

高雄市正義中學高中部 111 學年度第二學期期末考物理科試題卷

【高二 自然組】

命題教師：洪為仁

◆ 請將答案直接書寫在試題卷上(非劃卡科目使用)

一、多重選擇題(每題 5 分，共 40 分)

- () 某物體作簡諧運動(SHM)，若物體之位置與時間的關係為 $x = 8 \cos(\frac{\pi}{5}t)$ 公分，式中 t 以秒計，則：
(A) 週期為 10 秒 (B) 最大速率為 1.6π 公分/秒
(C) 角速度值為 $\frac{\pi}{5}$ 弧度/秒 (D) $v = -\frac{8}{5}\pi \sin(\frac{\pi}{5}t)$ 公分/秒
(E) 該物體一開始是由端點向左運動。
- () 一物作 S.H.M.，其位置 x 與時間 t 之關係為 $x = 5 \sin(2\pi t + \frac{\pi}{6})$ (單位 x : cm, t : 秒)，則下列敘述何者正確？
(A) $t = 1$ 時, $x = 2.5\text{cm}$ (B) $t = 0$ 時, 加速度為 -10cm/s^2
(C) $t = \frac{1}{6}$ 秒時, 加速度為 0 (D) 第一次通過過平衡點的時間為 $t = \frac{5}{12}$ 秒
(E) 從 $t = 0$ 到 $t = \frac{1}{6}$ 秒的運動過程中, 平均加速度為 0。
- () 有一彈簧彈力常數 $k = 50\text{N/m}$ ，一端固定，另一端繫質量為 $m = 2\text{kg}$ 的物體，使物體作振幅為 20cm 的水平面簡諧運動，不計摩擦力下，則物體
(A) 振盪週期為 0.4π 秒 (B) 最大速率為 1m/s
(C) 最大加速率為 5m/s^2 (D) 由平衡點向端點方向移動 10cm 需時 $\frac{\pi}{30}$ 秒
(E) 物體在距離平衡點 12cm 處的運動速率為 0.8m/s 。
- () 設月球表面的重力場強度為地球表面的重力場的 $\frac{1}{6}$ ，若月球的半徑為 1737km ，地球的半徑為 6371km ，則下列敘述何者正確？
(A) 以天平在地球和月球上，測量同一枚硬幣其質量不同
(B) 在月球表面重量為 2 公斤的岩石，帶回地球後稱其質量為 12 公斤
(C) 舉重選手在月球上恰可舉起質量 1500 磅的物體，則在地球上恰可舉起質量 250 磅的物體
(D) 同一物體，分別在地球和月球受重力作用，其重力加速度相等
(E) 月球的平均密度約為地球平均密度的 0.6 倍。
- () 假設萬有引力係與兩物體間之距離三次方成反比。設地球質量為 M ，重力常數為 G ，則質量 m 的人造衛星在距地心為 R 處作等速圓周運動時，下列敘述哪些是正確？

- (A) 衛星處所受之地球引力為 $\frac{GMm}{R^2}$ (B) 衛星的運轉角速率為 $\sqrt[3]{\frac{GM}{R}}$
 (C) 衛星的運轉週期為 $2\pi\sqrt{\frac{R^2}{GM}}$ (D) 衛星處之向心加速度為 $\frac{GM}{R^3}$
 (E) 克卜勒第三定律的形式變為 $\frac{R^2}{T} = \text{定值}$ 。

6. () 洲際通訊衛星繞地球赤道運轉，其週期等於地球自轉週期，此種衛星稱為同步衛星，由地面見此衛星懸於空中靜止不動，下列有關同步衛星之敘述，何者正確？

- (A) 只能運行在赤道上空某一固定高度上
 (B) 它之所以看起來不動，乃因其所受向心力與離心力互相抵消
 (C) 它所受到的地球引力恰等於繞地球作圓周運動所需之向心力
 (D) 假定月球繞地球中心公轉的週期為 27 天，則月球與同步通訊衛星繞地運行的軌道半徑比為 9 : 1
 (E) 在衛星內的物體看起來都是漂浮的，屬於失重狀態。

7. () 一雙星系統上的兩星球，遠離其他大質量，彼此相互保持一定的距離在圓形軌道上運轉，若其質量比 1 : 2，則兩者；

- (A) 週期比為 1 : 1 (B) 軌道半徑比為 2 : 1
 (C) 向心加速度量值比為 4 : 1 (D) 運行速率比為 2 : 1
 (E) 動量的量值比為 1 : 1。

8. () 已知地球半徑為 R ，地表之重力場為 g ，則

- (A) 距地高 R 處之重力加速度為 $\frac{g}{4}$
 (B) 距地高 R 處之圓周軌道上的人造衛星之週期為 $2\pi\sqrt{\frac{8R}{g}}$
 (C) 在距地高 R 處之人造衛星速率為 $\sqrt{\frac{Rg}{2}}$
 (D) 一單擺之擺長為 ℓ ，在距地高為 R 之人造衛星內，其週期為 $2\pi\sqrt{\frac{4\ell}{g}}$
 (E) 在距地面高度 R 處的圓軌道上人造衛星內的物體 m ，其視重為 $\frac{1}{4}mg$

二、填充題(每格 2 分，共 60 分)

1. 某物體作 *S.H.M.* 時，其位置對時間的函數關係式為 $x = 10\cos(\pi t + \frac{\pi}{3})$ ，若單位均為 *M.K.S.* 制，則：

- (1) 其振幅為 _____ ① _____，週期為 _____ ② _____。
 (2) 初速 _____ ③ _____ 最大速度 _____ ④ _____ 最大加速度 _____ ⑤ _____。

2. 有理想線性輕彈簧的彈力常數為 $k=200$ 牛頓/米，切割成長度比為 1:2 的兩段後，再與質量為 1 公斤的物體組合如右圖所示置於光滑水平面，則此物體作簡諧運動的週期為____⑥____秒

3. 一直線上物體受力 $F=-12x$ ，物體質量 3kg ，若物體自 $x=0.6\text{m}$ 處靜止釋放，則
(1) 物體運動的週期為____⑦____ s 。

(2) 物體運動的最大速率為____⑧____ m/s 。

4. 某次地震時，一建築物在水平面上沿一直線作簡諧運動，其振幅為 R 、週期為 T ，則當建築物離開平衡點 $\frac{R}{2}$ 時的速率為____⑨____

5. 有一長為 l 的彈簧，其質量可忽略，垂直懸掛於天花板下，下端掛一質量為 m 的砝碼，靜止時，彈簧伸長 s 而平衡，若先將砝碼托住，使彈簧回到自然長度後再釋放，此系統作簡諧運動，且重力加速度為 g ，則

(1) 振動週期為____⑩____

(2) 平衡點離天花板之距離為____⑪____

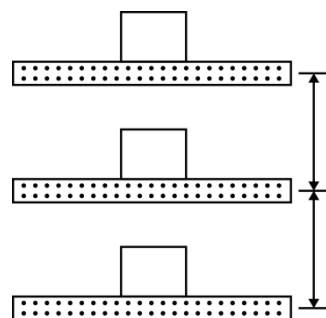
(3) 在平衡點之速率為____⑫____

6. 一平板上置一質量為 m 之物體，平板上下作振幅為 R 的 SHM，到達最高點時，物體恰欲脫離平板，則

(1) 物體振動之週期為____⑬____

(2) 物體在最低點時之加速度為____⑭____

(3) 最低點時，平板對物體之施力為____⑮____

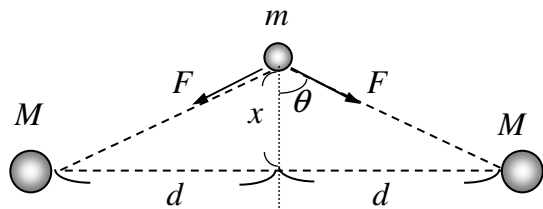


7. 火箭從地面向上發射，當其重量減為 $\frac{1}{8}$ 時，質量恰減半，則它離地之高度為地球半徑的____⑯____倍

8. 兩球質量都是 M ，固定住且相距 $2d$ ，另一小質點 m ，放在兩固定 M 的垂直平分線上，距兩球的中點為 x ， m 會受到兩個 M 的萬有引力而來回運動。

當 $x \ll d$ 時，此時物體 m 作 S.H.M，

則週期為____⑰____



9. 若地球的質量增為現在的 2 倍，而密度減為現在的 $\frac{1}{4}$ ，則

(1) 地表物重變為現在的____⑱____倍

(2) 地表單擺振動週期變為現在的____⑲____倍

(3) 彈簧鉛直懸掛物體，自原長釋放後之振盪週期變為現在的____⑳____倍

10. 兩人造衛星繞地球運行，質量比為 1:2，距地球中心距離比為 4:1，則兩衛星之

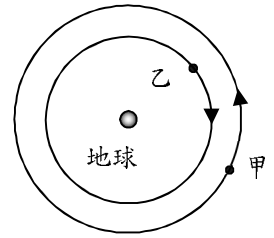
(1) 運動速率比為____㉑____

(2) 角速率比為____㉒____

(3) 向心加速比為____㉓____

(4) 面積速率比為____㉔____

11. 如右圖所示，甲、乙兩人造衛星以圓形軌道繞地球運轉，假設運行的軌道在同一平面上，且運行方向相反。甲衛星每轉 40° 就會與乙衛星相遇(即甲、乙兩衛星與地球恰在直線上且與地球同側)，若忽略甲、乙兩衛星間的作用力，則甲衛星軌道半徑為乙衛星軌道半徑的 _____^{②5}_____ 倍。



12. 阿煩星與地球均繞太陽作近似圓形軌道運動，阿煩星繞太陽軌道半徑小於地球繞太陽軌道半徑，若由地球上觀測時，發現阿煩星與太陽間最大夾角為 30° ，則該行星週期為地球繞太陽運行週期的 _____^{②6}_____ 倍
13. 已知一衛星繞某一行星表面運轉週期 T ，速率 v ，則
- (1) 行星質量為 _____^{②7}_____
 - (2) 行星表面的重力場強度為 _____^{②8}_____
 - (3) 行星的半為 _____^{②9}_____
 - (4) 行星的密度為 _____^{③0}_____

高雄市正義中學高中部 111 學年度第二學期期末考物理科答案卷

【高二 自然組】

命題教師：洪為仁

高二年 _____ 班 座號： _____ 姓名： _____

一、多重選擇選題(每題 5 分，共 40 分)

①	②	③	④	⑤
ABCDE	AD	ABDE	BCE	CDE
⑥	⑦	⑧		
ACDE	ABDE	ABC		

二、填充題(每格 2 分，共 60 分)

①	②	③	④	⑤
10m	2s	$-5\sqrt{3}\pi(\frac{cm}{s})$	$10\pi(\frac{cm}{s})$	$10\pi^2(\frac{cm}{s^2})$
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
$\frac{\pi}{15}$ 秒	π	1.2	$\frac{\sqrt{3}\pi R}{T}$	$2\pi\sqrt{\frac{s}{g}}$
⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
$l + s$	\sqrt{gs}	$2\pi\sqrt{\frac{R}{g}}$	$g \uparrow$	$2mg \uparrow$
⑯	⑰	⑱	⑲	⑳
1	$2\pi\sqrt{\frac{d^3}{2GM}}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{2}$	1
㉑	㉒	㉓	㉔	㉕
1 : 2	1 : 8	1 : 16	2 : 1	4
㉖	㉗	㉘	㉙	㉚
$\frac{1}{2\sqrt{2}}$	$\frac{Tv^3}{2\pi G}$	$\frac{2\pi v}{T}$	$\frac{Tv}{2\pi}$	$\frac{3\pi}{GT^2}$