

壹、單選題：(一) 三十題均單選題，題號自第 1 題至第 30 題，每題二分，計六十分。

(二) 未作答者不給分，答錯者倒扣該題分數四分之一。

(三) 請將正確答案以 2 B 鉛筆劃記於答案卡內。

1. 下列關於某物體運動狀態的敘述何者正確？

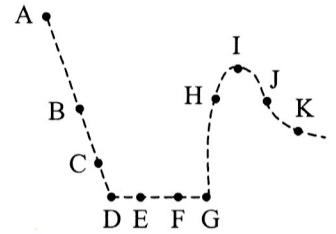
- (A) 如果速度量值維持不變，則某段時間內平均速度量值與平均速率相等
- (B) 若平均加速度與瞬時加速度恆相等，則速度變化與時間間隔成正比
- (C) 加速度改變速度，故若有加速度，則物體速率必將改變
- (D) 在任何時距內之平均速率與平均速度量值必相同。

2. 下列關於某物體運動函數關係圖的敘述何者正確？

- (A) $v-t$ 圖中曲線上任一點之切線斜率等於相應時刻之平均加速度
- (B) $v-t$ 圖中曲線與速度坐標軸所包含的面積等於相應時距內之位移
- (C) $a-t$ 圖中曲線與時間坐標軸所包含的面積等於相應時距內之平均速度
- (D) $a-t$ 圖中曲線與時間坐標軸所包含的面積等於相應時距內之速度變化量。

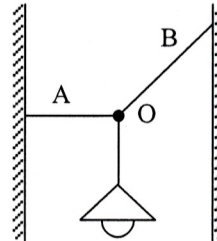
3. 利用等時距的閃光，拍攝一質點由 A 點至 K 點的軌跡（如右圖所示），則：

- (A) 自 A 至 D 沒有法線加速度
- (B) 自 A 至 D 加速度方向為 \overrightarrow{BA} 方向
- (C) 在 D 點的加速度方向約為 \swarrow
- (D) 在 I 點只有切線加速度。



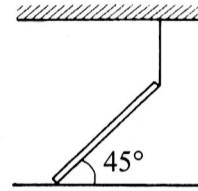
4. 如右圖所示，電燈懸掛於兩牆之間，更換繩 OA，使連接點 A 向上移，但保持 O 點位置不變，則 A 點向上移時，繩 OA 的拉力：

- (A) 逐漸增大
- (B) 逐漸減小
- (C) 先增大，後減小
- (D) 先減小，後增大。



5. 棍長 L 、重 W ，一端以細繩懸吊，另一端置於水平光滑地面，且與水平夾 45 度角，如下圖所示，則繩張力為：

- (A) W
- (B) $W/\sqrt{2}$
- (C) $W/\sqrt{3}$
- (D) $W/2$ 。



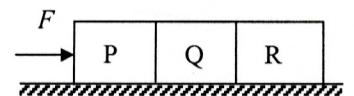
6. 下列四圖表示一個空罐懸於牆上的情形。G 點為罐子的重心，設牆為光滑，故牆對罐子之推力與牆垂直。問哪一個情形最接近平衡狀態？



7. 下列關於力和運動之間關係的說法，何者正確？

- (A) 物體所受合力為零時，物體的速度也為零
- (B) 物體所受合力越大，則加速度越大，速度也越大
- (C) 物體的速度方向一定與物體受到的合力方向一致
- (D) 物體的加速度方向一定與物體受到的合力方向相同。

8. 如右圖所示，用力 F 推放在光滑水平面上的物體 P、Q、R，使其做等加速度運動，若 P 和 Q 之間的相互作用力為 6 N ，Q 和 R 之間的相互作用力為 4 N ，Q 的質量是 2 kg ，那麼 R 的質量為何？



- (A) 2 kg
 - (B) 3 kg
 - (C) 4 kg
 - (D) 5 kg 。
9. 質量 m 的物體作等速率圓周運動，速率為 v ，週期為 T ，向心力量值為 F ，則物體旋轉 $1/3$ 周所受衝量的量值為：
- (A) 0
 - (B) FT
 - (C) mv
 - (D) $\sqrt{3}mv$ 。

10. 作斜拋運動的物體在最高點動量大小恰為拋出時的一半，此時突然分裂為質量相等之兩塊，其中一塊自由落下，如不計空氣阻力，則：

- (A) 另一塊軌跡為斜向拋射 (B) 兩塊質心運動的軌跡是一直線
(C) 如果地面為水平，兩塊會同時落地 (D) 在落下過程中，兩塊的總動量守恆。

11. 下列有關於等速率圓周運動的敘述何者正確？

- (A) 因為速度大小恆不變，所以加速度必為零
(B) 週期不變，半徑增倍，則向心加速度也增倍
(C) 1/4 週期內的速度變化量的大小是瞬時速率的 1/4 倍
(D) 任何時刻的加速度恆指向圓心，且大小不變，所以為等加速度運動。

12. 下列有關克卜勒行星運動定律，何者錯誤？

- (A) 行星繞太陽作橢圓軌道運動
(B) 所有行星與太陽的連線在相同時間內掃過的面積均相同
(C) 火星和地球到太陽（平均距離的三次方）與其（繞太陽週期的平方）之比相同
(D) 行星與太陽的平均距離是行星在近日點與遠日點到太陽距離的算術平均數。

13. 一物體質量 m ，其原來動能為 K ，由於受與原先運動方向垂直的外力作用，使其速度變化了 Δv ，若不考慮其他阻抗，試求外力對此物體所作力的功為若干？

- (A) $\Delta v \sqrt{2mK} + m \Delta v^2 / 2$ (B) $\Delta v \sqrt{2mK} - m \Delta v^2 / 2$ (C) $m(\Delta v)^2 / 2$ (D) $\Delta v \sqrt{2mK}$ 。

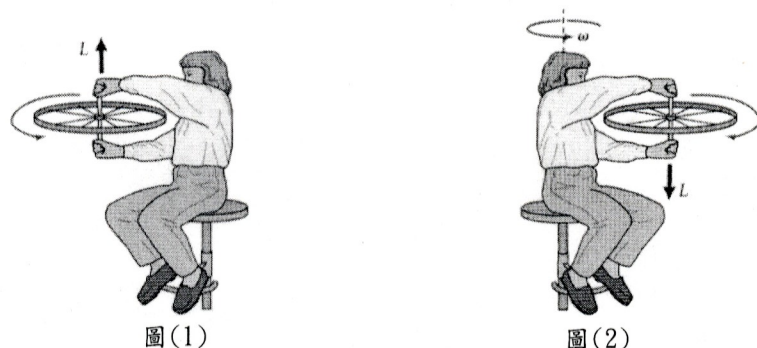
14. 質量 2.0 公斤之物體，由靜止開始，不計空氣阻力，落下 2.5 公尺的瞬間，重力對該物作功之瞬時功率為：

- (A) 14 瓦特 (B) 49 瓦特 (C) 137 瓦特 (D) 196 瓦特。

15. 設 A、B 兩小球相撞，碰撞前後都在同一直線上，若測得它們相撞前的速度為 v_1 、 v_2 ，相撞後的速度為 v_1' 、 v_2' ，可知兩球的質量之比 $m_1 : m_2 = ?$

- (A) $(v_2' - v_2) : (v_1 - v_1')$ (B) $(v_1' - v_1) : (v_2' - v_2)$ (C) $(v_1' - v_2') : (v_1 - v_2)$ (D) $(v_1 - v_1') : (v_2 - v_2')$ 。

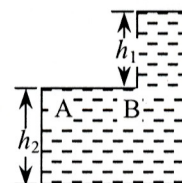
16. 右圖中，小明坐在轉動椅上手持一轉動車輪，若原來車輪轉動角動量 \vec{L} 鉛直向上，如圖(1)，以小明左手向左，右手向右扳動轉軸，使車輪的角動量變成向下，如圖(2)，則小明必將：



- (A) 由上向下看順時鐘轉動
(B) 由上向下看逆時鐘轉動
(C) 上身向前傾
(D) 上身向後傾。

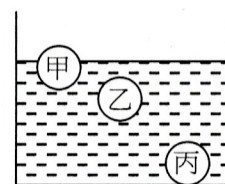
17. 如右圖所示的容器中盛滿水，那麼容器壁 AB 所受水的壓力是 (ρ_w 代表水的密度)：

- (A) 0 (B) $\rho_w g h_1$
(C) $\rho_w g h_2$ (D) $\rho_w g (h_1 + h_2)$ 。



18. 將三個體積相同，密度不同的小球，置於水中，平衡後如右圖，則下列敘述何者正確？

- (A) 各球所受浮力相等 (B) 丙球不受浮力作用
(C) 甲球所受浮力最大 (D) 甲球所受浮力最小。

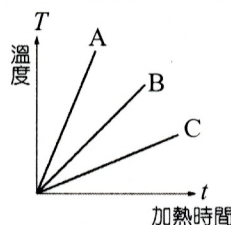


19. 把攝氏溫標與華氏溫標作成函數關係圖，下列何者正確？

- (A) (B) (C) (D)

20. 等質量之 A、B、C 三金屬固體，受熱時，單位時間內熱源之加熱量一定，其溫度 (T) 與加熱時間 (t) 之關係圖如圖所示，則下列敘述何者正確？

- (A) 欲得到相同之溫度差，C 吸收之熱量應最多
(B) 受熱之時間相同，A 吸收之熱量最多
(C) 供給之熱量相同，C 升高之溫度最大
(D) C 的熱容量最小。



21. 下列熱學物理量的單位何者正確？

(A) 比熱的單位是 $\text{cal}/^\circ\text{C}$

(B) 熱容量的單位是 cal/g

(C) 熱膨脹係數的單位是 $1/^\circ\text{C}$

(D) 熔化熱的單位是 $\text{cal}/\text{g}^\circ\text{C}$ 。

22. 如右圖，波由線密度較小的細繩，進入線密度較大的粗繩時，下列敘述何者正確？

(A) 透射波波形顛倒

(B) 透射波波速不變

(C) 反射波波長不變

(D) 反射波振幅不變。



23. 光線自空氣進入一折射率為 $\sqrt{3}$ 之某介質時，若其反射光線和折射光線恰好垂直，則其入射角為：

(A) 15°

(B) 30°

(C) 45°

(D) 60° 。

24. 直徑為 6 公分的透明圓柱玻璃杯，內盛清水，距離杯子 1 公尺處透過杯中的水看遠方的景觀，發現看到的影像：

(A) 上下左右都顛倒

(B) 上下不顛倒，左右顛倒

(C) 上下顛倒，左右不顛倒

(D) 上下顛倒，左右有的顛倒，有的則無。

25. 在點 P 之點光源發射波長為 λ 之光波，通過雙狹縫 S_1 與 S_2 後，在 S_1 、 S_2 之中垂線與光屏之交點上造成全暗之干涉條紋。則光自 P 至 S_1 及 P 至 S_2 之光程差可能為：

(A) 0

(B) $\lambda/4$

(C) $3\lambda/2$

(D) λ 。

26. 兩個可以自由移動的點電荷 $+q$ 與 $+4q$ 相距為 ℓ ，現放入第三點電荷而使整個系統呈平衡時，第三電荷的正負、大小和位置為：

(A) $-4q/9$ ，位於兩點電荷之間距 $+q$ 為 $\ell/3$ 處

(B) $+4q/9$ ，位於 $+q$ 以外距 $+q$ 為 $\ell/3$ 處

(C) $-2q/9$ ，位於兩點電荷之間距 $+q$ 為 $\ell/3$ 處

(D) $+2q/9$ ，位於 $+4q$ 以外距 $+4q$ 為 $\ell/3$ 處。

27. 有一正方形 ABCD，其每邊長為 a 公尺。A、B 兩點各帶 q 庫倫之正電荷，D、C 兩點則各帶 q 庫倫之負電荷，則中心點 O 處的電位為：

(A) 0

(B) $4kq/a$

(C) $2\sqrt{2}kq/a^2$

(D) $2\sqrt{2}kq/a$ 。

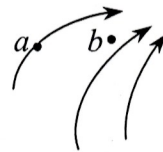
28. 如右圖，為一電場其電力線之分佈圖形， a 、 b 兩點之電位及電場，其量值為：

(A) $E_a < E_b$ ， $V_a > V_b$

(B) $E_a > E_b$ ， $V_a > V_b$

(C) $E_a < E_b$ ， $V_a < V_b$

(D) $E_a = E_b$ ， $V_a = V_b$ 。



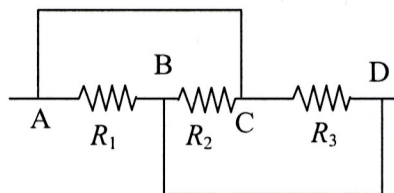
29. 如右圖，三個電阻 $R_1=1$ 歐姆， $R_2=3$ 歐姆， $R_3=5$ 歐姆，則 A、D 兩點間之等效電阻為多少歐姆？

(A) 9

(B) 3

(C) $15/23$

(D) $23/15$ 。



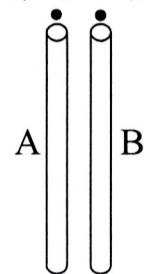
30. 如右圖所示，A、B 為大小、形狀均相同且內壁光滑但用不同材料製成的圓管，豎直固定在相同高度，兩個相同的磁性小球，同時從 A、B 管上端的管口靜止釋放，穿過 A 管的小球比穿過 B 管的小球先落到地面，下面對於兩管的描述中可能正確的是：

(A) A 管是用塑料製成的，B 管是用銅製成的

(B) A 管是用鋁製成的，B 管是用塑料製成的

(C) A 管是用膠木製成的，B 管是用塑料製成的

(D) A 管是用銅製成的，B 管是用鋁製成的。



貳、多重選擇題：(一) 十題，題號自第 31 題至第 40 題，每題四分，計四十分。

(二) 每題五個選項各自獨立其中至少有一個選項是正確的，每題皆不倒扣，五個選項全部答對得該題全部分數，只錯一個選項可得一半分數，錯兩個或兩個以上選項不給分。

(三) 請將正確答案以 2B 鉛筆劃記於答案卡內。

31. 在一直線上的甲、乙、丙三人同出發點，其 $v-t$ 圖如右，則：

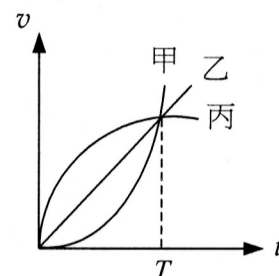
(A) 三人在 T 時刻相遇

(B) 三人在 T 時刻所運動路徑長相等

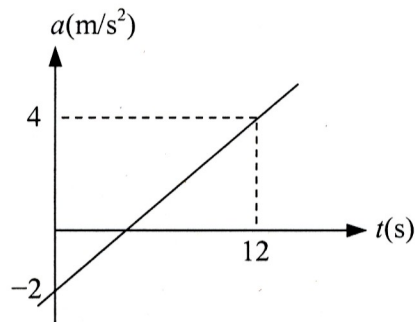
(C) 在 T 時刻丙在最前面

(D) 三人在 T 時刻內的平均速度相等

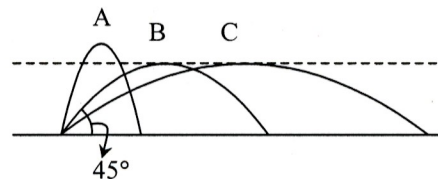
(E) 三人在 T 時刻內的平均加速度相等。



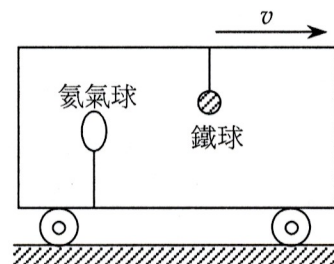
32. 右圖為直線上運動物體的 $a-t$ 圖，則此物體：
- (A) 12 秒內的『速度變化』為 12 公尺/秒
 (B) 12 秒內的平均加速度為 1 公尺/秒²
 (C) 若初速度為 0，則 12 秒末之速度為 12 公尺/秒
 (D) 若初速度為 -2 公尺/秒，則 12 秒末之速度為 10 公尺/秒
 (E) 此物體作等加速度運動。



33. 右圖為 A、B、C 三小球在同一鉛直面同時拋射出之拋物線軌跡，則下列敘述哪些正確？
- (A) A 球在空中停留的時間最久
 (B) B、C 二球著地之速率以 B 球較大
 (C) A、B 二球可能在空中相撞
 (D) 到達最高點的瞬間，三球之法線加速度相同
 (E) 到達最高點時，三球軌跡之曲率半徑以 C 最大。

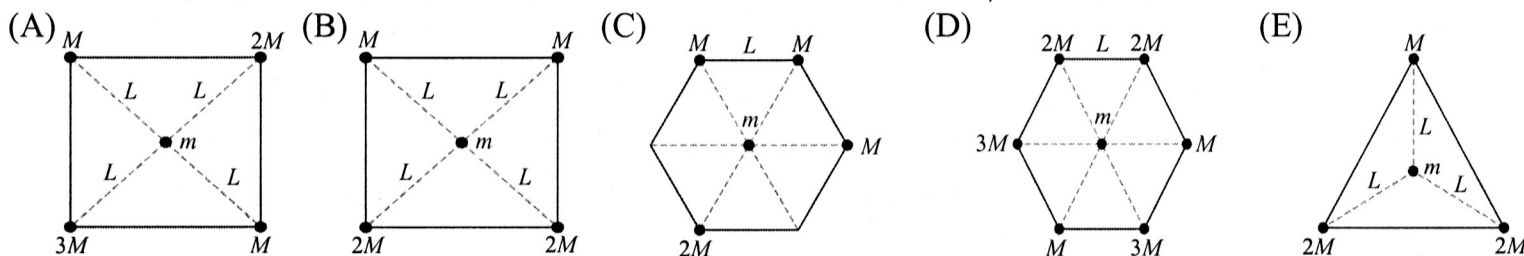


34. 右圖為一等速向右前進的火車。密閉的車廂內有一氦氣球和一懸吊在天花板的鐵球。若火車突然煞車，則下列敘述哪些正確？
- (A) 鐵球向右偏移 (B) 鐵球向左偏移
 (C) 氦氣球向右偏移 (D) 氦氣球向左偏移
 (E) 以上皆非。



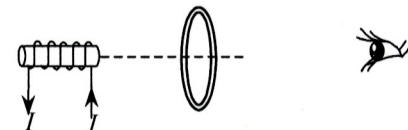
35. 下列有關於簡諧振動的敘述哪些正確？
- (A) 加速度方向，恆指向質點平衡位置 (B) 質點速度為零時，加速度量值最大
 (C) 質點加速度為零時，速度也等於零 (D) 質點在直線來回運動，即是簡諧振動
 (E) 加速度大小與位移大小成正比，但方向相反。

36. 在下列各正多邊形中，質量為 m 的質點所受引力合力大小為 GMm/L^2 的有哪幾個？



37. 下列有關功的敘述，哪些是錯誤？
- (A) 彗星由近日點運行至遠日點的過程中，萬有引力做負功
 (B) 人造衛星繞地球一周，萬有引力對衛星作正負功相抵消
 (C) 單擺擺動過程中，重力對擺錘不作功
 (D) 物體沿光滑斜面下滑，斜面正向力對物體不作功
 (E) 用手沿一粗糙平面推動一物體等速前進，手對物體不作功。

38. 如右圖所示，一通電之螺線管與一金屬環，有一觀察者站在環的右邊，則對觀察者而言，金屬內的感應電流之敘述哪些正確？



- (A) 若螺線管向金屬環移動，感應電流為順時針方向
 (B) 若螺線管遠離金屬環移動，感應電流為逆時針方向
 (C) 若螺線管靜止，電流漸增，感應電流為順時針方向
 (D) 若螺線管靜止，電流漸減，感應電流為逆時針方向
 (E) 若金屬環接近靜止的螺線管移動，感應電流為逆時針方向。
39. 下列有關物質波的敘述哪些正確？
- (A) 因為水波必須靠介質才能傳播，所以水波是物質波的一種 (B) 物質波是光電效應的一種現象
 (C) 電子的繞射現象證明電子的粒子性 (D) 動量大的粒子，其物質波的波長較短
 (E) 光與物質均兼具波動與粒子的雙重性質。

40. 下列有關放射性元素自然衰變的敘述，哪些正確？
- (A) β 衰變時，是來自軌道上繞行的價電子
 (B) 只在放射出 α 射線時，原子的質量才會減少
 (C) 每一秒內衰變的原子數皆一樣
 (D) 元素的衰變率，只與原子核內部的結構有關與外界的因素無關
 (E) 每一個半生期內，所減少的原子百分比皆相同。