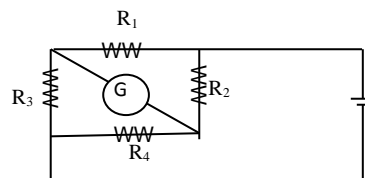


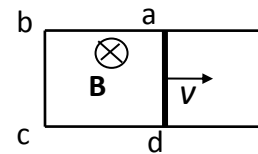
國立臺灣大學 104 學年度高中物理科學人才培育計畫

物理科試題 (104 插班生)

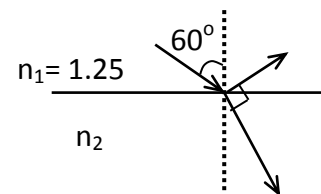
1. 在一光滑的水平桌面上有一彈性係數為 $k = 50$ 牛頓/公尺之彈簧，其一端固定在桌面上，另一端連接一質量為 0.50 公斤的物體。將該物體拉長至離平衡點 (即將該彈簧伸長) 0.12 公尺後將該物體放開。求該物體在離平衡點 0.04 公尺時之瞬間速率為 _____ (1) _____ 公尺/秒，又該物體所受到之加速度之最大量值為 _____ (2) _____ 公尺/秒²。
2. 一雪橇以 4.0 公尺/秒之初速在一水平之冰雪上滑行，若雪橇與冰間之動摩擦係數為 0.050 ，則雪橇在滑行 _____ (3) _____ 公尺後會停下來。
3. 如果地球的質量和半徑都變成現在質量和半徑的 3 倍，則在地球表面的重力加速度 g 之值為 _____ (4) _____ m/s^2 。
4. 一 60 公斤重的慢跑者在半小時產生 8.0×10^5 焦耳的熱，如果這些熱不被移除，該慢跑者之體溫將上升多少？ _____ (5) _____ (人體的比熱為 $3500 \text{ J/kg}\cdot\text{C}^\circ$)。
5. 等溫下，物體之輻射熱跟其表面積成正比。有一實心圓柱，其長度為其半徑之 10 倍。若欲在相同溫度下使其幅射熱變成原來之兩倍，須將該圓柱切成 _____ (6) _____ 塊相同長度之小圓柱。
6. 世錦賽的女子跳高，今年由俄羅斯女將 Mariya Kuchina 以 2.01 公尺的佳績奪冠。她採用背滾式(Fosbury flop)，請問當她跳躍過桿時，她的質心會(1)高於(2)低於(3)等於 2.01 公尺。 _____ (7) _____ (請選你認為有可能的答案)說明理由 _____ (8) _____。
7. 一質量為 1.0 kg 之物體受到一水平方向(x -方向)之力 $F(x) = 5x$ (牛頓)作用，在光滑之平面上由 $x = 2 \text{ m}$ 移動至 $x = 6 \text{ m}$ 之位置。該力對此物體所做之功為 _____ (9) _____ 焦耳
8. 物體在運動時所受到空氣的阻力的大小可表示為 $F_D = Dv^2$ ，其中 D 為一常數。(和物體的截面積以及空氣的密度有關)由於這阻力會使得物體在掉落一段夠長的距離後，會開始等速運動，這叫終端速度。設有 A, B 兩顆密度相同的實心球自高空落下，若 A 球的質量是 B 球的 2 倍，則 A 球的終端速度是 B 球的 _____ (10) _____ 倍
9. 下列關於等位面的說法，何者是正確的？(A)等位面和電力線處處垂直；(B)同一等位面上，各點電場強度的大小必定處處相等；(C)電荷所受靜電力的方向，必和該點的等位面垂直，並指向電位升高的方向；(D)兩個電位不等的等位面可能相交。答案: _____ (11) _____
10. 如右圖為一惠斯頓電橋電路，當檢測器(G)沒有電流通過時：(A) $R_1R_4=R_2R_3$ (B) $R_1R_2=R_3R_4$ (C) $R_1+R_4=R_2+R_3$ (D) $R_1+R_2=R_3+R_4$ 。
正確之答案: _____ (12) _____



11. 一無限長帶直流電流 i 安培的導線，以導線為軸，半徑為 r 米之圓周上各點的磁場強度 H 為 (A) $i/2\pi r$ (B) $i/2r$ (C) $\mu i/2\pi r$ (D) i/r ，其中 μ : 真空導磁係數。正確之答案: (13)
12. 一空心螺管長度為 5 cm，半徑為 1 cm，線圈數為 1000 匝，通過電流為 0.1 A，則內部磁通密度約為 (14) Telsa。 (1 Telsa = 1 Weber/m²，真空導磁係數 $\mu = 4\pi \times 10^{-7}$ Weber/Am)。
13. 如右下圖，均勻磁場 B 垂直指入紙面，大小為 1 Telsa，一 U 型導線上有一可滑動的導線 ad ，而圖中 $abcd$ 構成一封閉線圈， ad 導線的長度為 0.5 公尺，若 ad 導線以 $v = 2.0$ m/s 的速度向右移動，則線圈 $abcd$ 中的感應電動勢大小為 (15) 伏特。
14. 承上題，若導線 ad 具有 1 歐姆電阻(餘導線電阻不計)，則欲保持 ad 導線作等速率運動，須施外力大小為 (16) 牛頓。



15. 以派熱克斯玻璃 (Pyrex，線膨脹係數為 $3.2 \times 10^{-6} /C^{\circ}$) 製作成之一薄圓盤，溫度從 $10.0^{\circ}C$ 變化成 $100^{\circ}C$ 。其初始半徑為 8.00 cm、初始厚度是 0.500 cm，則此圓盤之體積變化率約為 (17) %
16. 如右下圖，一光線自折射率為 1.25 的介質中， 60° 入射到另一介質中時，折射線與反射線之夾角為 90° ，則該介質之折射率 n_2 為若干？
答案: (18)



17. 波長為 5000 \AA 的光照射到某一金屬表面，光電效應之制動電壓(stopping voltage)為 0.15 V，則此金屬之功函數(work function)為: (19) eV。截止頻率為 (20) Hz。(光速 $c = 3.0 \times 10^8$ m/s，普郎克常數 $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J s， $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19}$ J)