

一、基礎概念題(每題 3 分，共 15 分)

1. 有關摩擦力的敘述，何者正確？

- (A)當物體靜止時，受到靜摩擦力作用 (B)計算靜摩擦力，需要知道物體的受力情形和運動狀態
(C)當物體正在運動，受到動摩擦力作用 (D)動摩擦力的方向不可能和運動方向相同 (E)以上皆正確

2. 下列關於動量的敘述，何者錯誤？

- (A)一顆棒球的速度越快，動量越大 (B)卡車的動量必大於腳踏車的動量 (C)動量是向量，有方向性
(D)對物體施力會改變物體的動量 (E)將同樣速度的鉛球和棒球停下來，鉛球所需的力較大

3. 物體作等速率圓周運動，半徑為 R ，週期為 T ，速度為 v ，角速度為 ω ，加速度為 a ，何者錯誤？

- (A) $v = \frac{2\pi R}{T}$ (B) $\omega = vR$ (C) $a = \frac{v^2}{R}$ (D) $a = R\omega^2$ (E) $a = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$ 。

4. 下列有關牛頓萬有引力的敘述，何者錯誤？

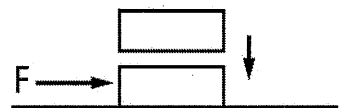
- (A)萬有引力和距離平方成反比 (B)萬有引力是吸引力 (C)萬有引力公式只能適用於質點或球形物體
(D)公式中的 G 稱為萬有引力常數，單位是 $\frac{m^3}{kg \cdot s^2}$ (E)將兩半徑為 R 的球靠在一起，此時萬有引力無窮大

5. 許多人造衛星在同樣半徑的圓軌道上運動時，這些人造衛星的哪個物理量可能不同？

- (A)受力 (B)加速度 (C)速度 (D)週期 (E)以上皆不同

二、單選題(每題 5 分，共 85 分)

6. 如圖所示，一物靜置於一水平桌上，當施力 F 時，物恰動，若在物上方黏上一個



相同物體，欲使新系統恰動，必須施力若干？

- (A) F (B) $2F$ (C) $3F$ (D) $4F$ (E) $5F$ 。

7. 一物質量 2 kg ，原有動量 $10 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ ，在光滑平面上運動，今沿運動方向施一水平定力 $F=10 \text{ N}$ ，經 4

秒後，物體的動量量值是多少 $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ ？

- (A) 20 (B) 40 (C) 60 (D) 80 (E) 100 。

8. 質量 500 克 的子彈，以水平速度 100 m/s 射穿在光滑桌面上的靜止木塊，木塊質量 4 公斤 。若子彈射穿

木塊後的水平速度為 20 m/s ，則木塊的末速度為多少 m/s ？

- (A) 2 (B) 4 (C) 10 (D) 20 (E) 無法得知。

9. 萱萱騎腳踏車繞著地面一質點作半徑 0.2 m 的圓周運動時，若當時地面提供的摩擦力，可以維持圓周運動，當其速率為 4 m/s 時，騎腳踏車所需的向心加速度多少 m/s^2 ？

- (A) 80 (B) 40 (C) 20 (D) 8 (E) 5。

10. 兩星球相距 L ，質量各為 $9m$ 、 $4m$ ，一質量為 m 的彗星穿過兩星球連線的中點，則彗星所受的萬有引力為何？（不考慮其他星球的影響）

- (A) $\frac{52Gm^2}{L^2}$ (B) $\frac{36Gm^2}{L^2}$ (C) $\frac{20Gm^2}{L^2}$ (D) $\frac{13Gm^2}{L^2}$ (E) $\frac{5Gm^2}{L^2}$ 。

11. 汽車在水平地面上加速前進，則地面給予汽車的摩擦力屬於哪種摩擦力，方向朝哪裡？

- (A) 靜摩擦力，朝前方 (B) 靜摩擦力，朝後方 (C) 動摩擦力，朝前方 (D) 動摩擦力，朝後方 (E) 等於 0。

12~13 為題組

張奕將棒球用力投出，進入捕手的手套中，將打者三振出局結束比賽，大勝韓國，全場沸騰。若棒球進到手套前的速度是 40 m/s，棒球的質量為 0.2 公斤，經過 0.1 秒後棒球靜止在手套內，試回答下列問題：

12. 棒球進到手套前的動量為多少 $\text{kg}\cdot\text{m/s}$ ？(A)40 (B)8 (C)80 (D)4 (E)0.8。

13. 手套給棒球的力為多少 N？(A)40 (B)8 (C)80 (D)4 (E)0.8

14~15 為題組

一個靜止在光滑水平地面上的砲彈爆炸，分為兩塊碎片，若兩塊碎片的質量比為 2:5，試回答下列問題：

14. 兩塊碎片的末速比為何？(A)1:1 (B)2:5 (C)5:2 (D)3:7 (E)7:3

15. 爆炸過程中兩塊碎片受力比為何？(A)1:1 (B)2:5 (C)5:2 (D)3:7 (E)7:3

16~18 為題組

一對情侶去搭摩天輪，在他們坐摩天輪的時候，男生觀察了包廂離圓心的半徑為 30 公尺，每 600 秒會轉一圈，情不自禁開始計算起來，女生聽完表示，有個數字加 1 之後聽起來挺浪漫的，試回答下列問題：

16. 包廂運動的速率為何？(A) $\frac{\pi}{10}$ (B) $\frac{\pi}{300}$ (C) $\frac{\pi}{20}$ (D) 18000π (E) 36000π m/s。

17. 包廂的加速度為何？(A) $\frac{\pi^2}{100}$ (B) $\frac{\pi^2}{3000}$ (C) $\frac{\pi^2}{400}$ (D) $20\pi^2$ (E) $3\pi^2$ m/s^2 。

18. 包廂的速度和加速度方向分別朝向哪裡？ (A)速度方向朝向切線，加速度為向心方向
(B)速度方向朝向切線，加速度方向為離心方向 (C)速度方向為離心方向，加速度為向心方向
(D)速度方向為離心方向，加速度方向為向心方向 (E)速度方向為向心方向，加速度方向朝向切線

19~20 為題組

質量為 m 的物體，置於地球表面時，加速度為 g ，若地球半徑為 R ，若將此物體放在繞地球作圓周運動，半徑為 $3R$ 的人造衛星當中，試回答下列問題：

19. 物體在人造衛星內，所受萬有引力為何？(A)0 (B) mg (C) $\frac{mg}{3}$ (D) $\frac{mg}{9}$ (E)無法得知
20. 物體在人造衛星內，隨衛星運動的速率為何？(A) \sqrt{gR} (B) $\sqrt{3gR}$ (C) $3\sqrt{gR}$ (D) $\frac{\sqrt{gR}}{3}$ (E) $\sqrt{\frac{gR}{3}}$

21~22 為題組

某行星繞太陽運行的軌道為圓形，半徑為地球的 100 倍，試回答下列問題：

21. 此行星的速率為地球的幾倍？(A)0.1 (B)1 (C)10 (D)100 (E)1000 倍。
22. 此行星的週期為幾年？(A)0.1 (B)1 (C)10 (D)100 (E)1000 年。

造物者懂得幾何學，神是按照數的和諧創造了世界！——克卜勒