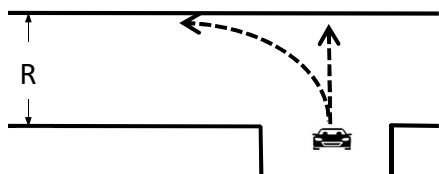


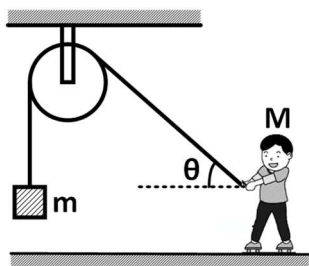
國立彰化高級中學 114 學年度第一次教師甄選初試【物理科】試題卷

一、填充題（每格 4 分，共 15 題，共 60 分）

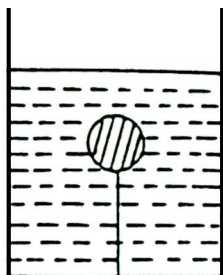
1. 一輛汽車以速率 v_0 即將進入前方路寬為 R 的 T 字路口，由於車速過快無法直接轉彎，若不轉彎但緊急煞車，則可以煞停。現採取先剎車一小段再轉彎，則剎車距離至少為多少才能順利通過？(假設汽車輪胎橫向或縱向與地面摩擦係數均為 μ)



2. 如圖，設重力加速度量值為 g ，沙包質量為 m ，人的質量為 M ，繩跨過定滑輪後，一端繫著沙包，另一端被人拉住。已知滑輪與繩之質量均可以忽略，各接觸面之摩擦力皆為零，且沙包以鉛直向下作加速運動。當繩與水平夾角為 θ 時，人的加速度量值為何？

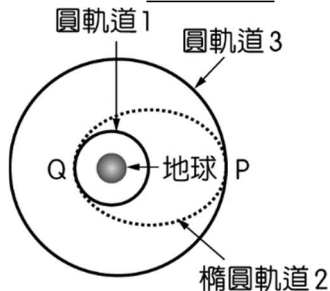


3. 質量為 1 kg 的物體作直線運動，初速為 5 m/s ，受一阻力量值為 $F = 2t$ (單位：牛頓)，當速率為零時，物體的總位移為多少公尺？
4. 由地面以初速度鉛直向上發射一砲彈，到達最高點時爆裂成質量相等的兩塊，其中一塊於發射後 t_1 秒落地，另一塊於發射後 t_2 秒落地。已知 $t_2 > t_1$ ，重力加速度量值為 g ，則初速度為何？
5. 如圖，容器裝有密度 ρ 的液體，有一細繩下端固定於容器底部，上端繫一密度 d 、質量 m 的小球。若 $\rho > d$ ，重力加速度為 g ，當容器以加速度 a 向右運動時，繩張力為何？

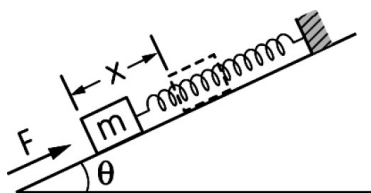


6. 如圖所示，發射地球同步衛星時，先將衛星發射至近地面的圓軌道 1，然後點火，使其沿橢圓軌道 2 運行，最後再次點火將衛星送入同步圓軌道 3。

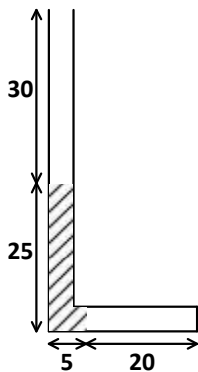
已知圓軌道 1 與圓軌道 3 的半徑比為 1:4，軌道 1、2 相切於 Q 點，軌道 1、2 在 Q 點的速率分別為 v_{Q1} 、 v_{Q2} ；軌道 2、3 相切於 P 點，軌道 2、3 在 P 點的速率分別為 v_{P2} 、 v_{P3} 。試問 $v_{Q1}:v_{Q2}:v_{P2}:v_{P3}$ 為何？
(請化簡成沒有分數的答案)



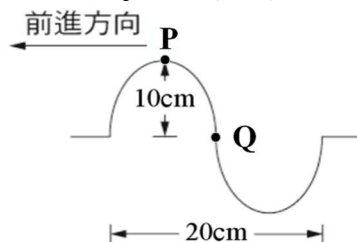
7. 一斜面其傾斜角為 θ ，有一彈性常數為 k 之輕彈簧，將其一端固定於斜面之頂端，另一端連接一質量為 m 之物體，如圖。已知重力加速度量值為 g ，今施力將物體沿斜面向上推，使其由平衡點向上位移 x ，系統的總位能變化量為何？



8. 如圖，一端封閉一端開口的均勻玻璃管中，中間有一段總長度 30cm 的水銀柱。圖中目前氣體溫度為 -73°C ，外界大氣壓力為 75 cmHg。
試問大氣壓力固定下，若想使管中水銀全部溢出，氣體溫度至少應升高到多少 K？

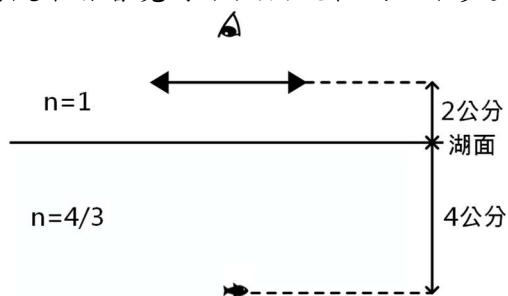


9. 某繩波的波形(正弦波)如圖所示，繩上一點 P 在波通過期間的平均速率為 10 公分/秒，則此時 Q 點速率為多少公分/秒？。

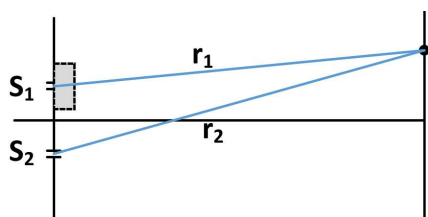


10. 水面上兩同相點波源相距 20 cm，今以兩波源連線中心為圓心，畫一個半徑 15 cm 的圓，圓周上共有 16 個節點，則水波波長的範圍為何？

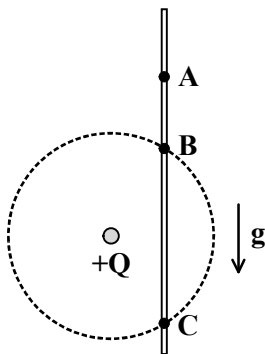
11. 如圖所示，湖泊中距離湖面 4 公分處有一條小魚，觀察者在湖面上 2 公分處放一個焦距為 30 公分的薄凸透鏡，從湖面上垂直湖面觀察這條小魚。已知空氣的折射率為 1，水的折射率為 $4/3$ ，假設小魚的位置在凸透鏡主光軸上，請問觀察者會覺得小魚出現在湖面下多少公分處？



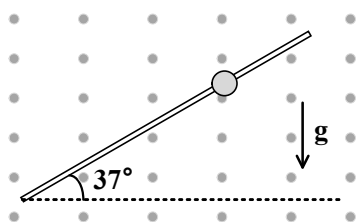
12. 將楊氏雙狹縫干涉實驗裝置置於空氣中，以單色光入射雙狹縫。把其中一狹縫 S_1 蓋上折射率為 n 的透明介質，蓋上後觀察到干涉的中央亮紋，是原本未蓋上透明介質時的第 4 亮紋位置，如圖所示。假設入射單色光波長為 λ ，空氣折射率視為 1，且透明介質厚度遠小於屏幕到狹縫的距離，試問該透明介質的厚度為若干？



13. 如圖，光滑絕緣的直立細桿與以點電荷 $+Q$ 為圓心的圓周交於 B、C 兩點，一質量為 m 、電量 $-q$ 的空心小球，從桿上 A 點由靜止開始沿直立細桿落下，點電荷 $+Q$ 維持固定不動。設 $\overline{AB} = h$ ， $\overline{BC} = 2h$ ，重力加速度量值為 g ，方向向下。已知小球滑到 B 點時速度為 $\sqrt{5gh}$ ，求點電荷 $+Q$ 在 A、C 兩點造成的電位差 $V_A - V_C$ 為何？



14. 一質量 $m = 1 \text{ g}$ 的小球，帶有電量為 $q = 1.0 \times 10^{-2} \text{ C}$ 的正電荷，套在一根與水平方向成 37° 角的絕緣桿上，其中小球與桿子之間的動摩擦係數 $\mu = 0.2$ ，絕緣桿所在空間有水平均勻磁場及向下均勻重力場，磁場強度為 $B = 0.5 \text{ T}$ ，重力場強度為 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。假設絕緣桿長度夠長，若小球由靜止開始下滑，則過程中小球的最高速率為多少 m/s ？



15. 在波耳的氫原子模型中，當量子數為 n 時，電子繞核的圓軌道週期為 T ， h 為普朗克常數，則電子的總能量為何？

二、計算問答題（需寫出詳細計算或推導過程，共 40 分）

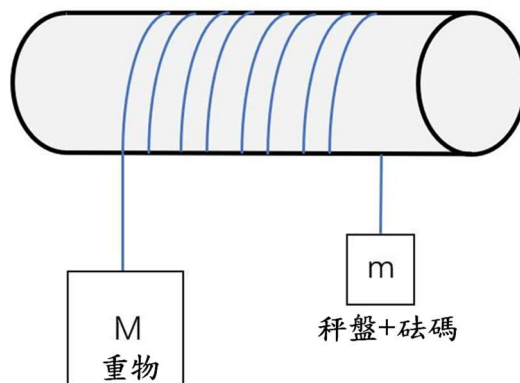
1. 以電壓 V 對平行板電容 C 充電，充電完成後平行板電容儲存能量為多少？此時平行板帶電量 Q ，電壓為 V ，則電位能是否為 $Q \times V$ ？（若否，則說明電位能為何不是電量 $\times$ 電壓）
2. 家用電源 110 伏特與 220 伏特的配置簡圖如下，其中負載 1 包含 110 伏特 220 瓦電器 1 個、負載 2 為 110 伏特 110 瓦電器 1 個、負載 3 為 220 伏特 2200 瓦電器 1 個，所有電器均符合歐姆定律且皆在使用中。



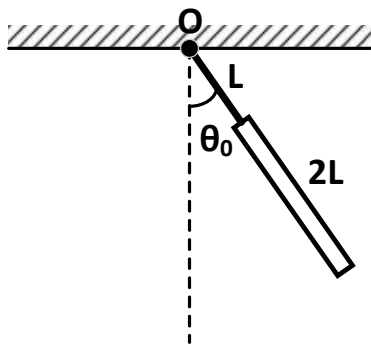
- (1) 若中性線忽然斷線，則三個負載之功率分別是多少？（不考慮電器燒毀，答案請取整數）
- (2) 若火線 1 忽然斷線，則三個負載之功率分別是多少？（不考慮電器燒毀，答案請取整數）

3. 固定不動的圓柱體上繞有數圈質量不計的細線，線的一端繫著質量為 M 的重物，另一端則繫著可放置砝碼的塑膠秤盤，如圖所示。已知細線與圓柱間互相接觸的部分所張開的角度為 θ 弧度，某生依序將砝碼放上秤盤，當(秤盤+砝碼)質量介於 $m_1 \sim m_2$ 之間時，恰可維持靜力平衡，若(秤盤+砝碼)質量小於 m_1 ，則重物往下移動；若(秤盤+砝碼)質量大於 m_2 ，則重物往上移動。試問該細線與圓柱體間的摩擦係數為何？

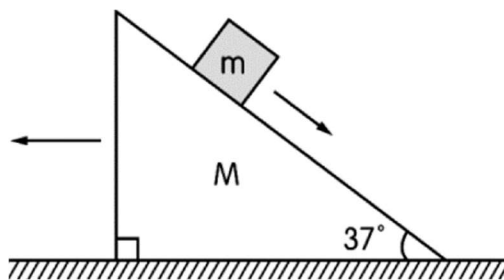
（重力加速度量值為 g ）



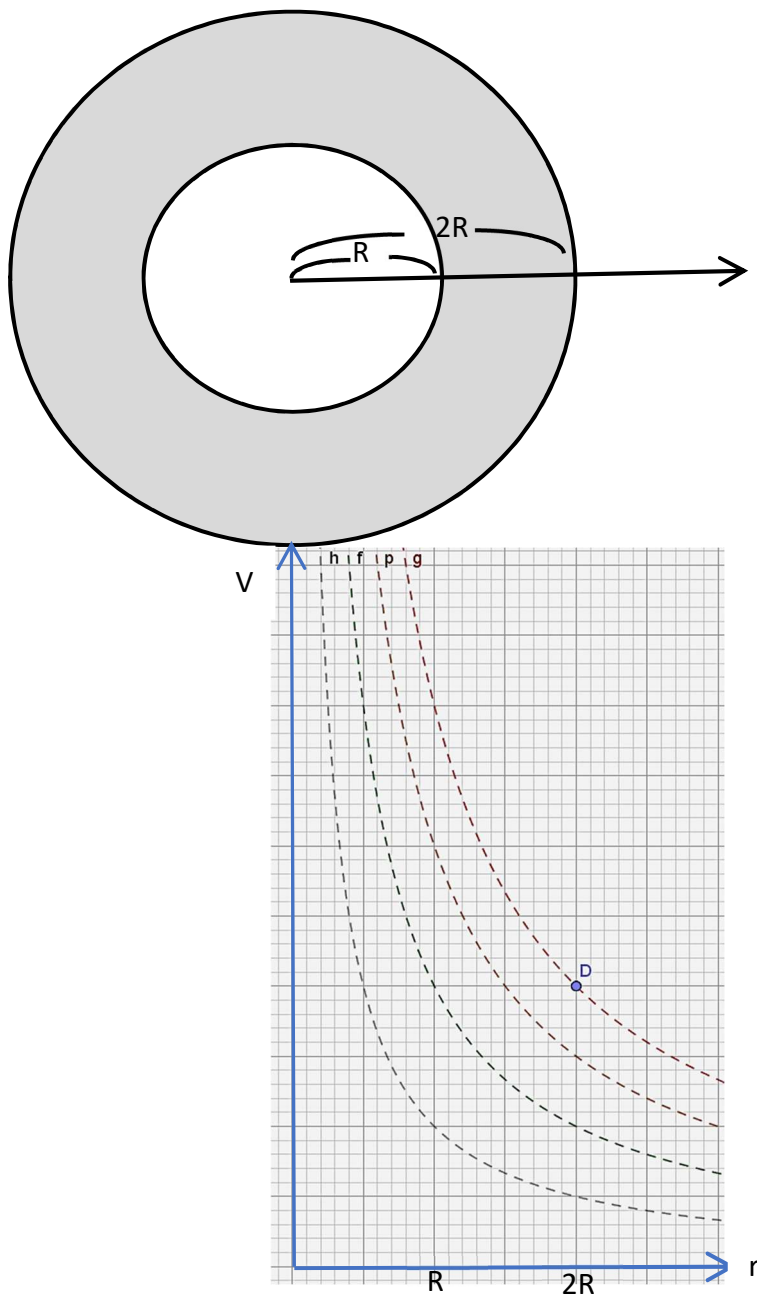
4. 質量不計、長度為 L 的輕桿，連接一質量為 M 、長度為 $2L$ 的木棒，兩者成一直線。輕桿和木棒皆可視為剛體，將輕桿一端以樞紐懸掛於懸點 O ，並將其由擺角 θ_0 靜止釋放，如圖所示。不計任何阻力或摩擦力，重力加速度量值為 g 。請用質心概念對學生講解以下題目，每一小題都必須用到質心概念，只需列出詳細計算過程，不需算出答案：
- (1) 擺到最低點時，木棒的質心速度 v_{CM} 。
 - (2) 已知最低點時木棒質心速度為 v_{CM} ，則此時木棒相對於懸點 O 的角動量。
 - (3) 已知最低點時木棒質心速度為 v_{CM} ，則此時輕桿對木棒的作用力。



5. 質量 M 、斜角 $\theta = 37^\circ$ 的楔形木塊，靜止於光滑水平地面上，有質量為 m 的物體自楔形木塊頂端由靜止開始沿斜面下滑，如圖所示。假設 $M = 7m$ ，且 M 、 m 之間動摩擦係數為 μ ，重力加速度量值為 g 。請推導出物體下滑期間，地面對楔形木塊的正向力與 M 、 m 間之動摩擦係數 μ 的關係。



6. 有一不帶電的厚金屬球殼，球殼內半徑為 R 、外半徑為 $2R$ ，圓心處置入點電荷 Q ，此時 $2R$ 處的電位如 V - r 關係圖上的 D 點，圖上的 h 、 f 、 p 、 g 為一次反比線，請準確畫出空間上電位 V 隨距離 r 之變化圖。
(所畫線條請勿過粗，能明確判讀對應數值，且畫滿方格紙範圍)



本試卷到此結束