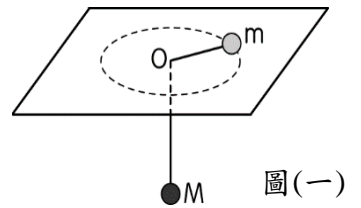


如計算有需要，重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$

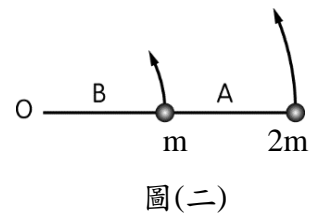
一、單一選擇題：(每題 4 分，共 60 分；答錯不倒扣)

1. 體重 600 牛頓之人站立在磅秤上，一手以 300 牛頓之力下拉固定於天花板之吊環，另一手以 100 牛頓之力上托重量為 80 牛頓之啞鈴，此時磅秤讀數為多少牛頓？  
 (A)320 (B)380 (C)400 (D)920 (E)980。

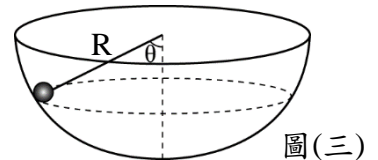
2. 如圖(一)所示，光滑桌面有一小孔，一繩穿過此孔，桌面上的一端繫有質量  $m=4\text{kg}$  的小球，作半徑  $R=2\text{m}$  的等速圓周運動，桌面下繫有質量  $M=8\text{kg}$  的重物，恰可平衡，則小球所受向心力的量值為多少 N？  
 (A)4 (B)8 (C)20 (D)40 (E)80。



3. 如圖(二)所示，質量分別為  $m$  及  $2m$  的兩物體，置於光滑水平面上，被長度均為  $L$  的 A、B 輕繩所繫，繞 O 點作等角速率  $\omega$  的等速圓周運動，則 B 繩張力量值為何？  
 (A) $mL\omega^2$  (B) $3mL\omega^2$  (C) $5mL\omega^2$  (D) $7mL\omega^2$  (E) $9mL\omega^2$ 。



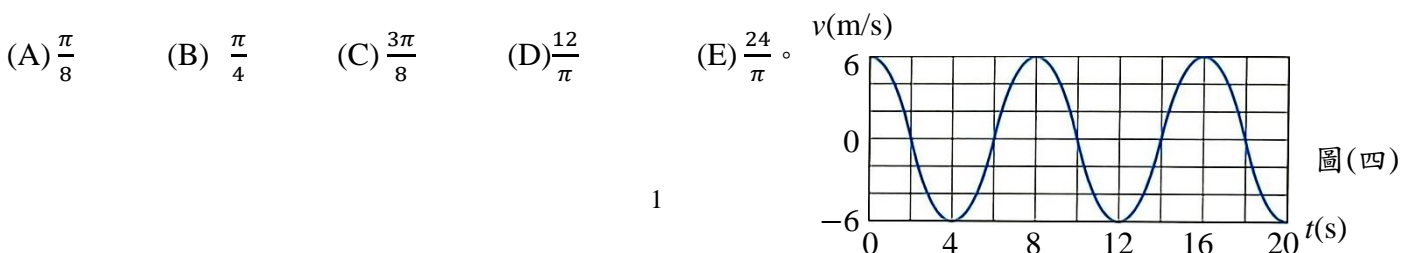
4. 如圖(三)所示，一個小彈珠質量為  $m$ ，在半徑為  $R$  的光滑碗內，沿與鉛垂線夾角  $\theta$  的水平面上，作等速圓周運動，重力加速度為  $g$ ，則小球旋轉的角速度量值為何？  
 (A) $\sqrt{\frac{g}{R}}$  (B) $\sqrt{\frac{g}{R \tan \theta}}$  (C) $\sqrt{\frac{g}{R \sin \theta}}$  (D) $\sqrt{\frac{g}{R \cos \theta}}$  (E) $\sqrt{\frac{g \tan \theta}{R}}$ 。



5. 欲描述某一段路徑的彎曲程度時會提到曲率半徑。曲率半徑就是將該段路徑視為一個圓的一部分圓弧時，所成的圓的半徑。今有質量為  $2\text{kg}$  的質點以  $100\text{m/s}$  之初速度，拋射角為  $53^\circ$  自地面斜向拋出，重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ ，則該質點的飛行軌跡於最高點處曲率半徑為多少 m？  
 (A)60 (B)80 (C)360 (D)640 (E)1000。

6. 一物體作簡諧運動，其位置與時間的關係為  $x(t)=10 \cos(\pi t)$ ，其中  $x$  與  $t$  的單位為 m 與 s，則此物在  $t=3\text{s}$  時速度為何？  
 (A) $-10\pi\text{m/s}$  (B) $-5\pi\text{m/s}$  (C) $5\pi\text{m/s}$  (D) $10\pi\text{m/s}$  (E)0。

7. 某質點做簡諧運動，其速度對時間的關係曲線如圖(四)所示，則該質點的振幅為多少 m？



8. 某物在  $x$  軸上作簡諧運動，週期 24 秒，振幅 20cm。當  $t=0$  時，物體位於平衡點( $x=0$ )，速度向 $+x$  方向，則  $t=14s$  時物體恰位於何處？  
 (A)  $x=-10\sqrt{3}cm$  (B)  $x=-10cm$  (C)  $x=10cm$  (D)  $x=10\sqrt{2}cm$  (E)  $x=10\sqrt{3}cm$ 。

題組 9~11：在光滑水平面上有一彈性常數為 50N/m 的彈簧，一端固定於牆上，另一端連接質量 2kg 的物體，將物體由平衡點水平拉出使彈簧伸長 20 cm 後自靜止釋放，此物體作簡諧運動。則

9. 物體的最大速度量值為多少 m/s？  
 (A)1 (B)2 (C)4 (D)5 (E)10。

10. 物體由平衡點向右移動 10cm，所需最短時間為多少 s？

- (A)  $\frac{\pi}{30}$  (B)  $\frac{\sqrt{3}\pi}{30}$  (C)  $\frac{\sqrt{3}\pi}{10}$  (D)  $\frac{5\pi}{6}$  (E)  $\frac{5\sqrt{3}\pi}{6}$ 。

11. 當物體位在平衡點右方 2cm 處時，加速度量值為多少  $m/s^2$ ？  
 (A)0.5 (B)2.5 (C)5 (D)7.5 (E)10。

12. 淵淵已知木星與地球的距離，想利用天文望遠鏡觀測木星與木星的衛星歐羅巴以推算木星的質量，今根據觀測資料得出木星的半徑為  $R$ ，歐羅巴衛星繞木星的軌道半徑為  $r$ ，週期為  $T$ ，重力常數為  $G$ ，則推算木星的質量應為下列何者？

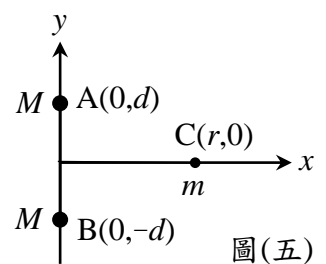
- (A)  $\frac{4\pi^2 Rr^2}{GT^2}$  (B)  $\frac{4\pi^2 rR^2}{GT^2}$  (C)  $\frac{4\pi^2 R^3}{GT^2}$  (D)  $\frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$  (E) 不知歐羅巴衛星質量，無法推算。

13. 兩衛星 A、B 分別繞甲、乙兩行星運行，已知 A、B 兩衛星質量比 1：4，A、B 兩衛星繞行軌道半徑比 1：9，甲、乙兩行星質量比 9：1，甲、乙兩行星半徑比 1：4，則 A、B 兩衛星的速率比=  
 (A)6：1 (B)9：1 (C)3：2 (D)2：3 (E)1：1。

題組 14~15：如圖(五)所示，在直角坐標平面上，兩質量均為  $M$  的質點 A、B 分別固定於座標(0,  $d$ ) 及(0,  $-d$ )，另一質點 C 質量  $m$ ，置於( $r$ , 0)，則

14. 質點 C 受 A、B 兩質點的萬有引力量值為何？

- (A)  $\frac{2GMm}{r^2}$  (B)  $\frac{2GMm}{d^2}$  (C)  $\frac{2GMm}{d^2+r^2}$  (D)  $\frac{2GMmr}{(d^2+r^2)^{3/2}}$  (E)  $\frac{2GMmd}{(d^2+r^2)^{3/2}}$ 。



15. 若  $r \ll d$ ，將質點 C 自靜止釋放，其運動近似於簡諧運動，週期約為下列何者？

- (A)  $\pi\sqrt{\frac{2d^3}{GM}}$  (B)  $\pi\sqrt{\frac{2r^3}{GM}}$  (C)  $\pi\sqrt{\frac{2d^3}{Gm}}$  (D)  $\pi\sqrt{\frac{2r^3}{Gm}}$  (E)  $\pi\sqrt{\frac{2r^3}{GMm}}$ 。

二、多重選擇題：(每題 5 分，共 40 分；答錯倒扣 1/5 題分)

16. 如圖(六)所示，大明正在做拔河練習。繩子的質量可忽略不計，繩子的右端固定於牆上，大明拉繩的力為 $\vec{F}_1$ ，繩子拉大明的力為 $\vec{F}_2$ ，繩子拉牆的力為 $\vec{F}_3$ ，牆拉繩子的力為 $\vec{F}_4$ 。關於各作用力，下列敘述哪些正確？



圖(六)

- (A)  $\vec{F}_1$ 和 $\vec{F}_2$ 是一對作用力與反作用力
- (B) 大明受 $\vec{F}_2$ 及 $\vec{F}_4$ 的作用
- (C)  $\vec{F}_2$ 和 $\vec{F}_3$ 是一對平衡力
- (D)  $\vec{F}_1$ 與 $\vec{F}_4$ 方向相反
- (E)  $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = |\vec{F}_3| = |\vec{F}_4|$ 。

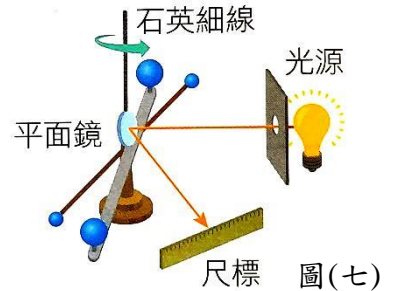
17. 關於等速圓周運動，下列敘述哪些正確？

- (A) 是變速度運動，切線加速度恆不等於零
- (B) 是等速率運動，平均速率等於瞬時速率
- (C) 物受向心力作用，量值固定，方向一直指向圓心，作等加速度運動
- (D) 物體轉半圈的平均速度量值等於零
- (E) 如果向心力突然消失，物體會沿著切線方向飛出。

18. 關於簡諧運動，下列敘述哪些正確？

- (A) 簡諧運動是一種週期運動
- (B) 物體進行簡諧運動時，其速率與位移成反比
- (C) 物體進行簡諧運動時，其加速度與位置的關係圖是正弦或餘弦曲線
- (D) 物體進行簡諧運動時，其加速度與位移必定是反方向
- (E) 圓周運動的投影即為簡諧運動。

19. 圖(七)為卡文迪西的實驗裝置示意圖，卡文迪西利用此實驗裝置，測得重力常數  $G$ ，關於此實驗，下列敘述哪些正確？



圖(七)

- (A) 圖中尺標的位置應離平面鏡越近越好
- (B) 若入射光方向不變，當平面鏡旋轉  $\theta$  角，反射光旋轉  $2\theta$  角
- (C) 重力常數  $G$  的單位為公尺/秒<sup>2</sup>
- (D) 在地球上所量到的重力常數  $G$  與月球上所量到的是一樣的
- (E) 在太空中無重力的太空船中，扭秤實驗是無法做的。

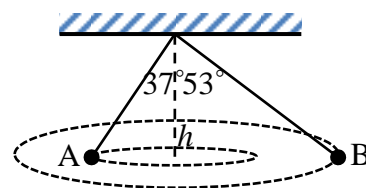
20. 某星球密度是地球的 4 倍，半徑是地球的一半，關於此星球，下列敘述哪些正確？

- (A) 此星球的質量是地球的 2 倍
- (B) 此星球表面重力加速度是地球的 2 倍
- (C) 太空人在該星球上的質量是地球上的 2 倍
- (D) 小角度單擺的週期在該星球上是地球上的  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  倍
- (E) 水平振動的彈簧木塊系統，在該星球上做簡諧運動的週期是地球的  $\sqrt{2}$  倍。

21. 同步衛星與地球自轉同步，繞地球運轉週期與地球自轉相同。GPS 衛星則是每 12 小時繞地球一周，地球視為質量均勻分布的球體。關於同步衛星與 GPS 衛星的敘述下列哪些正確？
- (A)GPS 衛星的軌道半徑較同步衛星小
  - (B)GPS 衛星所受地球引力較同步衛星大
  - (C)在 GPS 衛星上測得物體的視重較同步衛星大
  - (D)同步衛星的軌道只有一條，位於赤道正上空
  - (E)衛星繞地球作圓軌道的運行時，地心必位於圓心。

22. 如圖(八)所示，A、B 兩球質量均為  $m$ ，繞同一鉛直線在同一水平面作等速圓周運動，圓心與懸掛點的距離為  $h$ ，A 球之繩與鉛直線的夾角為  $37^\circ$ ，B 球之繩與鉛直線的夾角為  $53^\circ$ 。關於 A、B 兩球的運動，下列敘述哪些正確？

- (A) A、B 兩球作圓周運動的半徑比為 9 : 16
- (B) A、B 兩球週期比為 1 : 1
- (C) A、B 兩球角速率比為 3 : 4
- (D) A、B 兩球所受繩張力量值比為 1 : 1
- (E) A、B 兩球所受作用力分別有繩張力、向心力及重力。



圖(八)

23. 已知地球繞日運轉，地球與太陽的平均距離為 1 天文單位。太陽系中編號 20D 的韋士伐彗星，與太陽之最近距離約為 2 天文單位，與太陽之最遠距離約為 30 天文單位。關於韋士伐彗星的運動，下列敘述哪些正確？

- (A) 韋士伐彗星在近日點與遠日點處受太陽的萬有引力量值比約為 225 : 1
- (B) 太陽在韋士伐彗星的近日點與遠日點處建立的重力場強度比為 1 : 225
- (C) 韋士伐彗星在近日點與遠日點處的加速度比為 15 : 1
- (D) 韋士伐彗星繞太陽運行的週期約為 64 年
- (E) 韋士伐彗星繞太陽運行每單位時間掃過的面積與地球繞太陽相同。

試題結束，寒假愉快~

台北市立松山高級中學 110 學年度第一學期期末考高二自然組物理科試卷

力學一 4-4~6-3

2 年 班 座號 姓名

---

一、單一選擇題：(每題 4 分，共 60 分；答錯不倒扣)

1. C	2. E	3. C	4. D	5. C
6. E	7. E	8. B	9. A	10. A
11. A	12. D	13. B	14. D	15. A

二、多重選擇題：(每題 5 分，共 40 分；答錯倒扣 1/5 題分)

16. ADE	17. BE	18. AD	19. BD	20. BD
21. ADE	22. AB	23. AD		