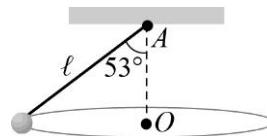


國立臺東高級中學 109 學年度第二學期 第一次期中考
高二選修物理-力學二與熱學 題目卷 適用班級：201、202、203、
208(劃卡作答)

一、單選題(24 小題，每題 3 分，共 72 分)

1. () 一個質量為 8.0 kg 的物體在距地面高度 30 m 處由靜止發生爆炸，爆炸瞬間分裂為兩碎片，且同時沿鉛直方向飛離。在爆炸後 2.0 s 時，其中一碎片恰落地，而另一碎片尚離地面 40 m 高。若空氣阻力與物體因爆炸而損失的質量均可不計，則爆炸後先落地的碎片之質量為多少 kg？(取重力加速度為 10 m/s^2) (A) 7.0 (B) 6.0 (C) 5.0 (D) 4.0 (E) 3.0

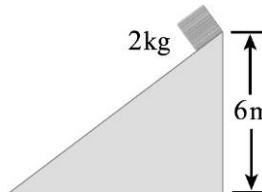
2. () 如圖，有一錐動擺裝置，其擺長為 ℓ 、擺錘質量為 m ，擺線與鉛直線的夾角為 37° ，擺錘作速率為 v 的水平面等速圓周運動。若以圓心 O 為參考點時，擺錘的角動量量值為 L_1 ；若以懸點 A 為參考點時，擺錘的角動量量值為 L_2 ，則 $\frac{L_1}{L_2} = ?$



- (A) $\frac{3}{5}$ (B) $\frac{4}{5}$ (C) $\frac{5}{3}$ (D) $\frac{5}{4}$ (E) 1

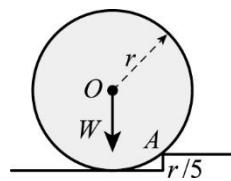
3. () 質量 2kg 的質點在距離原點東方 $5\sqrt{2}\text{m}$ 處，以速率 5m/s ，向東偏北 30° 的方向移動，則質點對原點的角動量量值為多少 $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ ？(A) 15 (B) $15\sqrt{2}$ (C) 25 (D) $25\sqrt{2}$ (E) 50

4. () 如圖所示，某光滑且固定於地面之斜面，高 6m 。質量 2kg 的木塊自頂端靜止下滑至底端，設重力加速度為 10m/s^2 。則在此時間內，下列敘述何者錯誤？



- (A) 斜面的正向力對物體作功為零 (B) 重力平行於斜面的分力對物體作功為零 (C) 重力垂直於斜面的分力對物體作功為零 (D) 重力對物體作功 120J (E) 物體所受合力對物體作功 120J

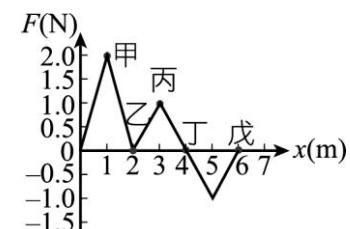
5. () 如圖所示，一重量為 W 、半徑為 r 的圓球，階梯高 $\frac{1}{5}r$ ，欲施一水平力使球以 A 點為轉軸滾上臺階，則最小施力量值為何？



- (A) W (B) $\frac{3}{4}W$ (C) $\frac{1}{3}W$ (D) $\frac{4}{9}W$ (E) $\frac{5}{9}W$

6. () 質量為 $8m$ 的木塊在光滑水平地面上以初速 v 滑出，有一質量為 m 的黏土，從木塊的正上方以微小的速度鉛直落下，並和木塊黏在一起。求黏在一起後，木塊與黏土合體的速度量值為何？(A) $\frac{1}{8}v$ (B) $8v$ (C) $\frac{1}{9}v$ (D) $\frac{8}{9}v$ (E) $\frac{9}{8}v$

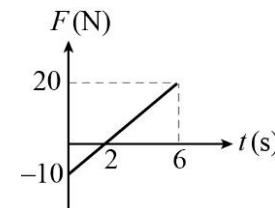
7. () 一質點在一直線上運動，如圖為此質點所受的外力與位置的關係，質點的起始位置為 $x=0$ ，起始速度沿著 $+x$ 方向，則此質點在何處的速率最大？



- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 戊

8. () 下列何者敘述錯誤？(A)人從高處跳下與地面接觸時，若將雙腳彎曲，可增加接觸時間而避免傷害 (B)玻璃杯掉落在磁磚地板和地毯上，前者易碎是由於接觸時間較短 (C)在拳擊比賽中，常見選手會順著對方出拳的方向後退，其目的是藉以增長撞擊的時間，來減低身體承受的力 (D)汽車裝設安全氣囊的目的，是希望在交通意外發生時，可延長撞車時駕駛或乘客減速的時間，以減少撞擊力 (E)汽車裝設安全帶的目的，是希望在交通意外發生時，把人固定在座椅上，與撞擊力無關

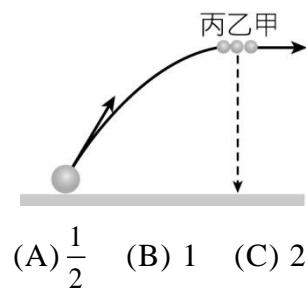
9. () 質量 5kg 的物體原本靜止在光滑的水平面上，受到水平變力作用，水平變力與時間的關係如圖所示，右方為正向。試問 4 s 末物體之速度量值為多少 m/s ？



- (A) -2 (B) 0 (C) 2 (D) 4 (E) 6

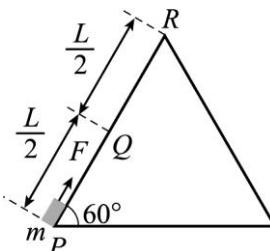
10. () 兩個原靜止的物體，質量與所受的外力分別為 $m_1 = 3\text{kg}$, $\overline{F}_1 = \hat{i} + 6\hat{j}(\text{N})$; $m_2 = 2\text{kg}$, $\overline{F}_2 = 4\hat{i} + 14\hat{j}(\text{N})$ ，則此系統的質心加速度量值為多少 m/s^2 ? (A)0 (B) $\sqrt{10}$ (C)3 (D) $\sqrt{17}$ (E)5

11. () 一個質點自水平地面朝右上方斜向拋射，在最高點時，突然爆裂為質量比 2:1:1 的甲、乙、丙三質點，如圖所示。爆裂之後乙自靜止作自由落體運動，丙循原路徑回落到原拋射點。若忽略空氣阻力，則爆裂瞬間甲與丙速率的比值約為何？



12. () 水平飛行之遙控飛機，突然失去動力爆炸成許多碎片，若不計空氣阻力，則在有碎片落地前，全部碎片的質心運動軌跡為何種形狀或曲線？(A)一個點 (B)直線 (C)拋物線 (D)雙曲線 (E)螺旋線

13. () 如圖所示，一質量為 m 的小物體靜止在傾角為 60° 、長度為 L 且固定不動之斜面的最低點 P 。現對此物體施加量值不變、方向始終沿斜面方向向上的力 F ，使物體沿斜面運動到達斜面長度 $\frac{L}{2}$ 的 Q 點，在 Q 點時立即撤去外力 F 。若要使物體能夠到達斜面最高點 R ，則外力 F 的量值至少需為多少？設物體與斜面之動摩擦係數為 μ_k 、重力加速度為 g 。



$$(A) \frac{\sqrt{3}}{2}\mu_k mg \quad (B) (\sqrt{3}+1)\mu_k mg \quad (C) \frac{(\mu_k + \sqrt{3})}{2}mg \quad (D) (\sqrt{3}\mu_k + 1)mg \\ (E) (\mu_k + \sqrt{3})mg$$

14. () 在馬戲團表演中，質量為 M 的表演者手持兩個質量皆為 m 的球靜立在輕滑板上。當他分次將兩球以 v 的對地速率往前丟出後，最後表演者後退的速率變為多少？(A) $\frac{m}{M}v$ (B) $\frac{2m}{M}v$ (C) $\frac{M}{m}v$ (D) $\frac{2M}{m}v$ (E) $\frac{M}{2m}v$

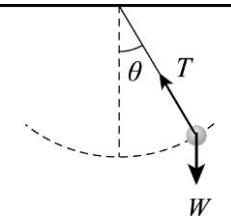
15. () 在光滑水平面上有一彈簧，兩端各以質量為 M 與 $m(M \neq m)$ 的兩球接觸後，以等大小的力在兩球的兩邊相向將彈簧壓縮，如圖所示。若將兩球自靜止起同時釋放，兩球會各自彈出，下列敘述何者錯誤？



- (A)兩球所受彈力的量值相等 (B)兩球以相反方向彈開 (C)系統的總動量守恆 (D)兩球的動量變化大小相同 (E)兩球的速度大小相同

16. () 鋼球 1 kg、鋁球 0.2 kg，兩球發生正向相撞，下列敘述何者正確？(A)鋁球受到撞擊力的量值是鋼球的五倍 (B)鋁球動量改變量的量值是鋼球的五倍 (C)鋁球速度改變量的量值是鋼球的五倍 (D)鋁球動能改變量的量值是鋼球的五倍

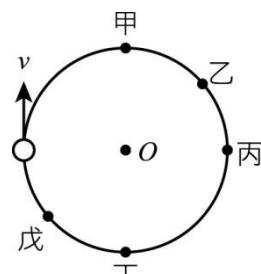
17. () 如圖所示，一單擺由最低點至最高點的擺動過程，鉛球受有重力 W 、擺線的張力 T 與空氣阻力 R 。下列有關此三力對鉛球作功的敘述何者正確？



- (A) W 作正功， T 作負功 (B) R 作負功， T 作正功 (C) W 不作功， R 作負功 (D) R 與 W 作負功， T 不作功 (E) W 與 R 作正功， T 不作功

18. () 下列哪一項敘述，對等速圓周運動的質點而言是不對的？(A)由圓心連至質點之直線，於等時間中掃過相等的面積 (B)這個運動所需之力，其量值與軌道半徑及角速度平方之乘積成正比 (C)質點加速度的量值及動量的量值均為定值 (D)質點繞圓心的角速度及角動量均為定值 (E)質點的速度與其加速度的內乘積（或稱內積）恆為正值

19. () 一質點以 O 為圓心，在一水平面上作等速圓周運動，其速率為 v ，如圖所示。甲、乙、丙、丁、戊皆在圓周上，如果以甲點為參考點測量質點的角動量，則：

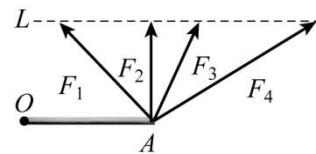


該質點的角動量量值在圖中哪一處最大？(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)戊

20. () 承上題，該質點的角動量時間變化率量值在圖中哪一處最大？ (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 戊

21. () 質量 2 kg 的 A 球速度為 20 m/s 向東、質量 3 kg 的 B 球速度為 5 m/s 向西，則 A 、 B 系統的質心速度量值為多少 m/s ？ (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

22. () 如圖所示，一木棒的一端固定於 O 點，在另一端施力分別為 F_1 、 F_2 、 F_3 和 F_4 四力，則四者中何者對通過 O 點的轉軸，所產生的力矩最大（圖中的虛線 L 與棒平行）？



- (A) F_1 (B) F_2 (C) F_3 (D) F_4 (E) 一樣大

23. () 若行星繞行恆星的軌道可視為圓形軌道，如表所列行星軌道運動的物理量均與其軌道半徑 R 的 N 次方成正比，例如行星週期 $T \propto R^{\frac{3}{2}}$ ，即 $N = \frac{3}{2}$ 。下列 N_1 、 N_2 與 N_3 的大小何者正確？

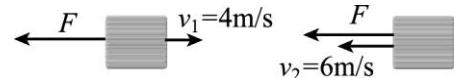
物理量	繞行週期 T	繞行速率 V	動能 K	相對軌道圓心的角動量 L
N	$\frac{3}{2}$	N_1	N_2	N_3

- (A) $N_1 = -1/2$ $N_2 = -1$ $N_3 = 1/2$ (B) $N_1 = 1$ $N_2 = 1/2$ $N_3 = -1/2$ (C) $N_1 = 1/2$ $N_2 = -1/2$ $N_3 = 1$ (D) $N_1 = -1/2$ $N_2 = 1$ $N_3 = -1/2$ (E) $N_1 = 1/2$ $N_2 = -1$ $N_3 = -1/2$

24. () 不考慮空氣阻力，將質量 m 的石頭由地面以 53° 的仰角斜拋而出，已知石頭拋出時的動能為 K ，則在石頭拋出至上升到最高點的過程中，重力對石頭作功為多少？ (A) $-\frac{3}{25}K$ (B) $\frac{3}{25}K$ (C) $-\frac{9}{25}K$ (D) $\frac{9}{25}K$ (E) $-\frac{16}{25}K$

二、多選題(1題4分錯一選項得2.4分、錯兩個得0.8分、三個以上0分，7題共28分)

25. () 如圖所示，在一水平直線，有一物體質量為 4 kg ，初速度為 4 m/s ，方向向右。此物體受一個方向向左，但量值未知的定力 F 持續作用之後，末速度變為 6 m/s ，方向向左。下列敘述哪些正確？



- (A) 在定力作用的整個過程中，此物體的位移無法計算 (B) 此定力在整個過程中，皆作負功 (C) 此定力在整個過程中，皆作正功 (D) 此定力在物體向右運動的過程中，作功 $+32\text{ J}$ (E) 此定力在整個過程中，作功 40 J

26. () 下列有關質心運動的敘述，哪些正確？ (A) 系統質心的動量恆等於系統的總動量 (B) 兩質點距其質心的距離與其質量成正比 (C) 質點彼此之間作用力的合力，會影響系統之質心速度 (D) 原為靜止的物體，若爆破過程所受外力為零，則此過程系統的質心仍靜止 (E) 系統在某方向所受之外力和為零時，不論其他方向是否為零，此方向的總動量守恆

27. () 下列關於作功的敘述，哪些正確？ (A) 火箭升空時，重力對火箭所作的功為零 (B) 單擺擺動時，繩的張力對擺錘作功為零 (C) 手不擺動提皮箱走路作等速運動時，手對皮箱作正功 (D) 鉛球拋出後，在飛行過程中，手對鉛球不作功 (E) 人造衛星以圓形軌道繞地球半周，重力對衛星作功不為零

28. () 如圖所示，一物體分別先後受到量值皆為 F 的兩力作用，由靜止開始加速直進一段相等的距離，第一次是推力，第二次是拉力，兩次力的作用線與水平方向的夾角皆為 θ ，兩次物體的位移皆為 d 。則在兩次實驗中，下列哪些物理量是相等的？



- (A) 推力或拉力對物體所作之功 (B) 摩擦力 (C) 加速度 (D) 摩擦力對物體所作之功 (E) 地面施於物體的正向力，對物體所作之功

29. () 某一行星繞太陽作橢圓軌道運動，以太陽為參考點，下列對行星的敘述，哪些正確？ (A) 在遠日點，太陽的重力對行星產生的力矩最大 (B) 在近日點與遠日點的速率與距離成反比 (C) 在近日點與遠日點的角速度相等 (D) 在近日點與遠日點，行星遵守角動量守恆，但在其他位置不會遵守角動量守恆 (E) 在任意時刻，行星的角動量時變率都相等

30. () 兩質量均為 1 kg 的小球，分別以 8 m/s 向北與 6 m/s 向東運動，恰抵同一位置而碰撞，視兩小球為一系統，且不受外力的作用，則： (A) 碰撞前質心速率為 5 m/s (B) 碰撞後質心速率為 10 m/s (C) 碰撞前後系統總動量的量值為 $5\text{ kg} \cdot \text{m/s}$ (D) 碰撞過程中兩球受相同之衝量作用 (E) 碰撞前後兩球動量變化量的量值相同

31. () 光滑水平地面上靜置的爆裂物，突然在水平方向爆裂為質量比 $1:2$ 的 A 、 B 兩裂塊，其中 A 的速度向右。將 A 、 B 視為系統，試問下列敘述哪些正確？ (A) 爆炸時， A 所受的合力量值為 B 所受的合力量值的 $1/2$ 倍 (B) 爆炸時， A 所受的合力量值為 B 所受的合力量值的 2 倍 (C) 爆炸時， A 所受的合力量值等於 B 所受的合力量值 (D) 爆炸後， A 和 B 的速率比為 $1:2$ (E) 爆炸後， A 和 B 的速率比為 $2:1$