

福建中學
中五級 上學期統測 (2020-2021)
物理科
(一小時)

日期：二零二零年十月二十一日

姓名：_____

時間：上午十時十五分至上午十一時十五分

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 60 分。
6. 此試卷分為兩部份：甲部是多項選擇題(佔 20 分)，乙部是結構性問答題(佔 40 分)。
7. 以下數據、公式和關係式可供考生使用：

數據

重力加速度 $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$ (接近地球表面)
 萬有引力常數 $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

公式

直線運動

勻加速運動：
 $v = u + at$
 $s = ut + \frac{1}{2}at^2$
 $v^2 = u^2 + 2as$

數學

直線方程 $y = mx + c$
 弧長 $= r\theta$

B1. $F = m \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ 力

B2. 力矩 $= F \times d$ 力矩

B3. $E_p = mgh$ 重力勢能

B4. $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ 動能

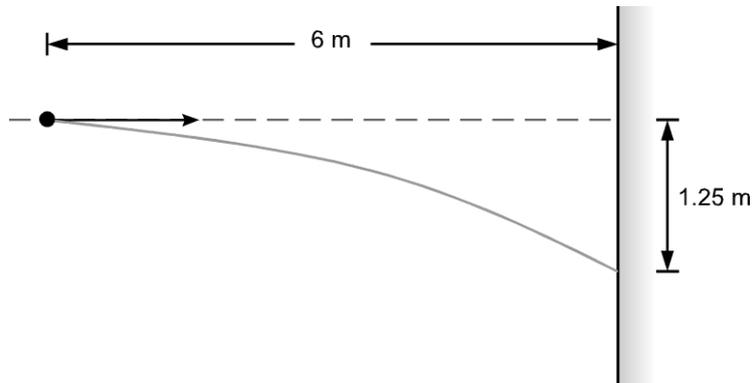
B5. $P = Fv = \frac{W}{t}$ 機械功率

B6. $a = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$ 向心加速度

B7. $F = \frac{Gm_1 m_2}{r^2}$ 牛頓萬有引力定律

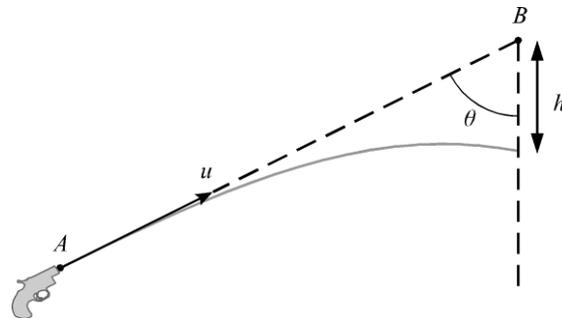
甲部：多項選擇題 (20 分)

1. 一個小球以某水平速度投向 6 m 外的一堵牆壁，擊中牆壁的高度在投出的高度 1.25 m 以下。



求小球擊中牆壁時的速率。

- A. 4.8 m s^{-1}
 - B. 7.5 m s^{-1}
 - C. 11.5 m s^{-1}
 - D. 13 m s^{-1}
2. 一枚子彈從位置 A (槍口) 發出，初速率為 $u = 625 \text{ m s}^{-1}$ 。槍管瞄準在位置 B ，而 $AB = 500 \text{ m}$ 。

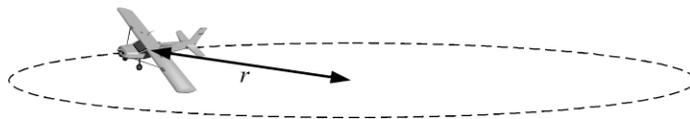


已知子彈的初速度與垂直方向成角 θ ，求當它抵達位置 B 的正下方時的距離 h 。空氣阻力的影響可略去不計。

- A. 3.2 m
- B. 4 m
- C. 6.4 m
- D. 不能判斷

3. 月球圍繞地球旋轉的週期為 27.3 天，而兩者的平均距離為 $3.84 \times 10^8 \text{ m}$ 。假設月球在圓形軌道上運行，它的角速率為多少？
- A. $1.33 \times 10^{-6} \text{ rad s}^{-1}$
B. $2.66 \times 10^{-6} \text{ rad s}^{-1}$
C. $5.99 \times 10^{-9} \text{ rad s}^{-1}$
D. 0.230 rad s^{-1}

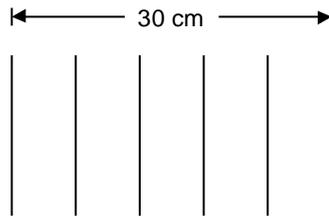
4. 一架飛機沿着一個半徑 $r = 5000 \text{ m}$ 的水平圓形以速率 250 m s^{-1} 飛行。



求飛機的重量和作用在其上的向心力兩者之比。

- A. 1 : 1.25
B. 1 : 2
C. 1 : 2.5
D. 因為飛機質量不明，所以無法判斷。
5. 在某個與地球相距 r 的位置，地球產生的引力場強度為 g 。若有另一個位置，地球產生的引力場強度為 $0.5g$ ，該位置相距地球多遠？
- A. $\frac{r}{2}$
B. $\frac{r}{\sqrt{2}}$
C. $r\sqrt{2}$
D. $2r$
6. 一枚人造衛星沿圓形軌道繞着一個行星運行，週期為 T 。若軌道下降，半徑減少至原來的一半，該人造衛星的新週期為多少？
- A. T
B. $\frac{T}{2}$
C. $\frac{T}{\sqrt{2}}$
D. $\frac{T}{2\sqrt{2}}$

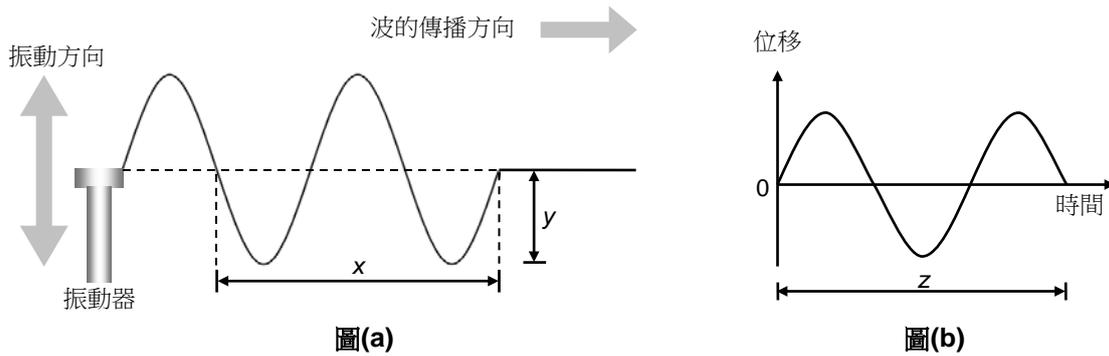
7.



一名學生在水波槽內產生連續的直線波。上圖顯示在某一時刻的波形。假如波的頻率是 5 Hz，波速率是多少？

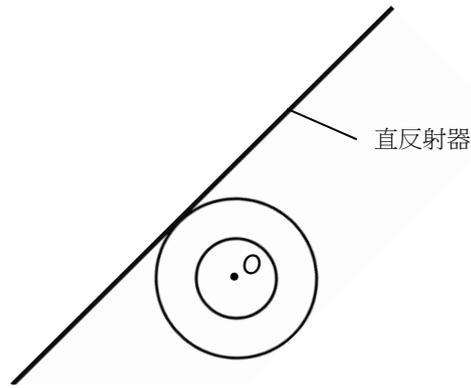
- A. 0.25 m s^{-1}
- B. 0.3 m s^{-1}
- C. 1.5 m s^{-1}
- D. 不能計算

8. 一名學生利用振動器在一條繩子上產生橫波。圖(a)顯示繩子在某一時刻的形狀，圖(b)則顯示繩子上的某個質點的位移—時間關係線圖。下列哪一條數式代表橫波的速率？



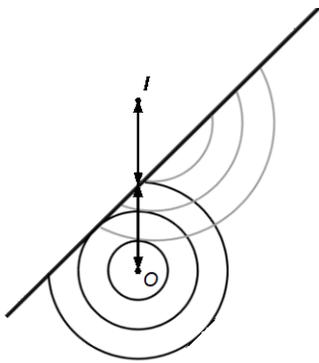
- A. $4xz/9$
- B. x/z
- C. z/y
- D. $3yz$

9.

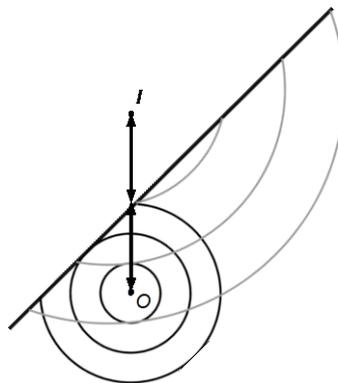


上圖顯示一個由點振源 O 產生的圓形波。在下列各圖中，哪一幅能夠正確顯示反射波的波動圖形以及像 I 的位置？

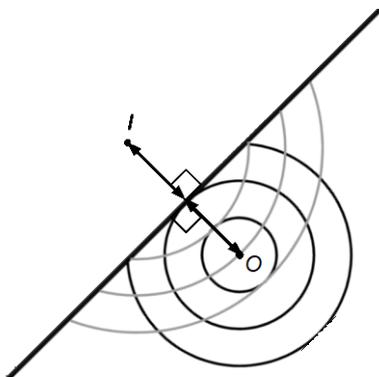
A.



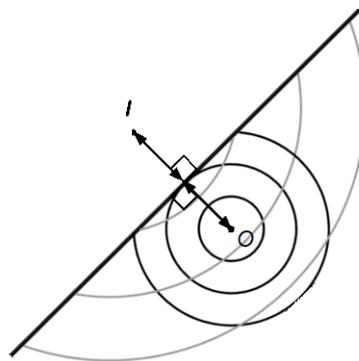
B.



C.



D.



10. 當一列水波從深水區進入淺水區時，頻率、波長與速率會如何改變？

- | | <u>頻率</u> | <u>波長</u> | <u>速率</u> |
|----|-----------|-----------|-----------|
| A. | 增加 | 增加 | 增加 |
| B. | 減少 | 減少 | 減少 |
| C. | 維持不變 | 減少 | 增加 |
| D. | 維持不變 | 減少 | 減少 |

甲部完

乙部：結構性問答題 (40 分)

1. 如圖 1 所示，以穩定的速率把一塊質量為 $m = 50 \text{ g}$ 的石頭沿水平圓形路徑揮動。繩子的長度為 $l = 0.8 \text{ m}$ ，並與垂直方向成角 θ 。

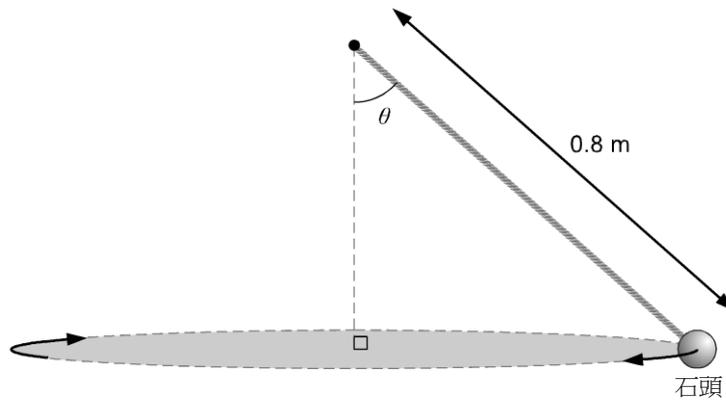


圖 1

- (a) 假如 $\theta = 60^\circ$ ，求石頭的角速率。 (3 分)
- (b) 若實驗在月球的表面進行，應以較高還是較低的速率揮動石頭，以保持相同的角 θ ？試扼要解釋你的答案。已知月球表面的重力加速度較小。 (2 分)
2. 一艘太空船進入一個圓形軌道，繞着木星運行。軌道半徑為行星半徑的 3.5 倍。已知：木星表面的引力場強度為 23 N kg^{-1} ，半徑為 $71\,500 \text{ km}$ 。
- (a) 太空船的軌道週期為多少？ (3 分)
- (b) 另一艘太空船進入了另一個圓形軌道，週期為(a)答案的 1.2 倍。太空船的軌道速率為多少？ (3 分)
3. 圖 3 顯示兩個浮於水面上的軟木塞 A 和 B 相距 0.45 m 。一個水波從 A 傳播至 B 需時 3 秒。當軟木塞 A 從它的最低點上升至最高點則需時 2 s ，而移動的距離是 8 cm 。

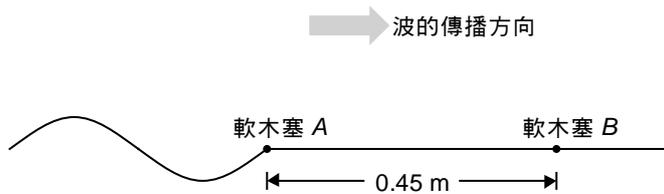


圖 3

- (a) 軟木塞 B 作出一次完整的振動需時多久？ (2 分)
- (b) 求波的
- (i) 頻率， (1 分)
- (ii) 速率， (1 分)
- (iii) 振幅，及 (1 分)
- (iv) 波長。 (2 分)
- (c) 以波長作單位，軟木塞 A 與 B 相距多少？ (2 分)
- (d) 在某一刻，軟木塞 A 到達了它的最低點。這時木塞 B 的位移是多少？ (1 分)
- (e) 上圖所示為軟木塞 A 在 $t = 0$ 時的位置。試繪畫軟木塞 A 和 B 在 $t = 0$ 至 6 s 之間的位移—時間關係線圖。設高於平衡位置時的位移為正。 (2 分)

4. 一縱波在一介質中從左至右傳播。圖 4 顯示當縱波在某一刻經過時，介質內質點的位置和它們相應的平衡位置。

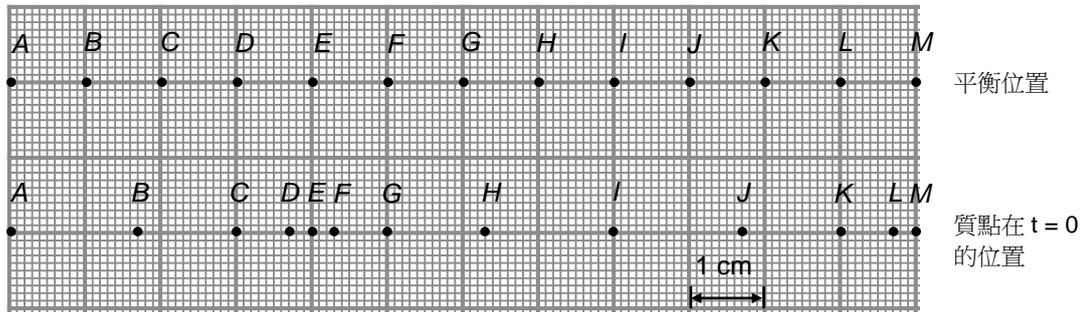


圖 4

- (a) 求波的
- (i) 波長， (2 分)
 - (ii) 振幅。 (1 分)
- (b) 試繪畫質點在 $t = 0$ 一刻的位移—距離關係線圖。 (2 分)
- (c) 草繪質點 A 和 E 在時間 $t = 0$ 至 T 的位移—時間關係線圖，其中 T 為波的週期。 (3 分)
5. 圖 5a 顯示水波槽實驗中的儀器。圖中振動的真棒用來產生直線水波。

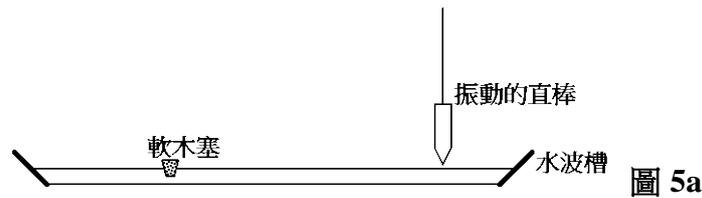


圖 5a

- (a) 水波槽的邊緣鑲了一層海綿，並稍為傾斜。這種設計有甚麼作用？ (1 分)
- (b) 試描述軟木塞在水波經過時的運動。 (1 分)
- (c) 假如水波槽圖 5b 般傾斜，水波從 Q 傳播至 P 時，頻率、波長和速率會有何變化？並由此繪出 P 與 Q 之間的波動圖形。 (3 分)

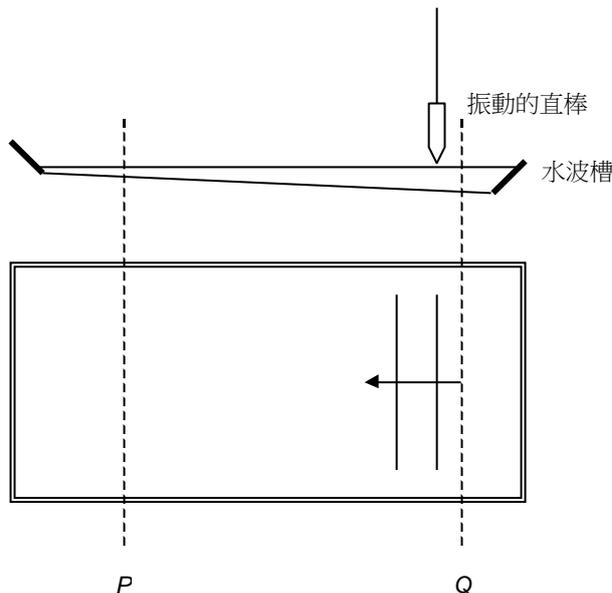


圖 5b

6. 在一個水波槽實驗中，在水波槽中放置兩個直線形障礙物於區域 A 和區域 B 之間。一系列直線水波如圖 6 所示般從區域 A 傳播到區域 B。

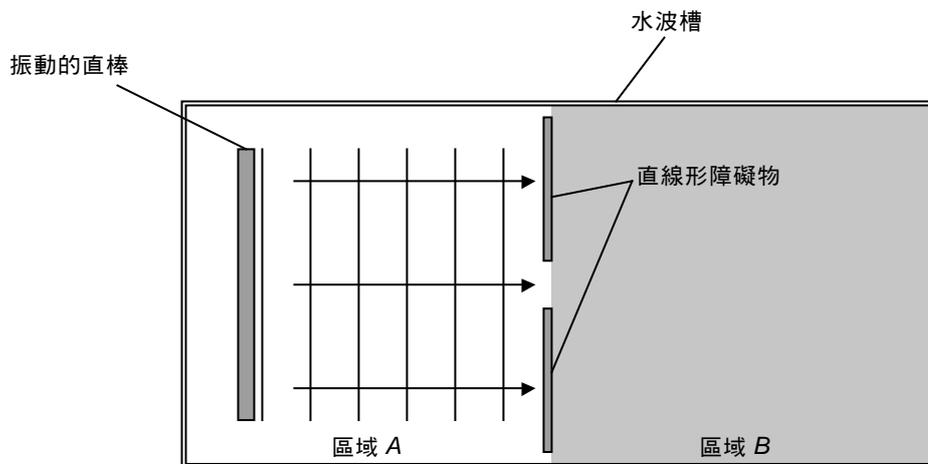


圖 6

- (a) 試繪畫區域 B 的波動圖形，並寫出波動現象的名稱。 (2 分)
- (b) 試描述
- (i) 波長，與
 - (ii) 障礙物之間的距離
- 如何能影響區域 B 的波動圖形？ (2 分)

乙部完
全卷完

福建中學
中五級 上學期統測 (2020-2021)
物理科
答題紙

日期：二零二零年十月二十一日
時間：上午十時十五分至上午十一時十五分

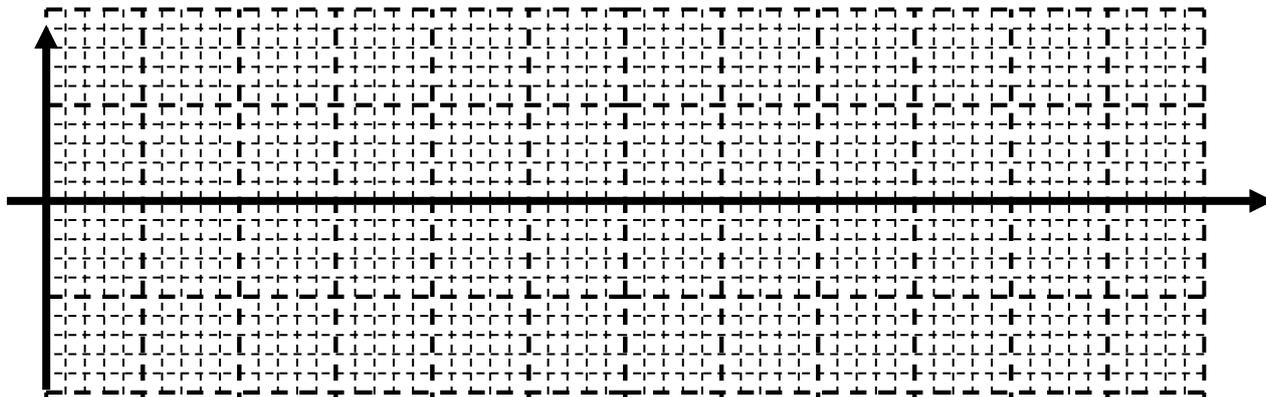
姓名： _____
班別： _____ 班號： _____

甲部：多項選擇題 (20 分)

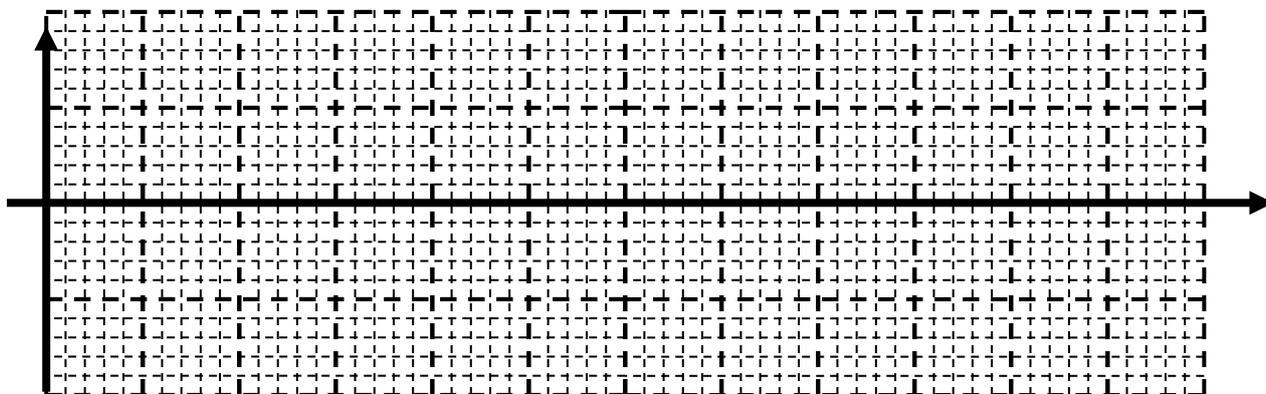
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.

乙部：結構性問答題 (40 分)

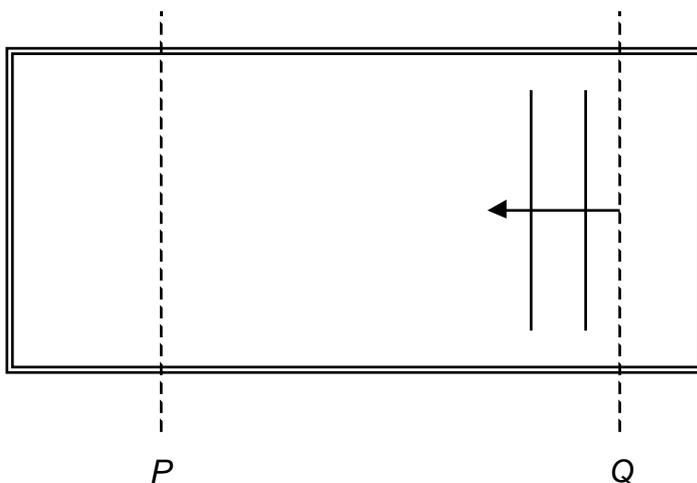
4. (b)



4. (c)



5. (c)



6. (a)

