

臺灣警察專科學校專科警員班第三十二期正期學生組新生入學考試物理科試題

壹、單選題：（一）三十題，題號自第1 題至第30 題，每題二分，計60分。

（二）未作答者不給分，答錯者不倒扣。

（三）請將正確答案以 2 B 鉛筆劃記於答案卡內。

1. 在直線形鐵軌上作等加速度運動的火車，車身長 ℓ ，車頭通過 A 車站時的速度為 v ，車尾通過 A 車站時速度為 $7v$ ，則車身某點通過 A 車站時速度為 $3v$ ，車頭與該點的距離為若干？

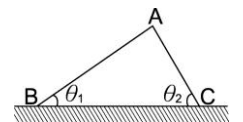
(A) $\frac{\ell}{7}$ (B) $\frac{\ell}{6}$ (C) $\frac{\ell}{5}$ (D) $\frac{\ell}{4}$ (E) $\frac{\ell}{3}$

2. 某人以 6 m/s 等速度追趕停在前方的汽車，當人車相距 25 m 時，車突以 1 m/s^2 等加速度向前開車，則經過多少秒時，人車相距最近為何？

(A) 6 (B) 5 (C) 4.5 (D) 3 秒。

3. 如附圖所示，AB 為光滑斜面，AC 為粗糙斜面，若質點自 A 點靜止釋放，分別沿兩斜面下滑至底部時，所費時間相同，則其末速比 $v_{AB} : v_{AC} = ?$

(A) $\sin \theta_1 : \sin \theta_2$ (B) $\sin \theta_2 : \sin \theta_1$ (C) 1 : 1 (D) $\sin^2 \theta_1 : \sin^2 \theta_2$ 。



4. 某物體以 20 m/s 向西運動，經 5 秒後變成 30 m/s 向東，則其平均加速度為？

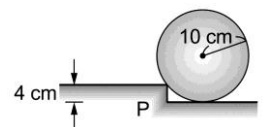
(A) 2 m/s^2 向東 (B) 2 m/s^2 向西 (C) 10 m/s^2 向東 (D) 10 m/s^2 向西。

5. A、B 兩人自飛機上向下跳，A 先跳下，3 秒後 B 也跳下。不計空氣阻力，則落地前

(A) B 見 A 自由落下 (B) B 見 A 等速下降 (C) B 見 A 靜止不動 (D) B 見 A 等速上升。

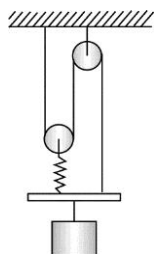
6. 如附圖所示，有一圓柱半徑 10 公分，重量 200 千克重，欲使其滾過一臺階所需的最小推力為若干千克重？

(A) 60 (B) 80 (C) 100 (D) 160 。



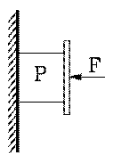
7. 如附圖所示，質量 4 公斤的物體繫在細棒上。所有摩擦、棒重、滑輪重、彈簧重均不計，系統呈靜力平衡，若彈簧的力常數為 20 N/cm ，則此時彈簧的伸長量為若干 cm？（ $g = 10 \text{ m/s}^2$ ）

(A) $\frac{2}{3}$ (B) $\frac{4}{3}$ (C) 2 (D) 1 。



8. 附圖所示物體重 P，夾在木板和牆壁之間。在木板上用水平力 F 緊壓木板使物體達靜力平衡，若物體和木板的靜摩擦係數都等於 0.25 且物體與牆壁間為無摩擦，則物體和木板的摩擦力為何？

(A) $\frac{P}{4}$ (B) $3P$ (C) $2P$ (D) P 。

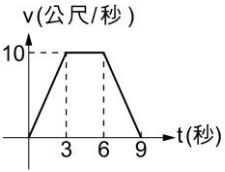
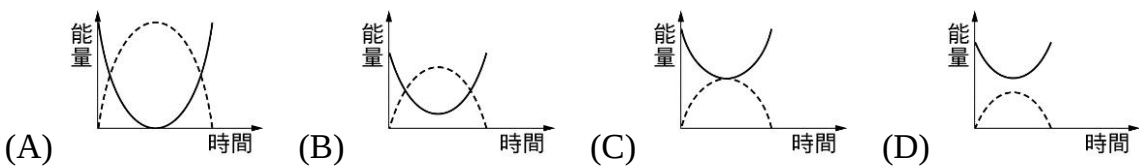


9. 氣球總質量為 M，以等加速 a 上升，今欲使此球以等加速 a 下降，則必須在氣球下端掛一物體，若空氣阻力不計，則此物體的質量為何？

(A) $\frac{Ma}{g-a}$ (B) $\frac{2Ma}{g-a}$ (C) $\frac{Ma}{2(g-a)}$ (D) $\frac{M(g-a)}{Ma}$

10. 一重量 60 公斤的人進入電梯後，立於一彈簧磅秤上。當電梯從靜止開始運動，前 5 秒鐘內彈簧磅秤顯示 72 公斤重；5 秒至 10 秒間顯示 60 公斤重；最後 5 秒內顯示 48 公斤，然後電梯停止。若重力加速度為 9.8 m/s^2 則在此 15 秒鐘內電梯所行的距離為多少公尺？

(A) 98 (B) 147 (C) 196 (D) 245 。

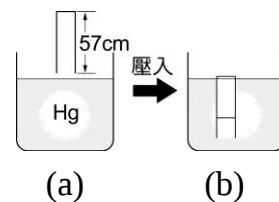
11. 將一小燈泡接到一個電動勢為 6 伏特，內電阻不為零的電池上。電池輸出的電流為 1.2 安培，電池的端電壓 5.4 伏特，則電池的內電阻耗損的功率為多少？
(A) 0.72 (B) 1 (C) 2 (D) 2.5。
12. 一物體作簡諧運動，其位置與時間關係式為 $x(t) = 25 \times \sin(5t)$ (x：公分，t：秒)，則該物體之最大加速度為多少公分/秒²？
(A) 150 (B) 250 (C) 500 (D) 625。
13. 某鋼珠 0.10 kg，以速率為 2.0 m/s 作直線運動。請問此鋼珠的動量量值為？
(A) 2.1 (B) 2.0 (C) 0.20 (D) $0.10 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$
14. 一砲彈由水平地面以仰角 θ ，初速 v_0 斜向射出，若重力加速度為 g ，則砲彈達最高點時的速度大小為何？
(A) $\frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$ (B) $\frac{2 v_0 \sin \theta}{g}$ (C) $v_0 \sin \theta$ (D) $v_0 \cos \theta$
15. 質量 m 的人造衛星繞質量 M 的地球作半徑 r 的等速圓周運動， G 為萬有引力常數，則人造衛星對於地心的角動量量值為何？
(A) $\sqrt{GM^2mr}$ (B) $\sqrt{GMm^2r}$ (C) $\sqrt{GMmr^2}$ (D) $(GM^2mr)^2$ 。
16. 10 kg 的鐵球與 5 kg 的鐵球由靜止狀態自同一位置同時落下，兩球落至地面所需的時間相同，這是因為
(A) 作用力等於反作用力 (B) 兩球都是鐵做的 (C) 兩球的位能變化相同 (D) 每球所受重力與質量之比值相同。
17. 一物體質量 5 kg 於水平面上作直線運動，其速度 v 和時間 t 的關係如附圖所示，求全程 9 秒內，外力對物體所作的功為
(A) 250 (B) 60 (C) 100 (D) 0 焦耳
- 
18. 將足球用力向斜上方踢，球以仰角 45° 向空中飛出，不考慮空氣阻力，取地面為重力位能零位面，則物體之動能（實線）及重力位能（虛線）對於落地前飛行時間 t 的關係應為何？
- 
19. 有質量相同的 A、B 物體，相向作直線彈性碰撞，若碰撞前 A 的速率為 4 m/s 、B 的速率為 10 m/s 。請問碰撞後 A 物體的速率為何？
(A) 10 (B) 8 (C) 6 (D) 4 m/s 。
20. 長度因次為 L ，質量因次為 M ，時間因次為 T ，則動能的因次為
(A) MLT (B) ML^2T^2 (C) ML^2T^{-2} (D) $ML^{-2}T^{-2}$
21. 高空落下的雨滴，因受到空氣阻力的影響，落地前會以等速下降。一雨滴質量為 m ，自高空以初速為零落下，若重力加速度為 g ，則在等速運動期間，空氣阻力對雨滴所作的功率為何？
(A) $\frac{mg}{v}$ (B) $-\frac{mg}{v}$ (C) $-mgv$ (D) mgv

22. 質量為 m 公斤的某金屬球，其比熱為 s 卡／克· $^{\circ}\text{C}$ ，若在空氣中由 h 公尺高處自由落下後，球的溫度升高了 Δt $^{\circ}\text{C}$ ，則此球的終端速度大小為 v 公尺／秒。若空氣阻力所生熱量均為金屬球所吸收，且金屬球無熱散失。以 J 為熱功當量，則於上述物理量間的關係式為何？

(A) $mgh = \frac{1}{2}mv^2$ (B) $mgh - \frac{1}{2}mv^2 = ms\Delta t$ (C) $mgh = \frac{1}{2}mv^2 + Jms\Delta t$ (D) $mgh - \frac{1}{2}mv^2 + 1000Jms\Delta t = 0$

23. 取質量相等的銅、銀和金，同時曬在太陽下，溫度升高較易的是金，次是銀，銅最慢，故三者比熱最大的是 (A)銅 (B)銀 (C)金 (D)無法判斷

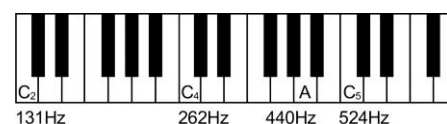
24. 如附圖(a)所示，一玻璃管長 19cm，管底封閉，在 25°C 、1 atm 下裝滿氬氣後，鉛直倒壓入一水銀槽內，直到玻璃管底與水銀面等高，如圖(b)所示。若外界的壓力及溫度不變且 $1\text{ atm} = 76\text{ cmHg}$ ，則此時管內的氬氣壓力應為



- (A) 76 cmHg (B) 95 cmHg (C) 0.5 atm (D) 2 atm

25. 附圖為鋼琴鍵盤的一部分， C_4 的基音頻率為 262 赫， C_5 的基音頻率為 524 赫。 C_4 音和 C_5 音使用的弦線密度相同，但是 C_5 弦長為 C_4 弦長的 60%，則 C_5 弦的張力是 C_4 的多少倍？

- (A) 1.44 (B) 1.21 (C) 0.81 (D) 0.64



26. 一船以等速 40 公尺／秒朝崖壁前進，在船上的某遊客於鳴笛後經 6 秒，始聽到由壁反射回的回聲，若當時聲速為 340 公尺／秒，求在船上的某遊客聽到第一次鳴氣笛時，船與崖壁之距離為何？

- (A) 1140 (B) 1240 (C) 1060 (D) 960 公尺

27. 水面下 12 cm 處有一物體，在此物體正上方的水面上 11 cm 處置一凸透鏡，焦距為 10 cm，此透鏡所造成該物體之像在水面上方何處？（水的折射率為 $\frac{4}{3}$ ）

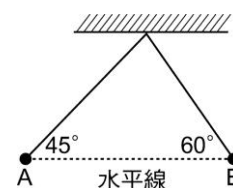
- (A) 20 cm (B) 17.7 cm (C) 28.7 cm (D) 31 cm

28. 若以下列步驟操作驗電器之實驗：①手指碰觸金箔驗電器的頂部金屬板，②以帶正電之玻璃棒靠近頂部金屬板，③將手指移離金屬板而玻璃棒保持不動，④將玻璃棒遠離金屬球，則下列哪組流程，較適合代表此四個步驟？

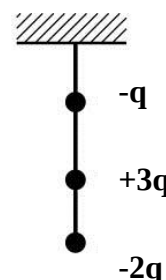
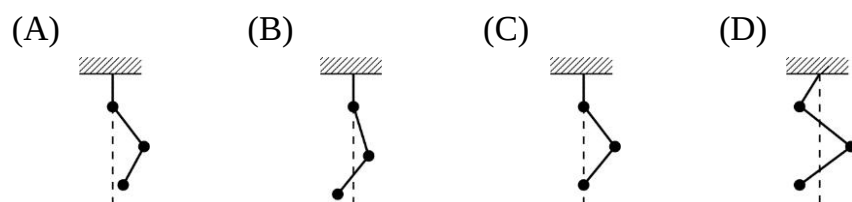
- (A)①②③④ (B)②①③④ (C)③①②④ (D)③①④②

29. 二質點 A、B 帶同性電荷，以絕緣細繩懸掛後，其平衡位置如附圖所示，則左、右兩細線張力之比值為若干？

- (A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (C) $\frac{\sqrt{6}}{3}$ (D) $\frac{\sqrt{6}}{2}$



30. 如附圖，三個等量之帶電小球，帶電量分別是一 q ， $+3q$ ， $-2q$ ，以等長之絲線懸之，今若於空間中加入向右的均勻電場 E ，不計小球間的靜電力，則達平衡時，呈何種狀態？



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 2 B 鉛筆劃記於答案卡內。

31. 下列有關於運動變化的敘述哪些是正確的？

- (A)當質點恆朝同方向做直線運動時，路程必等於位移
- (B)第 3 秒內是指第 2 秒至第 3 秒，其時間變化為 3 秒
- (C)當一物體作等速度運動時，此物體的平均速率必等於瞬時速率
- (D)等加速度運動的軌跡必為直線
- (E)變加速度運動的軌跡必不為直線

32. 一棒球飛向二壘的正上方，球與二壘的水平距離為 6 m 時，教練開始計時，此時球的高度為 1.8 m，速度為 20 m/s，水平向前。若忽略阻力，則下列有關此球運動的敘述何者正確？（ $g=10 \text{ m/s}^2$ ）

- (A) 0.3 秒時，球飛至二壘正上方
- (B)飛至二壘正上方時，水平速度分量等於 20 m/s
- (C) 0.3 秒時球的高度為 1.35 m
- (D)球落地點與二壘間的水平距離為 12 m
- (E)若球與地面作彈性碰撞，則反彈後的最高點與二壘間的水平距離為 12 m

33. 下列有關摩擦力的敘述，何者正確？

- (A)推不動物體時，摩擦力比推力大
- (B)反抗相對運動的摩擦力為動摩擦力
- (C)反抗作用相對運動傾向的摩擦力為靜摩擦力
- (D)桌上書本壓著一張紙，慢慢拉動紙，使書本與紙無相對滑動，則書本所受的力與拉紙張的力量值相等
- (E)銅板放在轉盤上，隨轉盤作等速率圓周運動，此時銅板所受的摩擦力方向為圓周的切線方向。

34. 一砲彈自地表斜向拋射，於途中爆裂，下列各項敘述正確者為何？

- (A)爆炸後質心加速度受爆炸力影響而改變
- (B)爆炸後質心仍做等加速度運動
- (C)碎片著地前均做等速度運動
- (D)碎片落地前之質心軌跡與未爆炸砲彈的預定軌跡相同
- (E)所有碎片必同時著地。

35. 若地球密度保持不變，而半徑增為 2 倍，則下列敘述何者正確？

- (A)地表面的重力強度變為 2 倍
- (B)吾人跳高高度變為 $\frac{1}{2}$ 倍
- (C)地表上同一單擺週期變為 $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 倍
- (D)由同一高度自由落下的物體所需時間變為 $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 倍
- (E)地表上的彈簧作 S.H.M.的週期變為 $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 倍

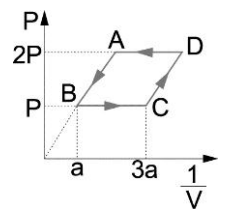
36. 下列有關作功的敘述，何者正確？

- (A)鉛球拋出後，在空中飛行過程中，手對鉛球所作的功為零
- (B)地球繞太陽一周，重力作功為零，是因為重力所作的正功與負功抵消
- (C)向心力對圓周運動之物體作功為零是因其恆與速度垂直
- (D)拋體來回一趟，重力作功為零，是因為重力所作的正功與負功抵消
- (E)於粗糙水平地面作等速 v 運動的物體，摩擦力對其作功為零。

37. 一符合虎克定律的輕彈簧繫質點 m 於光滑水平面上作水平振動，下列敘述何者正確？

- (A)伸長彈簧或壓縮彈簧外力恆作正功
- (B)此質點作簡諧運動 S.H.M.
- (C)運動過程動量恆為定值
- (D)運動過程力學能恆為定值
- (E)運動過程重力位能恆為定值。

38. 如附圖所示為密閉容器內定量的單原子理想氣體的 $P - \frac{1}{V}$ 關係圖，ABCD 為平行四邊形， $\overline{AB}$ 的延長線通過原點，該氣體由狀態 A 經圖示的過程再回到 A 狀態，則下列敘述何者正確？



- (A)狀態 A 到狀態 B 的過程中，溫度下降
- (B)狀態 C 與狀態 D，氣體分子的平均動能相同
- (C)狀態 B 到狀態 C 的過程中，氣體分子平均動能減小
- (D)D 狀態的分子平均動能為 A 狀態時的一半
- (E)狀態 B 到狀態 C 的過程中，有一時刻的體積與 A 狀態相同，此時刻分子的平均動能與 D 狀態相同

39. 用絲絹摩擦玻璃棒後，玻璃棒帶正電時，則：

- (A)絲絹帶同量的負電
- (B)帶正電的質點由絲絹移至玻璃棒
- (C)負電荷由玻璃棒移至絲絹
- (D)系統正、負電荷總數不變
- (E)絲絹與玻璃棒間的所受的靜電力量值相等。

40. 一帶電大水銀球突然分裂成半徑 1:2:3 的三個小水銀球，則分裂後三小球的

- (A)表面電位比 1:2:3
- (B)電量比 1:1:1
- (C)表面電荷密度比為 6:3:2
- (D)表面的電場量值比 6:3:2
- (E)電容比為 1:2:3