

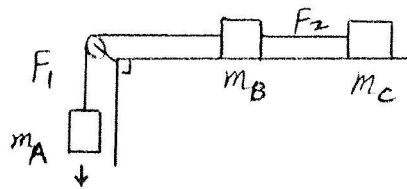
學系	生物醫學工程學系、物理治療學系、放射技術學系	考試科目	物理	考試日期	4月11日
----	------------------------	------	----	------	-------

本科不可使用計算機

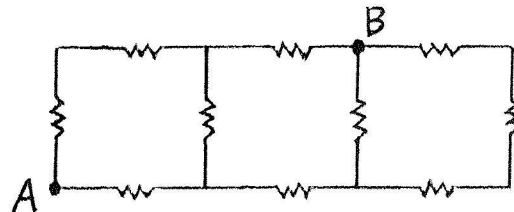
- 本試題共兩頁，分為計算題及單選題。作答時皆需標明題號，並請保持字跡清楚整齊，考試時禁止使用計算機。
- 本試題中皆假設重力加速度為  $10 \text{ 公尺/秒}^2$ ，且忽略空氣阻力。

計算題：五題共 58 分，請將演算步驟詳細寫出，只寫最後答案而無過程者不計分。

- (一) 一個質量為 2 公斤的正方塊由  $30^\circ$  的斜面上往下滑，假設斜面的動摩擦係數為 0.25，斜面下方則有一彈簧(彈簧係數為 2 牛頓/公尺)，假設方塊自起始點到第一次壓縮彈簧至最大壓縮量時共走了 2 公尺(斜面上的長度)，求此時彈簧最大壓縮量的平方值。(10 分)
- (二) 兩個質點分別從地面上同一地點，以相同速率  $v$  但不同的拋射角度( $\theta_1$  及  $\theta_2$  皆小於  $90^\circ$ ) 拋出並落至地面上，當兩質點的水平射程皆為 100 公尺時，兩個質點在空中的飛行時間分別為  $T_1$  及  $T_2$ ，試計算乘積( $T_1 T_2$ )。(12 分)
- (三) 如下圖所示， $m_A=5$  公斤， $m_B=3$  公斤， $m_C=2$  公斤，假設滑輪質量可忽略且繩子為不可拉伸的，若水平平面上的動摩擦係數為 0.2，求兩段繩子張力大小之比值  $F_1/F_2$  為何？(12 分)



- (四) 十根電阻均為  $R$  的電阻絲連接成下圖所示的電阻網路，求 A、B 兩點間的等效電阻  $R_{AB}$ 。(12 分)



- (五) 在  $x$  軸的  $x=L$  及  $x=-L$  處各有一個電荷量均為  $Q$  的固定點電荷，在  $x=0$  則有質量為  $M$ 、電荷量為  $Q_0$  的自由小球，假設小球只受固定點電荷的庫倫力影響，若讓小球沿著  $x$  軸由  $x=0$  的平衡位置移至稍偏離  $x=0$  的  $x=x_0$  位置，之後讓小球沿  $x$  軸自由運動，小球將圍繞在  $x=0$  作簡諧振盪，假設  $L \gg x_0$ ，求振盪之週期  $T$ 。

[提示: 虎克定理  $\vec{F} = -\beta x$  之振盪週期為  $T = 2\pi\sqrt{m/\beta}$ ，若  $x \ll 1$ ， $(1+x)^n \approx (1+nx)$ ](12 分)

- (六) 單選題：每題 3 分，共 14 題 42 分，請選出一個最適當的答案，答錯不倒扣。

- (1) 小球甲從地面上以初速 10 公尺/秒垂直上拋，同時小球乙則從離地面 5 公尺處以初速 5 公尺/秒垂直上拋，求兩球到達同一高度所花的時間。(A)0.2 秒 (B)0.5 秒 (C)4 秒 (D)2 秒 (E)1 秒。
- (2) 一個方塊由  $45^\circ$  的斜面上往下滑，假設動摩擦係數為 0.2，則方塊往下滑  $4\sqrt{2}$  公尺(斜面上的長度)，所花的時間為何？(A) $4\sqrt{2}$  秒 (B) $2\sqrt{2}$  秒 (C) $\sqrt{2}$  秒 (D)1 秒 (E) $\sqrt{2}/2$  秒。

背面有題

學系	生物醫學工程學系、物理治療學系、放射技術學系	考試科目	物理	考試日期	4月11日
----	------------------------	------	----	------	-------

- (3) 假設 A 球與 B 球作一度空間彈性碰撞，其質量分別為  $m_A=1$  公斤、 $m_B=2$  公斤，速度分別為  $v_A=2$  公尺/秒向右、 $v_B=1$  公尺/秒向左，碰撞後 A 球速度改變了，則 A 球碰撞後速度為何？(A) 2 公尺/秒向右 (B) 2 公尺/秒向左 (C) 1 公尺/秒向右 (D) 1 公尺/秒向左 (E) 0.5 公尺/秒向右。
- (4) 水平面上有一斜角  $30^\circ$  的斜面，若從斜面底端有一初速為  $\sqrt{6}$  公尺/秒的質點以與水平面夾  $45^\circ$  的角度向斜面上發射，求質點自發射到撞擊斜面所花的時間約為何？(A) 0.446 秒 (B) 0.346 秒 (C) 0.246 秒 (D) 0.146 秒 (E) 0.046 秒。
- (5) 有一打氣機每打一次可將 1 大氣壓、溫度  $7^\circ\text{C}$ 、體積  $5 \times 10^{-3}$  立方公尺的氣體注入容器內，現有一容器體積為 2 立方公尺，問需打氣多少次才能使容器在  $77^\circ\text{C}$  時達到 2 大氣壓，假設容器在打氣前的狀態為 1 大氣壓、溫度  $7^\circ\text{C}$ ，且氣體可視為理想氣體。(A) 240 次 (B) 360 次 (C) 120 次 (D) 60 次 (E) 480 次。
- (6) 下列何者對理想氣體的敘述正確？(A) 氣體在高壓時較接近理想氣體 (B) 理想氣體是假設氣體分子之間的交互作用力為零 (C) 理想氣體是假設氣體分子之間的距離很近 (D) 理想氣體在等溫時壓力與體積成正比 (E) 以上皆非。
- (7) 在大氣壓力為 76 公分水銀柱高的環境中，將一根長為 76 公分的玻璃管倒置在水銀槽面上(即玻璃管開口向下，封閉端朝上)，玻璃管內空氣與水銀的高度比為 5:3，求玻璃管內空氣的壓力(以水銀柱高表示)。(A) 47.5 公分 (B) 38 公分 (C) 28.5 公分 (D) 57 公分 (E) 66.5 公分。
- (8) 以下敘述何者正確？(A) 電位與距離平方成反比 (B) 電位能的單位為伏特 (C) 磁力的單位為特斯拉 (D) 加速器的原理為以磁場加速、以電場轉向 (E) 通過等位面上任何一點的電力線必在該點與等位面垂直。
- (9) 以下敘述何者正確？(A) 電容的串並聯算法與電阻串並聯算法相同 (B) 假設有兩電容器，若其電位差相同，則帶電荷量大的其電容值反而小 (C) 電容的單位為(伏特/庫侖) (D) 電感的單位為(伏特\*秒/安培) (E) 以上皆非。
- (10) 雙狹縫干涉實驗中，假設光波長為  $6 \times 10^{-7}$  公尺，若屏幕  $P_1$  上的干涉條紋間距為 0.15 公分，現將屏幕從  $P_1$  遠離雙狹縫平移 10 公分至屏幕  $P_2$ ，此時干涉條紋間距變為 0.17 公分，求狹縫間的間距  $d$  為何？(A) 0.01 公分 (B) 0.02 公分 (C) 0.03 公分 (D) 0.04 公分 (E) 0.05 公分。
- (11) 以下敘述何者正確？(A) 光由折射係數小的介質入射至折射係數大的介質，一定會發生全反射 (B) 光由折射係數大的介質入射至折射係數小的介質，全反射的發生與入射角大小無關 (C) 光由折射係數大的介質入射至折射係數小的介質，不可能會發生全反射 (D) 光由折射係數小的介質入射至折射係數大的介質，入射角需大於臨界角度才會發生全反射 (E) 以上皆非。
- (12) 以下敘述何者正確？(A) 光的干涉現象是光的粒子性表現 (B) 電子繞射現象是電子的粒子性表現 (C) 康普頓效應是光的波動性表現 (D) 光電效應是光的粒子性表現 (E) 以上皆非。
- (13) 頻率為  $2 \times 10^{12}$  赫茲的電磁波，其波長約為何？(A) 1.5 公分 (B) 0.15 公分 (C) 0.015 公分 (D) 0.0015 公分 (E) 15 公分。
- (14) x-y 平面上有一長為  $L$  的導體棒，一端固定，一端以角速度  $\omega$  順時針轉動，若在  $(+\hat{z})$  方向加一大小為  $B$  的均勻磁場，求其感應電動勢的大小。(A)  $BL^2\omega/4$  (B)  $BL^2\omega/2$  (C)  $BL^2\omega$  (D)  $2BL^2\omega$  (E)  $4BL^2\omega$ 。