac{1}{3} N m \overline{c^2}$	分子運動論方程	$v = u + at$
$E_k = \frac{3RT}{2N_A}$	氣體分子動能	$s = ut + \frac{1}{2}at^2$
		$v^2 = u^2 + 2as$

甲部：多項選擇題 (30 分)

1. 一名學生正校準一枝沒有刻度的玻管液體溫度計。液柱在冰點與汽點時的長度分別為 40 mm 與 160 mm。當液柱的長度為 16 mm 時，溫度是多少？
- A. -24°C
B. -20°C
C. -16°C
D. -12°C
2. 下圖顯示一個氣體熱水爐的內部結構。蓄水箱的底部裝置了一個氣體燃燒器，並設有兩條水管分別將冷水輸入蓄水箱及將熱水輸出。

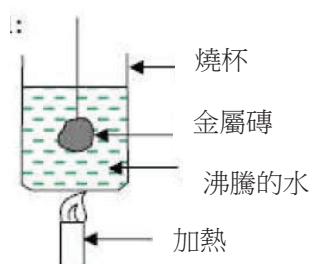


在下列各項敘述中，哪些是正確的？

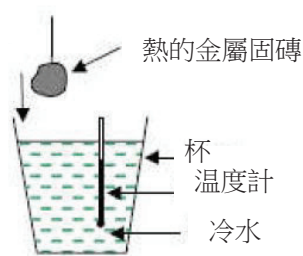
- (1) 在水中，熱主要透過對流方式傳遞至各部分。
(2) 水管 A 將冷水輸進蓄水箱，而水管 B 則將熱水輸出。
(3) 水管 B 將冷水輸進蓄水箱，而水管 A 則將熱水輸出。
- A. 只有 (2)
B. 只有 (3)
C. 只有 (1) 和 (2)
D. 只有 (1) 和 (3)
3. 某學生用電水爐將 2 kg、 20°C 的水加熱。20 分鐘後，水沸騰至 100°C ，電水爐內餘下 1.7 kg 的水。估計電水爐的功率。
- A. 565 W
B. 649 W
C. 1125 W
D. 3762 W

4. 一名學生利用以下方法量度一金屬的比熱容。

步驟 1：

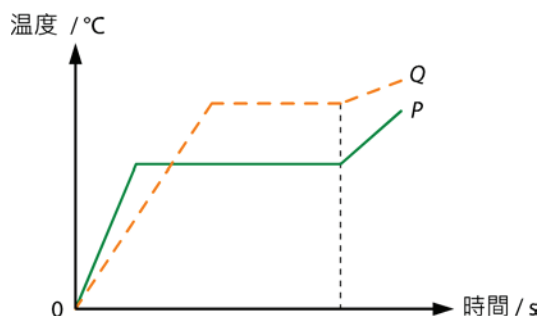


步驟 2：



首先將一塊金屬磚放在沸騰的水加熱。之後，將熱的金屬磚放進一杯冷水中。等一會兒後，量度水的溫度。根據以上的實驗量度到的比熱容比真實的數值為大，下列哪一項是可能的原因？

- A. 當金屬磚由熱水轉移到冷水時，金屬磚粘有一些熱水。
 - B. 當金屬磚由熱水轉移到冷水時，部份能量散失到環境。
 - C. 部份能量被杯吸收。
 - D. 在量度最終的水溫時，金屬磚的溫度仍高於水溫。
5. 以相同功率加熱兩種固態的物質 P 和 Q 。下圖顯示兩者的溫度隨時間的變化。

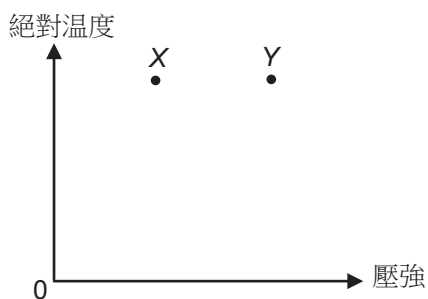


下列哪些有關 P 和 Q 的描述必定正確？

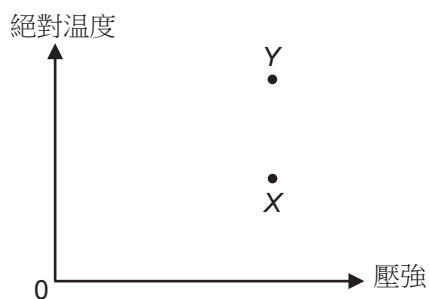
- (1) P 的熔點較 Q 低。
 - (2) P 在固態時的熱容量較 Q 在固態時的熱容量小。
 - (3) P 的熔解比潛熱較 Q 小。
- A. 只有 (1) 和 (2)
 - B. 只有 (1) 和 (3)
 - C. 只有 (2) 和 (3)
 - D. (1)、(2) 和 (3)
6. 在大氣壓強 (100 kPa) 及 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的環境下，某質量的氧氣的體積為 0.02 m^3 。若將氧氣加熱至 $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，而它的壓強增加至 108 kPa，求這氧氣的體積。
- A. 0.0170 m^3
 - B. 0.0202 m^3
 - C. 0.0231 m^3
 - D. 0.1111 m^3

7. 一個形狀固定的密封瓶子載着處於大氣壓強的理想氣體。小冬把瓶子放進雪櫃冷藏，數小時後，從雪櫃取出瓶子。如果 X 表示取出瓶子的一刻， Y 表示氣體達至穩態的一刻，以下哪幅圖正確顯示這兩個時刻瓶子內氣體的狀態？

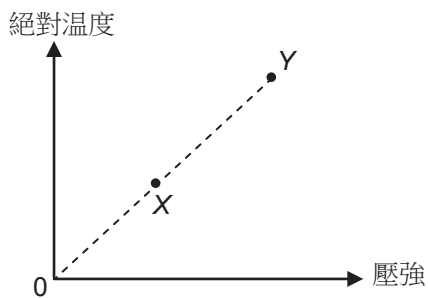
A.



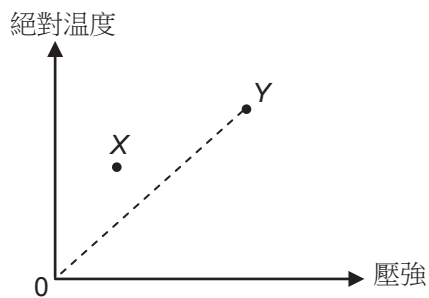
B.



C.



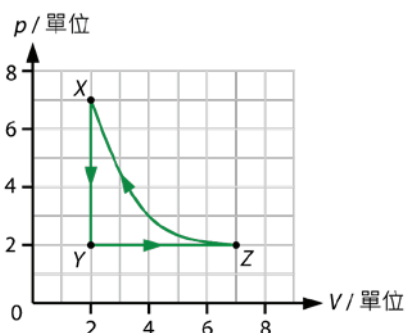
D.



8. 假設在壓強 $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 及溫度 50°C 下，氫氣的密度為 0.15 kg m^{-3} 。求在此條件下，氫分子的方均根速率。

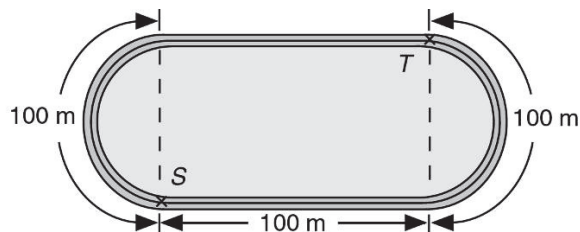
- A. $6.7 \times 10^2 \text{ m s}^{-1}$
B. $2.0 \times 10^3 \text{ m s}^{-1}$
C. $4.0 \times 10^3 \text{ m s}^{-1}$
D. $1.2 \times 10^4 \text{ m s}^{-1}$

9. 一個良好絕熱的圓柱狀容器載有固定質量的理想氣體。理想氣體的壓強和體積沿下方的壓強－體積 ($p - V$) 線圖所示路徑進行變化。

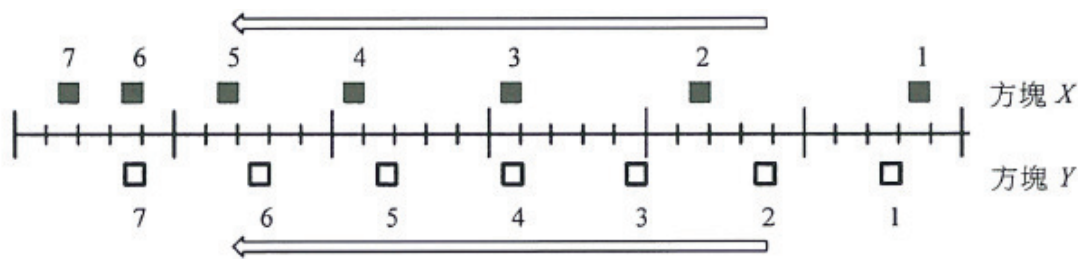


下列哪些陳述是正確的？

- (1) 由 X 到 Y ，氣體分子撞擊容器內壁的頻率減少了。
 - (2) 由 Y 到 Z ，氣體分子的平均動能上升了。
 - (3) 由 Z 到 X ，氣體的溫度保持不變。
- A. 只有 (1) 和 (2)
 - B. 只有 (1) 和 (3)
 - C. 只有 (2) 和 (3)
 - D. (1)、(2) 和 (3)
10. 在一場 1000 m 的賽跑之中，某學生從 S 點跑到 T 點，如下圖所示。求該學生總位移的量值。



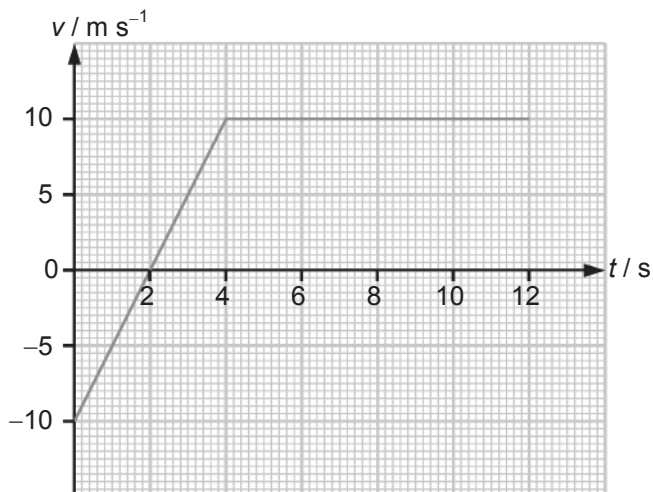
11. 兩方塊 X 和 Y 向左方運動，它們於時距相同的連續瞬間(以數目標示)的位置顯示如下。



兩方塊曾否有相同的瞬時速率？

- A. 有，在時刻 3。
- B. 有，在時刻 4 和 5 之間某一瞬間。
- C. 有，在時刻 6。
- D. 沒有。

12. 一輛汽車在一條直路上行駛。下圖顯示了它的速度—時間 ($v-t$) 關係線圖。



- 汽車在 $t = 0$ 至 $t = 12$ s 的平均速度是多少？
- 6.67 m s^{-1}
 - 7.50 m s^{-1}
 - 8.33 m s^{-1}
 - 10.0 m s^{-1}
13. 一粒子沿直線以勻加速度一直運動，用了 2 s 移動 10 m 的距離，接著用了 2 s 再移動了 18 m。求粒子的加速度。
- 0.88 m s^{-2}
 - 1.75 m s^{-2}
 - 1.87 m s^{-2}
 - 2.00 m s^{-2}
14. 石塊受重力作用，由靜止自由下落。若在第一秒內，石塊經過的距離是 y ，它在第二秒內經過的距離是多少？
- y
 - $2y$
 - $3y$
 - $4y$
15. 如果沒有空氣阻力，雨點的速度是十分高速的。假設雨點是從靜止下落，計算它從 1800 m 高的地方自由落下至地面時的速率。
- 70 m s^{-1}
 - 170 m s^{-1}
 - 190 m s^{-1}
 - 340 m s^{-1}

乙部：結構性問題 (60 分)

1. 溫度為 50°C 的水與液體 X 混合，混合物的末溫度是 70°C 。水和液體 X 的質量分別是 100 g 和 500 g 。(液體 X 的比熱容量 $= 1500\text{ J kg}^{-1}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)
 - (a) 在混合過程中，水的分子動能、分子勢能和內能如何改變？ (3 分)
 - (b) 在混合前，液體 X 的溫度是多少？寫出你所作的假設。 (3 分)
2. 水杯注入 100 g 的沸水後，便放入冰箱內。
 - (a) 假設冰箱每分鐘從水中取走 500 J 的能量，求這杯水完全變成冰需要多長時間。 (3 分)
 - (b) 實際上，把水變成冰所需的時間比(a)所計算的短。試舉出一個理由，並扼要解釋。 (2 分)
 - (c) 指出沸騰和蒸發作用的一個相同和相異之處。 (2 分)
3. 如圖 3 所示，志強設計了一個太陽能煮食爐。他把煮食爐置於燈泡下，目的測試煮食爐吸收能量的功效。燈光照射到黑色的水煲，把水加熱。

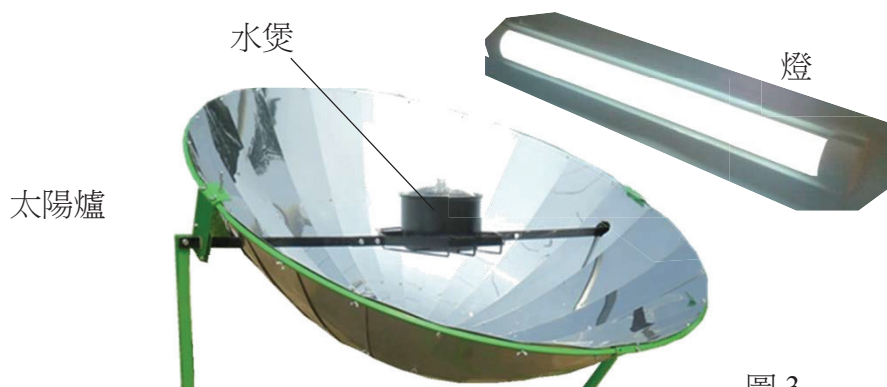


圖 3

- (a) 能量從電燈傳遞到水煲是甚麼過程？ (1 分)
- (b) 試比較下列情況中水溫的轉變，並加以解釋。
 - (i) 將水煲的表面漆上白色。 (2 分)
 - (ii) 改用熱容量較高的水煲。 (3 分)

4. 一名學生利用圖 4 所示的儀器進行實驗，以探究氣體壓強和體積的關係。在整個實驗中，氣體的溫度保持在室溫。

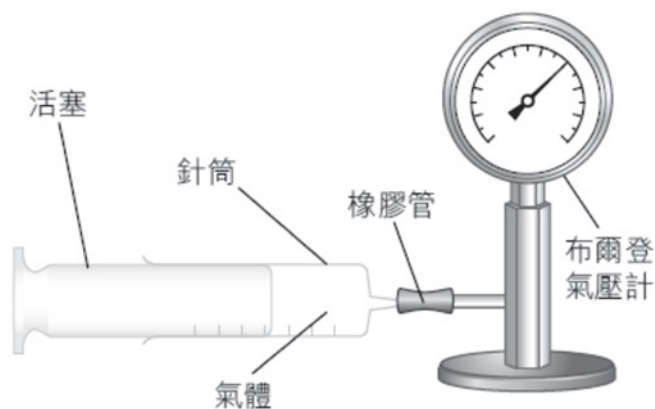


圖 4

下表顯示了實驗結果：

在針筒內的氣體體積, V (cm^3)	30	25	20	15	10
壓強, P (kPa)	84	100	118	163	235

- (a) 指出一個令氣體溫度不變的實驗注意事項。 (1 分)
- (b) (i) 繪畫 V 對 $1/P$ 的線圖。 (5 分)
- (ii) 上圖顯示了氣體的什麼關係？ (1 分)
- (c) 如果在較低室溫下用這裝置以相同質量的同一氣體進行實驗，在(b)(i)所繪的圖中草繪預期的線圖。 (2 分)
5. 圖 5a 和圖 5b 顯示真空泵如何將氣瓶內的氣體抽走。當活塞向上拉時，氣體將從氣瓶流入室 C (圖 5a)。當活塞向下推時，真空泵將 C 的氣體全數排出(圖 5b)。氣瓶的體積為 0.04 m^3 。而室 C 的最高容積為 0.01 m^3 。

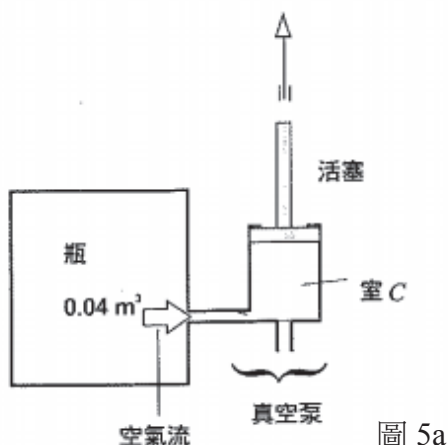


圖 5a

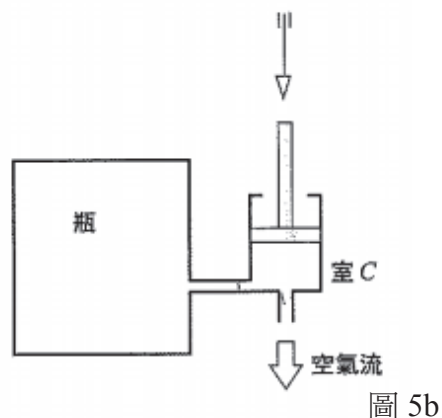


圖 5b

- (a) 指出理想氣體的兩項假設。 (2 分)
- (b) 氣瓶的壓強原為 100 kPa ，在活塞一次上下運動後，計算氣瓶的末壓強。 (3 分)
- (c) 在活塞運動十次後，氣瓶的壓強是多少？ (2 分)

6. 體積同為 0.02 m^3 的氣瓶 A 和 B 以附設活門的細管相連，如圖 6。開始時，活門緊閉。氣瓶 A 和 B 分別載有 100 kPa 和 290 K ，與及 150 kPa 和 320 K 的理想氣體。

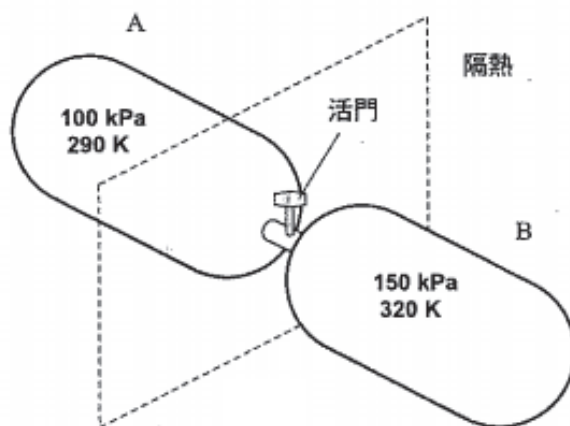


圖 6

- (a) 計算各氣瓶內氣體的摩爾數。 (3 分)
- (b) 當活門開啟時，氣體在氣瓶之間自由流動。假設並無發生化學反應。若氣瓶的溫度各自保持不變，氣體最後的壓強是多少？ (3 分)
7. 一名男孩正沿一條直路跑步。圖 7 顯示他運動的位移—時間關係。

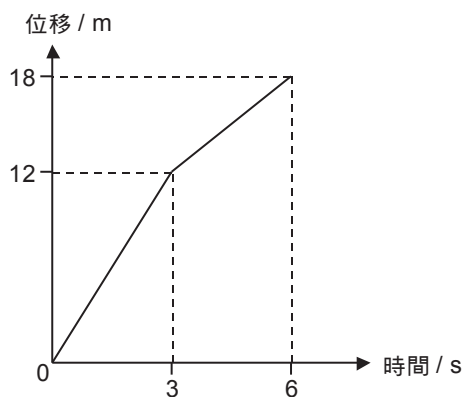


圖 7

- (a) 繪畫男孩的速度—時間關係線圖。 (3 分)
- (b) 該男孩全程的平均速度是多少？ (2 分)

8. 一輛汽車以 15 m s^{-1} 的速率直線行駛。

- (a) 當駕駛者發現前方有潛在的危險便立刻剎車。假如他的反應時間是 0.6 s ，而汽車的減速度是 4 m s^{-2} ，汽車在停下前會行駛多遠？ (3 分)
- (b) 繪畫汽車的速度—時間關係線圖。 (2 分)
- (c) 如圖 8 所示，假如駕駛者前方 33 m 的道路交匯處有一盞交通燈，而燈號剛由綠色轉為黃色， 3 s 後便會轉為紅色。

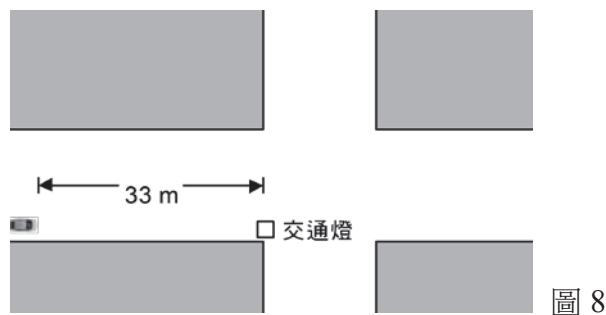


圖 8

- (i) 假如駕駛者決定維持車速，汽車在 3 s 時間能走多少距離？ (1 分)
 - (ii) 基於以上結果，你認為該駕駛者應該剎車還是以勻速經過交通燈？試簡單解釋。 (2 分)
9. 志榮以 20 m s^{-1} 的初速率垂直向上拋擲一個小球。
- (a) (i) 小球需要多少時間才能返回起點？ (2 分)
 - (ii) 小球可抵達的最高點與地面的距離是多少？ (2 分)
 - (b) 志榮認為小球的加速度—時間圖線應如圖 9 一樣。試評論他的看法。 (2 分)

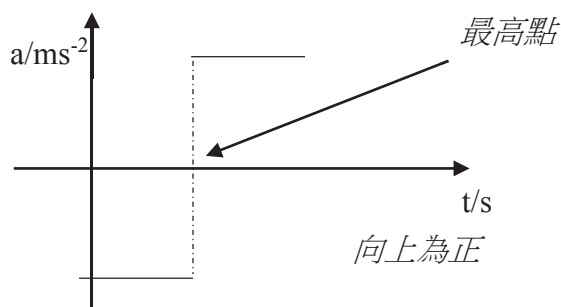


圖 9

乙部完

全卷完