

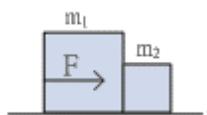
科目：理化科

選擇題：共 50 題，每題 2 分，總分 100 分。

(D) 1. 地球與月球間有相互作用力，即地球拉月球，同樣月球也拉地球，那麼下面哪一項敘述是對的？

- (A) 地球較大，拉力較大
- (B) 月球較小，拉力較小
- (C) 地球較大，拉力其實較小
- (D) 地球與月球的拉力一樣大

(A) 2. 如下圖，兩物塊置於無摩擦桌面，力 F 施於 m_1 上，若 $m_1=2.3\text{kg}$ ， $m_2=1.2\text{kg}$ ， $F=3.2\text{N}$ ，那麼兩物塊之間的作用力為多少？



- (A) 1.1N
- (B) 2.1N
- (C) 3.1N
- (D) 4.1N

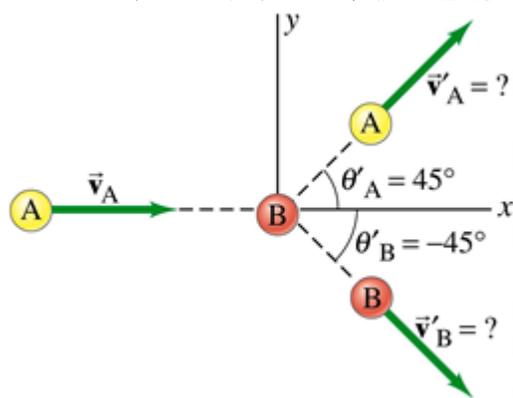
(C) 3. 距離一個獨立電荷 2m 處的電場為 E ，那麼距離該電荷何處的電場為 $E/4$ ？

- (A) 1m
- (B) 0.5m
- (C) 4m
- (D) 8m

(C) 4. 有一弦上波的頻率為 f ，波速 v ，週期為 T ，那麼有關它們的關係，下面哪一敘述正確？

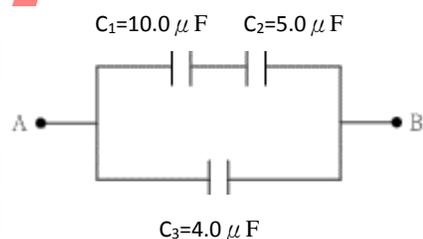
- (A) $f = vT$
- (B) $f = v/T$
- (C) $f = 1/T$
- (D) $f = T/v$

(B) 5. 有一撞球 A 以 $V_A=3.0\text{m/s}$ 及 +x 方向，撞擊到右方同質量的撞球 B，兩球分別以沿 x 方向之 45° 分開，如圖所示。那麼碰撞後的 B 球速度大小為何？



- (A) 1.8m/s
- (B) 2.1m/s
- (C) 2.4m/s
- (D) 2.7m/s

(B) 6. 右圖有 3 個電容串並聯在一起，那麼 A 與 B 之間的等值電容為多少？

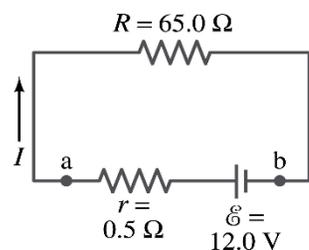


- (A) $0.733 \mu\text{F}$
- (B) $7.33 \mu\text{F}$
- (C) $73.3 \mu\text{F}$
- (D) $733 \mu\text{F}$

(A) 7. 有一人用 110N 力水平推動一個 35kg 木箱，而木箱與地板之間靜摩擦係數為 0.37，那麼最大靜摩擦力為多少？ ($g=9.8\text{m/s}^2$)

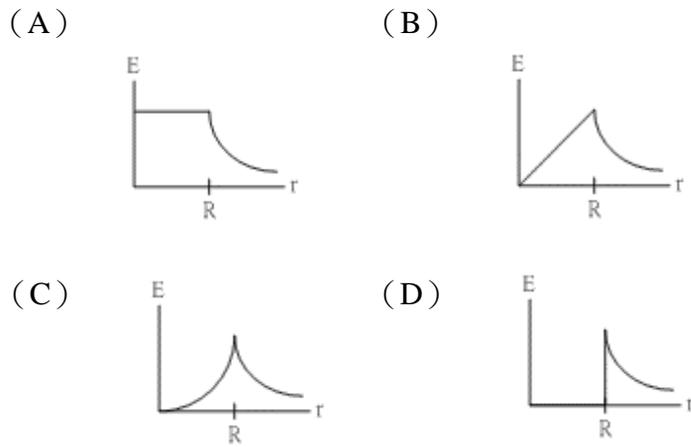
- (A) $1.3 \times 10^2\text{N}$
- (B) $2.3 \times 10^2\text{N}$
- (C) $3.3 \times 10^2\text{N}$
- (D) $4.3 \times 10^2\text{N}$

(D) 8. 下圖中， $R=65.0\Omega$ 電阻連接在電動勢為 12.0V 的電池上，該電池內電阻為 0.5Ω ，那麼電阻 R 的功率消耗為多少？



- (A) 1.88W
- (B) 1.98W
- (C) 2.08W
- (D) 2.18W

(D) 9. 有一半徑 R 的實心導體球，帶有電荷 Q ，下面哪一選項表示從導體球中心向外的電場大小關係圖？



(B) 10. 有一電阻為 $60\ \Omega$ 的燈泡，流經的電流為 0.5A ，那麼此燈泡兩端電位差為何？

(A) 15V (B) 30V (C) 60V (D) 120V

(D) 11. 有一個點電荷置於球形高斯面的中心，那麼下面哪一選項可以使電通量 Φ_E 發生變化？

(A) 將球形高斯面改為方形
(B) 將球形高斯面縮小
(C) 將點電荷移到球內其他位置
(D) 將點電荷移到球外其他位置

(A) 12. 假設有一個球從高 70.0 米高的樓上，以 3.00 米/秒的速度鉛直往下拋， 2 秒後的速度大小為何？ ($g=9.8\text{m/s}^2$)

(A) 22.6m/s (B) 24.6m/s (C) 26.6m/s (D) 28.6m/s

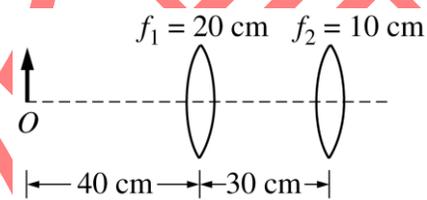
(C) 13. 一維碰撞過程中，一質量為 $2m$ 的粒子與另一質量 m 的靜止粒子碰撞。碰撞後，如果兩者黏在一起，碰撞時會損失初始動能的幾分之幾？

(A) 0 (B) $1/2$ (C) $1/3$ (D) $1/4$

(B) 14. $3\ \mu\text{F}$ 的電容器和 $6\ \mu\text{F}$ 電容器串聯連接。對該串聯電容施加 400 伏電位差時，存儲在兩個電容器中的總能量為何？

(A) 0.09J (B) 0.16J (C) 0.27J (D) 0.36J

(A) 15. 如下圖所示，兩個薄凸透鏡焦距分別為 20cm 和 10cm ，且此兩透鏡相距 30cm 。一物體“O”和第一個透鏡的距離為 40cm ，此物經由雙透鏡系統成像後，其最終成像於何處？



(A) 第二面透鏡右方 5.0cm 處
(B) 第二面透鏡右方 13.3cm 處
(C) 第二面透鏡右方無限遠處
(D) 第二面透鏡左方 13.3cm 處

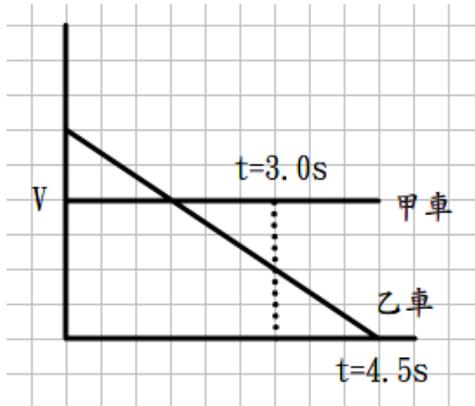
(C) 16. 一波長為 640nm 的雷射光照射在折射率為 $4/3$ 的肥皂薄膜上，反射光若要產生建設性干涉時，薄膜的最小厚度為何？(此題忽略由於地球大氣層造成的任何影響)

(A) $100\ \mu\text{m}$ (B) $12.5\ \mu\text{m}$ (C) $0.120\ \mu\text{m}$ (D) 12.5nm

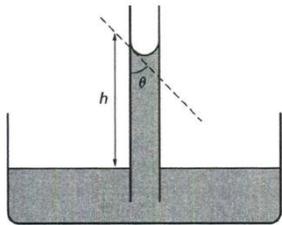
(C) 17. 某人的質量 60kg ，每分鐘跳繩 120 次(跳上落下算一次)。假定在每一次跳躍中，腳和地面接觸的時間，佔跳躍上下一次所需時間的 $1/5$ ，人停留在空中的階段，可視為鉛直上拋運動。試問此人在跳繩過程中，(重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$) 可以達到的最大高度為何？

(A) 10cm (B) 15cm (C) 20cm (D) 25cm

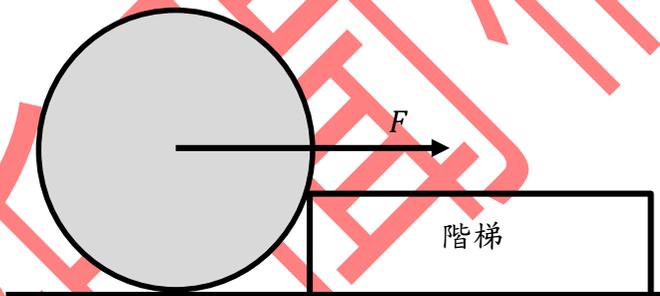
- (B) 18. 兩汽車在雙線道的高速路上同向行駛。甲汽車維持等速度前進。高速的乙車從後方以負的等加速度逐漸減速朝甲車逼近。當 $t=0$ 時兩車恰好第一次交會於 x_1 ，之後又經過 3 秒鐘兩車又再度交會於 x_2 ，且乙車於 $t=4.5$ 秒時完全停止。兩車速度相同的時間 t 為何？



- (A) 1.2s (B) 1.5s (C) 2.2s (D) 2.4s
- (C) 19. 呈上題，當乙車完全停止時，請問此時甲乙兩車相距多遠？
 (A) $3(x_2 - x_1)/2$ (B) $3(x_2 - x_1)/4$ (C) $3(x_2 - x_1)/8$ (D) $3(x_2 - x_1)/16$
- (B) 20. 如下圖所示，當接觸角為 θ 、液體的表面張力為 T 時，管柱中的液體可以升高至高度 h 。若管半徑為 R 、液體的密度為 ρ ，設 g 為重力加速度，則高度 h 可以表示為何？

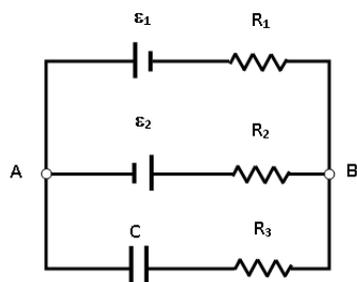


- (A) $\frac{2g \cos \theta}{3\rho RT}$ (B) $\frac{2T \cos \theta}{\rho g R}$ (C) $\frac{2g \cos \theta}{5\rho RT}$ (D) $\frac{2T \cos \theta}{3\rho g R}$
- (A) 21. 有一半徑為 R 、重為 W 、材質均勻的光滑輪子，與高度 h 的階梯接觸，靜置於水平地面上。今在輪子中心處施一水平力 F ，使其爬上階梯。若輪子不變形，輪子要爬上階梯，則在輪子中心處的施力 F 最少為何？



- (A) $F \geq \frac{\sqrt{2Rh-h^2}}{R-h} W$ (B) $F \geq \frac{\sqrt{2Rh+h^2}}{R+h} W$
 (C) $F \geq \frac{\sqrt{2Rh-h^2}}{R+h} W$ (D) $F \geq \frac{\sqrt{2Rh+h^2}}{R-h} W$
- (B) 22. 質量為 m 的質點，在半徑為 r 的圓上作等速率圓周運動，質點所受向心力的大小為 F ，則此質點相對於圓心而言，其角動量時變率的量值為何？
 (A) \sqrt{mrF} (B) 0 (C) rF (D) mr^2F
- (A) 23. 一靜止的地雷爆裂為三塊，一塊質量為 1 仟克，以 12 米/秒的速度水平向北，一塊質量為 2 仟克，以 8 米/秒的速度水平向東飛開，若第三塊彈開的速度大小為 40 米/秒，則爆裂後地雷的質心速度大小為若干米/秒？
 (A) 0 (B) 8 (C) 12 (D) 16
- (D) 24. 設重力加速度為 g ，一物放在電梯內之磅秤上，電梯以等加速度 a 上升時，與電梯以等加速度 a 下降時，秤上指示物重之比為 3:1，則 a 之值為何？
 (A) $\frac{g}{4}$ (B) $\frac{g}{3}$ (C) $\frac{2g}{5}$ (D) $\frac{g}{2}$

- (D) 25. 如右圖所示電路， $\varepsilon_1 = 4.0 \text{ V}$ ， $\varepsilon_2 = 6.0 \text{ V}$ ， $R_1 = 3.5 \Omega$ ， $R_2 = 1.5 \Omega$ ， $R_3 = 4.0 \Omega$ ， $C = 2.0 \text{ pF}$ 。電池的內電阻可以忽略，平行板電容器 C 的板距為 2.0mm。在充電完畢後，則 A 點的電位為何？
 (A) 3V (B) 2V (C) -3V (D) 4V



- (B) 26. 當一個化學反應加入催化劑之後，下列何者之狀況不會發生？
 (A) 反應之活化能改變
 (B) 反應之產物改變
 (C) 反應之路徑改變
 (D) 反應之機制改變
- (C) 27. 高溫超導體主要的特性為何？
 (A) 在超高溫時仍有導電性
 (B) 當溫度升高時導電性降低
 (C) 當在置於液態氮溫度下，電阻值會下降至接近零
 (D) 在室溫時導電度遠大於銅線
- (A) 28. 有一元素 X，當其與 Cl 形成離子化合物時化學式為 XCl_2 ，若此離子之質量數為 89 且其具有 36 個電子，請問此元素為何？其具有多少中子？
 (A) Sr, 51 個中子 (B) Kr, 55 個中子 (C) Se, 55 個中子 (D) Kr, 53 個中子
- (C) 29. 反應 $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ (未平衡)，已知
 2.0 mol A 與過量的 B 反應可生成 2.0 mol C
 3.0 mol B 與過量的 A 反應可生成 4.0 mol C
 若今天加入 2.0 mol A 與 3.0 mol B 下去反應，則最多可以生成多少 C？
 (A) 5.0 mol (B) 6.0 mol (C) 2.0 mol (D) 4.0 mol
- (B) 30. 下列反應何者為氧化還原反應？
 I. $\text{PCl}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{PCl}_5$
 II. $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$
 III. $\text{CO}_2 + 2\text{LiOH} \rightarrow \text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 IV. $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$
 (A) I, II, III, 與 IV (B) I, 與 II (C) I, II, 與 III (D) III
- (B) 31. 一氣球中原先含有 10.0 g 的氬氣，在溫度固定的情況下加入 10.0 g 的氫氣，請問氣球會發生什麼變化？
 (A) 氣球體積膨脹兩倍以上
 (B) 氣球體積膨脹不到兩倍
 (C) 氣球體積不變，但壓力增加
 (D) 氣球體積膨脹兩倍
- (A) 32. 有一反應物 A 之起始濃度為 1 M，而其反應成產物 B 所測得的半生期為十年，請問第三十年時候，其反應物 A 之濃度為何？
 (A) 0.125 M
 (B) 0.25 M
 (C) 0.33 M
 (D) 0.66 M
- (A) 33. 有一氣體混合物含有 1.5 mol Ar 與 3.5 mol CO_2 ，其總氣壓為 7.0 atm，請問 CO_2 的分壓為多少？
 (A) 4.9 atm (B) 3.5 atm (C) 2.4 atm (D) 1.8 atm
- (C) 34. 請問需將多少 $\text{NaOH}(\text{s})$ 加入至 1.00 L 的 0.200 M HCl 溶液中，使其 $\text{pH} = 12.00$ ？(假設體積不改變)
 (A) 0.200 mol (B) 0.010 mol (C) 0.210 mol (D) 0.420 mol

- (A) 35. 下列哪一分子或離子的結構式中含有雙鍵？
 (A) $C_2O_4^{2-}$ (B) N_2H_4 (C) P_4 (D) PCl_5
- (A) 36. 下列哪種化合物分子間不能形成氫鍵？
 (A) $CH_3COOCH_2CH_3$ (B) CH_3OH (C) $CH_3CH_2NH_2$ (D) $HCONH_2$
- (A) 37. 下列關於鉛蓄電池之放電過程的敘述，何者正確？
 (A) 全反應為 $Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 2H_2SO_{4(aq)} \rightarrow 2PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$
 (B) 負極反應為 $PbO_{2(s)} + 4H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$
 (C) 正極反應為 $Pb_{(s)} + SO_4^{2-}_{(aq)} \rightarrow PbSO_{4(s)} + 2e^-$
 (D) 放電為自發性反應，是電能轉變成化學能的過程
- (D) 38. $PbI_{2(s)} \rightarrow Pb^{2+}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)}$ 的平衡系，何者可使平衡向右移，且 $[Pb^{2+}]$ 變大？
 (A) 加入 PbI_2 (B) 加 NaI (C) 加水 (D) 加熱
- (B) 39. 400 克的 $NaOH$ 完全溶於 2000 克的水成比重 1.2 的溶液，則有關溶液濃度的敘述何者正確？
 (A) 重量百分率濃度為 20%
 (B) 體積莫耳濃度為 5 M
 (C) 重量百分率濃度為 25%
 (D) 體積莫耳濃度為 4 M
- (B) 40. 下列各分子哪一個為非極性分子？
 (A) $C_2H_5OC_2H_5$ (B) CS_2 (C) CH_2F_2 (D) H_2O_2
- (D) 41. 下列變化中，何者須加入氧化劑才能進行？
 (A) $NO_3^-_{(aq)} \rightarrow NO_{(g)}$
 (B) $S^{2-}_{(aq)} \rightarrow HS^-_{(aq)}$
 (C) $Fe_2O_{3(s)} \rightarrow Fe_{(s)}$
 (D) $C_2O_4^{2-}_{(aq)} \rightarrow CO_{2(g)}$
- (D) 42. 椰子油、奶油、橄欖油、葵花油各 100 克，其碘值分別為 8、25、75、130 克，何者不飽和的程度最大？
 (A) 椰子油 (B) 奶油 (C) 橄欖油 (D) 葵花油
- (D) 43. Pentacene ($C_{22}H_{14}$) 的結構如下所示，是市售的有機半導體材料，請問 pentacene 結構中有幾個 σ 鍵？

- (A) 11 (B) 14 (C) 26 (D) 40
- (B) 44. 下列哪一種物質與適當的催化劑共熱時，可以得到氧氣？
 (A) 碳酸氫鈉 (B) 氯酸鉀 (C) 硫酸鉀 (D) 碳酸鈣
- (C) 45. 硝酸銨 (NH_4NO_3) 受熱反應超過攝氏 $400^\circ C$ 時，會完全分解產生水蒸氣、氮氣和氧氣。若將 80.0 克的硝酸銨，加熱到完全分解時，最多會產生幾莫耳的氣體？
 (A) 7.00 (B) 5.25 (C) 3.50 (D) 1.75
- (D) 46. 某氣體在溫度 300 K，1 大氣壓時，密度為 1.62 g/L。請問此氣體可能為何？
 (氣體常數 $R = 0.082 \text{ L}\cdot\text{atm}/\text{K}\cdot\text{mol} = 8.31 \text{ J}/\text{K}\cdot\text{mol}$)
 (A) O_2 (B) N_2 (C) CO_2 (D) Ar
- (C) 47. 鈉原子有 11 個電子，在其 s 軌域中含有多少個電子？
 (A) 2 (B) 4 (C) 5 (D) 6
- (C) 48. 臭氧 O_3 分子內有幾對鍵結電子對？
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
- (D) 49. 在 $NaCl$ 晶體結構中，每一個 Cl 離子周圍最靠近的 Cl 離子有幾個？
 (A) 6 (B) 8 (C) 10 (D) 12
- (C) 50. 假設鐵鏽成分為 $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ ，若 1.0 克鐵完全生鏽後重量增加 0.9 克，則每莫耳鐵鏽含有多少莫耳的 H_2O ？(原子量 $Fe = 56$)
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4