

台北市成功高中 104 學年度下學期第二次段考《高 2》《物理》科試卷

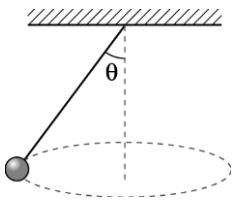
說明：

1. 第一、二大題為選擇題共 20 題，請作答於答案卡。
2. 第三大題為計算題，請直接作答於題目下方空白處，需寫出計算過程與答案。
3. 答案卡上請正確劃記班級、座號、姓名，否則予以扣分。

一、單選題：每題4分

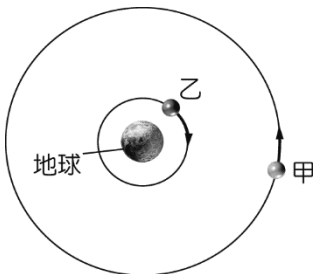
1. 有一質量 m 之小球，以長度 l 之細繩繫於一定點，作擺角 $\theta=37^\circ$ 的錐形擺運動，如圖所示。若不計任何阻力，則小球對懸點之角動量量值為若干？（重力加速度為 g ） (A) $\sqrt{\frac{3}{5}}m^2g\ell^3$ (B) $\sqrt{\frac{3}{10}}m^2g\ell^3$ (C) $\sqrt{\frac{9}{10}}m^2g\ell^3$ (D)

(E) $\sqrt{\frac{9}{20}}m^2g\ell^3$ (E) $\sqrt{\frac{9}{25}}m^2g\ell^3$ 。

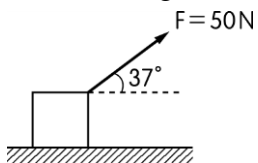


2. A、B 兩物質量不等，分別為 m_A 、 m_B ，但具有相同的動量，並沿同方向運動，若此兩物所受之阻力相同，則 A、B 兩物體停止前所行距離之比值為 (A) 1 (B) $\frac{m_A}{m_B}$ (C) $\frac{m_B}{m_A}$ (D) $\sqrt{\frac{m_A}{m_B}}$ (E) $\sqrt{\frac{m_B}{m_A}}$ 。

3. 如圖所示，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，且運行的方向相反。甲衛星發現每隔 $\frac{1}{9}$ 週期會與乙衛星相遇（即甲、乙兩衛星與地球恰在一直線上且在地球同側），若忽略甲、乙兩衛星間的作用力，則甲、乙兩衛星加速度之比為何？ (A) 1:4 (B) 1:16 (C) 1:2 (D) 2:1 (E) 4:1。

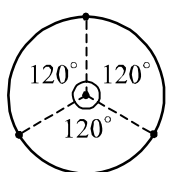


4. 施一拉力 50 N 於質量為 5 kg 的靜止物體上，施力方向與水平成 37° 仰角，物體與水平面的動摩擦係數 $\mu=0.8$ ，重力加速度 $g=10 \text{ m/s}^2$ ，則拉力作用 5 秒，其平均功率為 (A) 100 (B) 120 (C) 150 (D) 180 (E) 480 W。

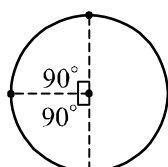


5. 兩完全相同的實心鐵球，相互靠在一起，則兩球間萬有引力和兩球半徑 n 次方成正比，則 n 的值為 (A) -3 (B) -2 (C) -1 (D) 2 (E) 4。

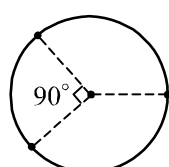
6. 下圖顯示四個完全相同質點的三種不同排列方式，其中有三個質點放置於圓周上，第四個質點放置於圓心，則圓心處的質點所受萬有引力量值依序為 (A) 乙 > 丙 > 甲 (B) 丙 > 乙 > 甲 (C) 甲 > 乙 > 丙 (D) 甲 > 丙 > 乙 (E) 丙 > 甲 > 乙。



(甲)



(乙)



(丙)

7. 質量 1 公斤物體以 2 公尺/秒速度向西運動，突然受到向東的外力作用，使物體作加速度運動，其加速度量值與時間的關係為 $a(t) = \frac{1}{2}t$ (SI 制)，則第 2 秒時，此外力施於物體的瞬時功率為 (A)3 (B)1 (C)0 (D)-1 (E)-3 瓦特。

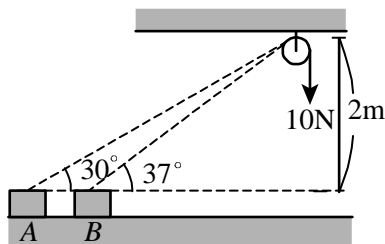
8. 一彈簧的力常數為 300 N/m，原來已伸長 5 公分，若欲將此彈簧在彈性限度內再伸長 10 公分，須作功多少焦耳？ (A) 0.75 (B) 1.0 (C) 2.0 (D) 3.0 (E) 4.0

9. 一鐵鍊置於光滑水平桌面上，其 $\frac{1}{3}$ 長度垂直懸於桌邊，若鍊長 l 、質量 m ，欲將鍊子全部拉回桌面至少需作功多少？ (A) $\frac{1}{3}mgl$ (B) $\frac{1}{6}mgl$ (C) $\frac{1}{9}mgl$ (D) $\frac{1}{18}mgl$ (E) $\frac{1}{36}mgl$ 。

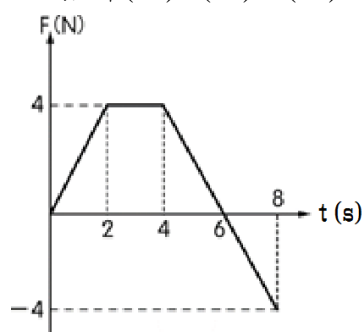
10. 某行星的半徑為地球的 3 倍，密度為地球的 2 倍，其表面運行的衛星與地球表面人造衛星之關係，何者正確？ (A) 週期比為 $2:\sqrt{2}$ (B) 角速度比為 $1:\sqrt{2}$ (C) 速率比為 $3\sqrt{2}:1$ (D) 向心加速度量值比為 $1:6$ (E) 向心力量值比為 $6:1$ 。

11. 設人造衛星以半徑 r 繞地心作圓軌道運動，令地球的質量為 M ，重力常數為 G ，則人造衛星與地心的連線，在單位時間內所掃過的面積為下列哪一項？ (A) $\sqrt{\frac{1}{4}GMr}$ (B) $\sqrt{\frac{1}{2}GMr}$ (C) \sqrt{GMr} (D) $\sqrt{2GMr}$ (E) $\sqrt{4GMr}$ 。

12. 如圖所示，質量 4 公斤之物靜置於光滑平面，受一質量不計的繩子繫著，繩繞過無摩擦的定滑輪，它端施以 10 牛頓向下的定力拉動，使物體沿光滑水平面由 A 至 B，則施力作功多少焦耳？ (A) 20 (B) $\frac{20}{3}$ (C) 8 (D) $5\sqrt{3}$ (E) $8\sqrt{3}$ 。



13. 2kg 的物體在水平光滑面上，由靜止受力作用，其力與時間的關係如圖所示。由 $t=0$ 至 $t=8$ s 期間外力對物體作功多少焦耳 (A) 6 (B) 12 (C) 24 (D) 36 (E) 40。



14. 假設萬有引力係與兩物間之距離三次方成反比。若地球質量為 M ，重力常數為 G ，則質量 m 的人造衛星在距地心為 R 處作等速圓形軌道運轉時，下列敘述有哪些是正確的？ (A) 衛星所受之地球引力為 $\frac{GMm}{R^2}$ (B) 衛星運轉速率為

$\sqrt{\frac{GM}{R}}$ (C) 衛星運轉週期為 $\pi \frac{R^2}{\sqrt{GM}}$ (D) 衛星之向心加速度為 $\frac{GM}{R^2}$ (E) 克卜勒行星第三定律的形式變為 $\frac{T}{R^2} =$ 定值。

15. 若地球平均密度不變，但半徑增為 4 倍時，則下列敘述何者正確？ (A) 立於地表上的人重量變為原來的 $\frac{1}{16}$ 倍 (B)

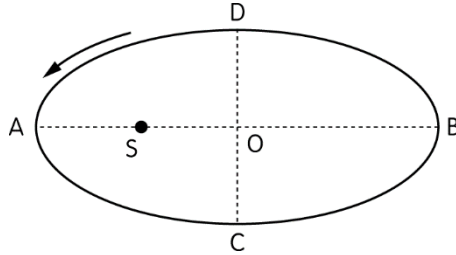
以相同初速鉛直上拋所能到達最大高度為原來的 $\frac{1}{4}$ 倍 (C) 相同高度自由落下物體抵達地面所需時間為原來的 $\frac{1}{4}$ 倍

(D) 自由落體自相同高度落下末速度為原來的 4 倍 (E) 月球受到地球萬有引力變為原來 16 倍。

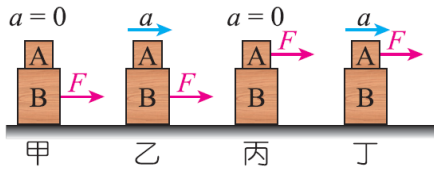
二、多選題：

說明：每題 4 分，共 20 分。錯一選項扣 1.6 分，扣到該題 0 分為止。

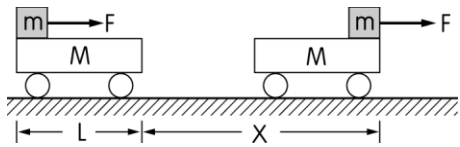
16. 如圖所示為一人造衛星繞地球運轉之橢圓形軌道，S 為地球位置，其中 $\overline{AO} = 2\overline{SO}$ ，則 (A) 衛星在 A 點及 B 點的速率比為 $v_A : v_B = 1 : 1$ (B) A 點和 B 點處衛星相對應於地球的角速度量值比為 $\omega_A : \omega_B = 9 : 1$ (C) A 點和 B 點處的加速度量值比為 $a_A : a_B = 1 : 3$ (D) 由 D 點沿軌道行至 C 點所需時間較 C 點至 D 點為短 (E) 在 A 點處切向加速度量值最大。



17. 在如圖所示的四種情況中，A、B 兩物體始終相對靜止，一起向右運動過程中，下列敘述何者正確？



- (A) 在圖甲中，A、B 間摩擦力對 A 作正功 (B) 在圖乙中，A、B 間摩擦力對 B 作負功 (C) 在圖丙中，A、B 間摩擦力對 B 作正功 (D) 在圖丁中，A、B 間摩擦力對 A 作負功 (E) 在圖丁中，地面必有動摩擦力對 A 作負功
18. 在光滑水平地面上有一輛滑車，其質量為 M 、長度為 L ，車上放著一小物體（可視為質點），其質量為 m 。滑車與物體初速為零。現施一水平定力 F 於小物體上，使它從滑車的最左端移至最右端，如圖所示。若移動物體時，小物體與滑車間的摩擦力為 f ，滑車也因此而沿地面移動 X 的距離，則下列敘述何者正確？ (A) 小物體達最右端時，其動能為 $(F-f)(X+L)$ (B) 小物體達最右端時，滑車的動能為 fX (C) 此一過程中，小物體與滑車的動能變化為 $(X+L)$ (D) 此一過程中，摩擦力對小物體與滑車作功為 $-fL$ (E) 小物體達最右端時，其速度必與滑車相等。



19. 下列有關繞行地球作等速圓周運動之人造衛星的敘述，何者是正確的？ (A) 衛星離地高度愈低，繞行地球一圈的時間就愈短 (B) 衛星離地高度愈低，繞行地球公轉的速率就愈小 (C) 衛星離地高度愈低，所需的向心力就愈小 (D) 同步衛星繞行地球一圈所需時間等於地球自轉一圈的時間 (E) 衛星離地高度愈低，與地球連線單位時間掃過的面積越大。
20. 下列關於動量與動能的敘述，哪些正確？ (A) 動能為向量 (B) 單一質點當動能守恆時，動量必守恆 (C) 動量的 SI 單位為公斤·公尺/秒 (D) 由兩個質點所組成的系統，當總動能為零時，總動量必為零 (E) 承(D)，當總動量為零時，總動能不一定為零。

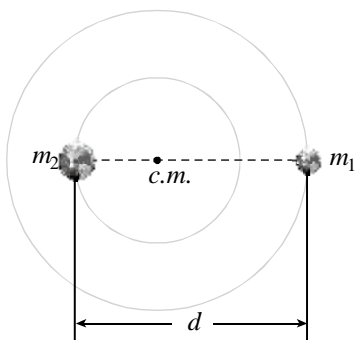
台北市成功高中 104 學年度下學期第二次段考《高 2》《物理》科試卷+答案紙

班級: _____ 座號: _____ 姓名: _____

三、計算題：共20分

1. 質量為 m 的質點以初速 v 拋射角 θ_0 作斜拋運動，重力加速度為 g ，若不計空氣阻力，以拋出點為參考點，試求
- (1)物體在上升過程中，重力對該物的平均功率 (2)物體拋出瞬間，重力對該物做功的瞬時功率
- (3)最高點時，物體的角動量量值 (4)在最高點瞬間，物體的角動量時變率量值
- (每小題 3 分)

2. 外太空中有一個由兩個行星形成的系統，兩者相距 d ，質量分別為 m_1 及 m_2 的雙星，在同一平面上互繞其共同質心作等速圓周運動，如圖所示。忽略系統外其他星體的引力，萬有引力常數為 G ，試求下列物理量。(每小題 4 分)
- (1) m_2 的速率 (2) m_1 的週期



台北市成功高中 104 學年度下學期第二次段考《高 2》《物理》科答案

DCBEEADDDCABDEB

BD/BCD/ABD/AD/CDE

$$-\frac{1}{2}mgv\sin\theta_0 / -mgv\sin\theta_0 / mv\cos\theta_0 \frac{(v\sin\theta_0)^2}{2g} / mg \frac{v^2\sin 2\theta_0}{2g}$$

$$m_1 \sqrt{\frac{G}{(m_1 + m_2)d}} / 2\pi \sqrt{\frac{d^3}{G(m_1 + m_2)}}$$