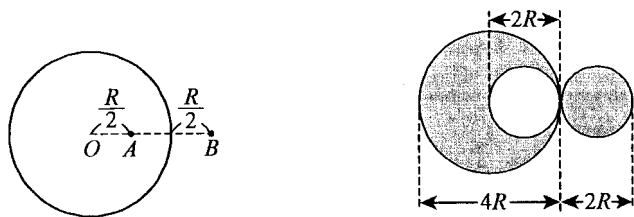


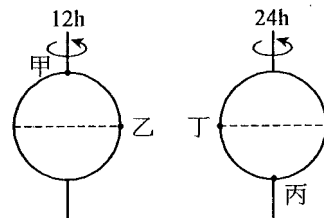
一、 單選題：每題 4 分，答錯不到扣，共 44 分。

1. 卡文迪西利用扭秤的實驗裝置，測得重力常數 G ，下列有關重力常數 G 的敘述何者正確？ (A) 重力常數 G 無單位 (B) 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 (C) 重力常數 G 與重力加速度 g 是相同的物理量 (D) 重力常數會隨地點而變 (E) 在太空中無重力的太空船中，扭秤實驗是無法做的。

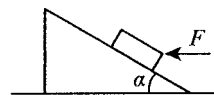
2. 如下圖左，半徑為 R 且密度均勻星球，若一物體在此星球表面重量為 W ，則物體在距球心 $\frac{R}{2}$ 的 A 處之重量與在高度 $\frac{R}{2}$ 的 B 處之重量差？ (A) $\frac{1}{4}W$ (B) $\frac{7}{4}W$
(C) $\frac{1}{18}W$ (D) $\frac{7}{18}W$ (E) $\frac{7}{36}W$ 。



3. 將密度相同的大、小實心球靠在一起。已知小球的質量為 m ，將密度均勻的大球挖去一內切小球，如上右圖所示，則此時大、小兩球間的引力為 (A) $\frac{Gm^2}{4R^2}$ (B) $\frac{2Gm^2}{9R^2}$
(C) $\frac{9Gm^2}{25R^2}$ (D) $\frac{23Gm^2}{36R^2}$ (E) $\frac{4Gm^2}{81R^2}$ 。
4. 如圖所示為二顆均勻星球，具有相同大小和質量，自轉週期分別為 12 小時和 24 小時，則質量 m 物體在圖上所示的四個點視重依序為 (A) 甲=乙=丙=丁 (B) 甲=丙>丁>乙 (C) 甲>乙=丁>丙 (D) 乙>丁>甲>丙 (E) 丁>乙>丙>甲。



5. 質量為 m 的某行星繞太陽運行，設軌道為圓形，且在單位時間內此行星與太陽的連線掃過的面積為 A ，則此行星繞太陽公轉的角動量值為 (A) $\frac{mA}{2}$ (B) mA
(C) $2Am$ (D) $3Am$ (E) $2GmA$
6. 質量為 m 的行星在近日點速度為 v_0 ，且近日點與遠日點距離比為 3:5。問行星由近日點到遠日點，太陽對行星作功若干？ (A) $-\frac{8}{25}mv_0^2$ (B) $\frac{8}{25}mv_0^2$ (C) $-\frac{16}{25}mv_0^2$
(D) $\frac{16}{25}mv_0^2$ (E) $\frac{3}{10}mv_0^2$ 。
7. 用繩垂直放下一質量為 M 之木塊（木塊初速為零），以 $\frac{g}{4}$ 之等加速度下降 d 之距離，設重力加速度為 g ，則繩對木塊所作之功為 (A) $\frac{Mgd}{4}$ (B) $\frac{Mgd}{2}$ (C) $\frac{3Mgd}{4}$
(D) $-\frac{Mgd}{4}$ (E) $-\frac{3Mgd}{4}$ 。
8. 承上題，當木塊下降 d 之距離時，速度大小為？ (A) $\sqrt{\frac{gd}{4}}$ (B) $\sqrt{\frac{gd}{2}}$ (C) $\sqrt{\frac{3gd}{4}}$
(D) $\sqrt{gd}$ (E) $\sqrt{4gd}$ 。
9. 一物體質量為 10 公斤，其原來的動能為 20 焦耳，由於受外力之作用使其速率增加了 2 公尺/秒，則在這段期間，外力對此物體所作的功為何？ (A) 60 (B) 45 (C) 40
(D) 20 (E) 0 焦耳。



10. 一物體質量 10 公斤，施一水平力 F 使物體靜止於光滑的斜面上，如上圖，斜面底角 $\alpha = 37^\circ$ 。若斜面向左等速移動 6 公尺（物體相對靜止於斜面上），則水平力 F 作功

多少？(重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$) (A)216 (B)288 (C)360 (D)450 (E)480

11. 汽船引擎的輸出功率為 6 千瓦特，能使船以 18 公里/時等速行駛，若船所受的阻力和速率成正比，欲使船速成為 2 倍，所需的引擎功率為 (A)3 (B)6 (C)12 (D)18 (E)24 千瓦特。

二、多選題：每題 6 分，共 36 分，答錯 1 個答案，倒扣 1.2 分。

12. 某星球平均密度為地球的 $\frac{1}{2}$ ，半徑為地球的兩倍，則

- (A) 該星球質量為地球的 2 倍
- (B) 該星球表面重力加速度是地球的 2 倍
- (C) 地球上體重 64 公斤重的人到該星球上時重量仍為 64 公斤重
- (D) 該星球表面，同一小角度單擺週期與地球上相同
- (E) 該星球表面，同一小角度單擺週期為地球表面的 $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 倍

13. 人造衛星 A、B 以不同的軌道半徑 r_A 、 r_B 繞著地心運動，則

- (A) 向心加速度比為 $r_B^2 : r_A^2$
- (B) 萬有引力之比為 $r_B^2 : r_A^2$
- (C) 週期之比為 $r_B^3 : r_A^3$
- (D) 軌道速率之比為 $\sqrt{r_B} : \sqrt{r_A}$
- (E) 相對於地心的角動量之比為 $r_B^2 : r_A^2$

14. 甲乙兩行星分別繞日做橢圓軌道運動，已知甲乙的週期比為 27，則甲乙的

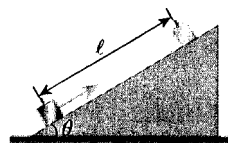
- (A) 平均軌道半徑比為 $\frac{1}{3}$
- (B) 平均軌道半徑比為 3
- (C) 速率比為 $\frac{1}{3}$
- (D) 速率比為 $\frac{\sqrt{3}}{3}$
- (E) 速率比為 3

15. 關於功的敘述，下列何者正確？

- (A) 作用於一質點之合力所作的功，為各分力對質點所作功之向量和
- (B) 人提手提箱在水平面上加速前進，人對手提箱做正功
- (C) 物體作水平等速圓周運動時，向心力對物體不作功
- (D) 行星自近日點移至遠日點，太陽引力對行星做正功
- (E) 在如重力場這樣的保守力場中，物體沿一封閉曲線移動一週，則重力對該物體所作的淨功為零。

16. 如圖所示，質量 m 的物體沿斜面上滑，初動能為 K ，往上滑行 ℓ 的距離後再滑回原處，其動能減半，則下列敘述何者正確？

- (A) 重力在上滑階段作負功，在下滑階段作正功，總功為零
- (B) 摩擦力在上滑及下滑過程中，對物體作功的總和為零
- (C) 正向力在上滑及下滑過程中，對物體作功的總和為零
- (D) 物體在上滑及下滑過程中，摩擦力作功 $\frac{K}{2}$
- (E) 物體與斜面間的動摩擦係數為 $\frac{K}{4\ell}$ 。



17. 小華為了掛一幅畫想要在牆壁上釘一支鐵釘，假設他每次揮動鐵鎚敲擊鐵釘都提供相同的動能 K 給鐵釘，而獲得動能的鐵釘在釘入牆壁的過程中，由於受到和釘入深度成正比的阻力作用而停下來，且第一次敲擊後鐵釘釘入牆壁的距離為 1 公分，若希望鐵釘釘入牆壁的總深度為 4 公分，則

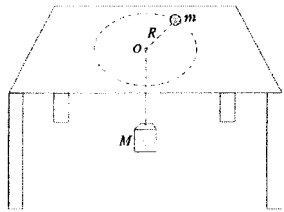
- (A) 題目中阻力的型式與彈簧的彈力相同
- (B) 第一次敲擊，由定力做功知，鐵鎚的動能 $K = \text{「阻力 } f \text{ 大小」} \times \text{「釘子釘入的距離」}$
- (C) 第二次敲擊為第一次敲擊釘子深入的距離的 $\frac{1}{2}$
- (D) 第二次敲擊時遇到的最大阻力為第一次的 2 倍
- (E) 最後一次敲擊所遇的阻力必大於第二次敲擊時所遇的阻力。

三、計算題：(24%，請列式計算)

1. 如圖所示，光滑桌面有一小孔，一繩穿過此孔，桌面上的一端繫有質量為 m 的小球，作半徑為 R 的等速率圓周運動，桌面下一端繫有一質量為 M 的重物，恰可平衡。則

(1) m 對 O 點的角動量 L 為何？(以 m 、 M 、 g 、 R 表示)

(2) 今施一力於重物 M 上，將其往下拉 $\frac{R}{2}$ ，則此外力共做功若干？



2. 質量 2 公斤的物體，在離地 21 公尺的高處，已初速 10 m/s，仰角 53 度斜向拋出，則

- (a) 從出發到最高點，重力對物體的平均功率為？
(b) 從出發到落地，物體的動能變化為若干？
(c) 若考慮阻力作用，使物體落地時順時功率為 400 瓦，則阻力做功若干？

3. 一質量為 m 的物體自斜面下端以 v 的初速上滑 d 距離後又返回原處，速率變為 $\frac{2}{5}v$ ，
物體與斜面間的摩擦力為何？

答案卷：請連同答案卡繳回

班級：

座號：

姓名：

1.

2.

3.