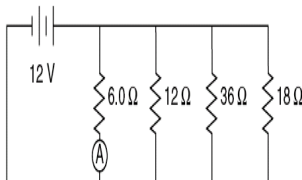
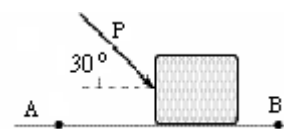


國立臺南女中 104 學年度第 1 次教師甄選物理科試題

一、單選題：(15 題，每題 2 分)

- 在溫度為 20°C 的天氣，一個學生用一鐵製的尺去量一黃銅條，發現鐵尺上所示黃銅條的長度為 100.00 cm ，如果在零下 15°C 的情形下量，則此時鐵尺上所示黃銅條的長度為多少？ ($\alpha_{\text{黃銅}} = 19 \times 10^{-6} (^{\circ}\text{C})^{-1}$, $\alpha_{\text{鐵}} = 11 \times 10^{-6} (^{\circ}\text{C})^{-1}$)
(1) 98.212 cm (2) 99.930 cm (3) 99.972 cm (4) 98.992 cm
 - 在氫原子放射光譜中，由萊曼- α 和由巴爾莫- α 所放射出的波長之比值為多少？
(1) $5/48$ (2) $5/27$ (3) $1/3$ (4) $27/5$
 - 一個電路設計如右圖，則安培計 A 所測得的電流以及 $36\ \Omega$ 電阻所損失的功率各為多少？
(1) 4 A , 3 W (2) 2 A , 4 W
(3) 0.5 A , 18 W (4) 2 A , 3 W
- 
- 一混和氣體包括 O_2 (分子量為 32 原子單位) 和 N_2 (分子量為 28 原子單位) 被放置在一定容及定溫的容器中，則兩種分子速率的均方根值 (root-mean-square) 的比值， $\frac{v_{rms}(\text{N}_2)}{v_{rms}(\text{O}_2)}$ ，為多少？
(1) $\sqrt{8/7}$ (2) $8/7$ (3) $7/8$ (4) $\sqrt{7/8}$
 - 一個質量 $m=12.0\text{ g}$ 的小球由靜止釋放到一黏滯力均勻的流體中，因而使此小球除了受到重力外，還受到一個阻力 $F=bv$ ，其中 b 為常數 v 為此小球的速率，如果忽略浮力，且當 $v=16.0\text{ m/s}$ 時其受力 $F=3.2 \times 10^{-2}\text{ N}$ ，當此球到達終端速率 (terminal speed) 時其速率值為？
(1) 60 m/s (2) 0.12 m/s (3) 200 m/s (4) 16.0 m/s
 - 兩個完全一樣的平凸透鏡，若將一物置於任一透鏡之任一邊 20 cm 處時，可在另一邊 40 cm 處成像。現將此二透鏡平面邊合在一起成為一雙凸透鏡，然後將一物置於此合成透鏡左邊 20 cm 處，則將於何處成像？
(1) 右邊 6.7 cm 處 (2) 右邊 10 cm 處
(3) 右邊 20 cm 處 (4) 左邊 20 cm 處
 - 平常人在黑暗中需要大約每秒 500 個光子進入眼中方可看見物體，現有一燈泡以每秒鐘 5×10^{18} 個光子均勻的往每個方向放出，假設人的瞳孔的半徑大約 $4 \times 10^{-3}\text{ m}$ ，則可以看到此燈泡的最大距離約為？
(1) $2.0 \times 10^4\text{ m}$ (2) $5.0 \times 10^7\text{ m}$ (3) $2.0 \times 10^5\text{ m}$ (4) $5.0 \times 10^3\text{ m}$
 - 一個空瓶子其內容量為 $1.31 \times 10^{-4}\text{ m}^3$ ，當它充滿空氣 ($\rho_{\text{Air}} = 1.29\text{ kg/m}^3$) 時其總質量為 112 g ，且當它完全浸入水中時可排出 $1.63 \times 10^{-4}\text{ m}^3$ 的水，則此瓶子需要加入多少體積的水銀 ($\rho_{\text{Hg}} = 13.6 \times 10^3\text{ kg/m}^3$) 方能使它剛好可以完全沈入水中？
(1) 3.74 cm^3 (2) 12.0 cm^3 (3) 102 cm^3 (4) 147 cm^3

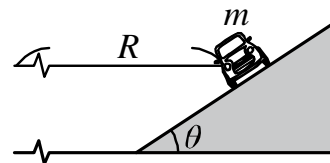
9. 一質量為 1.6 kg 的木塊綁在一條 2.0 m 的細線上作無摩擦單擺運動。若此木塊被拉至水平後自由釋放，當此木塊擺到最低點的瞬間，被一顆水平反方向飛行且質量為 10 g 的子彈擊中後停住，(子彈在撞擊後停留在木塊中)，請問子彈在撞擊的瞬間速率為多少？
 (1) 1.6 m/s (2) 1.4 m/s (3) 1.2 km/s (4) 1.0 km/s
10. 將一 $25\mu\text{F}$ 的電容器充電到 50 V 再將另一電容 B 充電到 20 V ，後將兩電容器的正極互接以及負極互接，最後發現 $25\mu\text{F}$ 電容器兩端的電位差為 36 V ，則 B 電容器的電容為多少？
 (1) $43\mu\text{F}$ (2) $29\mu\text{F}$ (3) $22\mu\text{F}$ (4) $58\mu\text{F}$
11. 下列哪一項可以作為實驗觀察所得的光電效應之量子解釋
 (1) 當照射光的頻率增加，所產生的光電子數量增加
 (2) 光電子的最大動能與入射光的頻率成線性比率
 (3) 金屬表面有各自的功函數，需要最小的能量才能讓電子游離
 (4) 由截止電壓可以量得光電子的動能
12. 在一個未帶電的導體球殼的中心處放置著一個帶有 $-q$ 的電荷，然後再將帶有 $+3q$ 的電荷放置於此球殼的外部(不接觸到導體球殼)，當達到靜電平衡時，此導體球殼表面內部跟外部所帶的電荷分別為？
 (1) $+q, -q$ (2) $-q, +q$ (3) $+q, +2q$ (4) $+q, -3q$
13. 一個 1.2 kg 的物體在地面上以 30 m/s 的速度以及未知的向上角度發射，在發射後一段時間發現此物體剛好越過一個高為 16 m 的圍牆，假設不計空氣阻力，則當此物體越過圍牆時的動能約為？
 (1) 0.35 kJ (2) 0.73 kJ (3) 0.40 kJ (4) 0.68 kJ
14. 波長為 480 nm 的藍光以垂直的角度照射在一鍍著透明膠膜的玻璃片上，膠膜和玻璃折射率分別為 1.2 和 1.6 。如欲從此玻璃片得到最強的反光強度，則此透明膠膜得厚度最小為多少？
 (1) 100 nm (2) 200 nm (3) 240 nm (4) 300 nm
15. 一質量為 1 kg 的木塊受一定外力 $P=2.0\text{ N}$ 在平面上從 A 點運動到 B 點如圖所示，若 A 到 B 的距離為 1.5 m ，且木塊在 A 點和 B 點時的動能分別為 5.0 J 及 4.0 J 。則此平面的動摩擦係數約為多少？



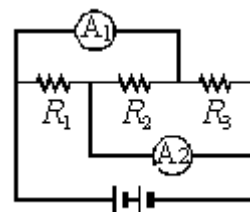
- (1) 0.22 (2) 0.26 (3) 0.33 (4) 0.4

二、填充題：(15 題，每題 4 分)

1. 如圖所示，一汽車在一彎道上行駛，速率為 v ，彎道的水平半徑為 R ，路面外高內低，傾角為 θ 。若汽車輪胎與路面之間的靜摩擦係數為 μ_s ，要確保汽車無側向滑動，汽車在此彎道上行駛的速率 v 的範圍應是多少？

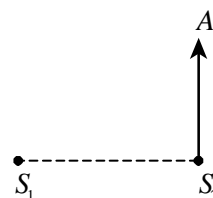


2. 如圖所示的電路中，兩安培計 $\textcircled{A_1}$ 和 $\textcircled{A_2}$ 的讀數分別為 5 安培和 4 安培，當 R_1 與 R_2 交換位置後，安培計的讀數不變。設忽略電池和安培計的內電阻，則通過電池的電流為幾安培？

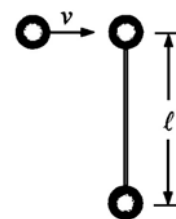


3. 自斜角為 37° 的斜坡底，向斜面上方拋出一物，若初速度方向與斜面夾角為 θ ，且落在斜面時之速度恰在水平方向，則 $\tan \theta$ 為何？
4. 一凸透鏡與一凹透鏡同軸而直立，其焦距大小皆為 20 公分，兩鏡相距 d ，一物豎立於凸透鏡前 30 公分處，如經兩鏡折射後成實像，則 d 的範圍為何？

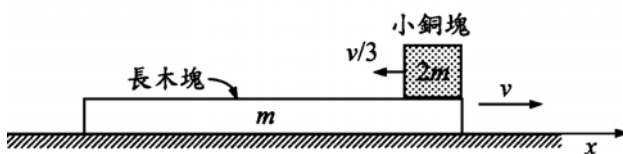
5. 水波槽內有 S_1 和 S_2 兩同相點波源，相距 4λ (λ 為水波波長)。今沿 $\overline{S_2A}$ 方向前進第一次遇見節線的位置離 S_2 何？



6. 一線性彈簧之彈性常數為 k ，鉛直懸掛；在下端掛上 3 個質量均為 m 的物體，使系統成靜止狀態。今綁線突然斷裂，掉落 2 個物體，仍有一個質量 m 的物體懸吊在彈簧下端，物體上下振動，則物體的最大速度為何？
7. 如右圖所示，在光滑的水平桌面上，置有一長度為 ℓ ，且質量可忽略的細桿，其兩端各固結有一質量皆為 m 的質點，另一質量亦為 m 的質點沿垂直於細桿的方向入射，以速度 v 撞擊一端的質點。若該入射的質點和被撞擊的質點，在碰撞後合而為一，則當碰撞後的瞬間，細桿中點相對於桌面的速度為何？

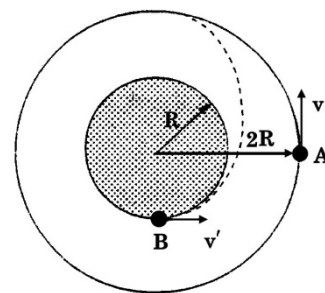


8. 如右圖所示，在一光滑的水平桌面上，有一質量為 m 的長木塊，其長邊與 x 軸平行。另有一質量為 $2m$ 的小銅塊置於長木塊之上。起始時，長木塊以速率 v 向 $+x$

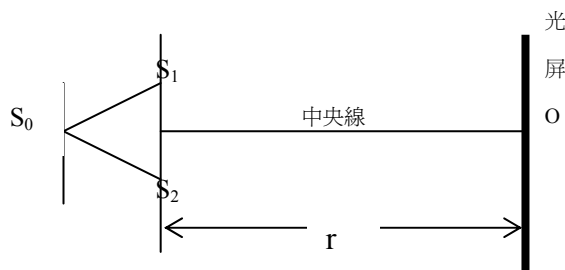


方向運動，小銅塊位於長木塊的最右端，相對於長木塊以速度 $\frac{1}{3}v$ 向 $-x$ 方向運動。小銅塊與長木塊之間的動摩擦係數為 μ 。假設木塊的長度足夠長，小銅塊不會滑出木塊的表面，則為了避免銅塊滑落，木塊的長度不能小於多少？(以 g 代表重力加速度)

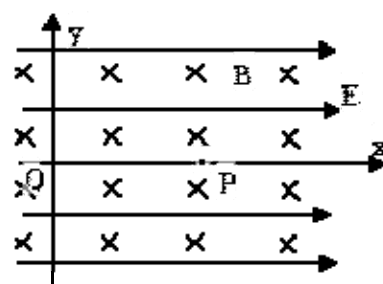
9. 如右圖所示，某一半徑為 R 的行星有一離地高度亦為 R 的衛星 A ，以速率 v 環繞該行星轉動。假設行星本身沒有自轉，今在該行星表面上沿水平方向發射一枚火箭 B ，欲與衛星 A 會合。若火箭發射後，即不再具有動力，則火箭 B 在發射時的速率 v' 的最小值需為何？



10. 右圖中，以波長 λ 的單色光作雙狹縫實驗， S_1 與 S_2 狹縫與光屏間距離是 r ，若狹縫 S_0 至 S_1 、 S_2 的光程差是 $\frac{5\lambda}{3}$ ，則：在光屏上與 O 點最近的一暗紋與 O 點的距離何？

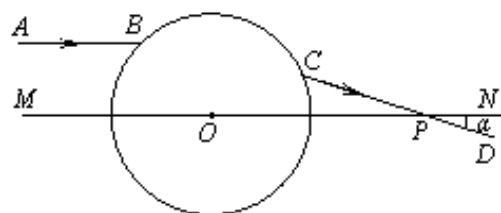


11. 如圖所示，在 x - y 平面內，有場強 $E=12\text{N/C}$ ，方向沿 x 軸正方向的勻強電場和磁感應強度大小為 $B=2\text{T}$ 、方向垂直 x - y 平面指向紙裏的勻強磁場。一個質量 $m=4\times 10^{-5}\text{kg}$ ，電量 $q=2.5\times 10^{-5}\text{C}$ 帶正電的微粒，在 x - y 平面內做勻速直線運動，運動到原點 O 時，撤去磁場，經一段時間後，帶電微粒運動到了 x 軸上的 P 點。求： P 點到原點 O 的距離



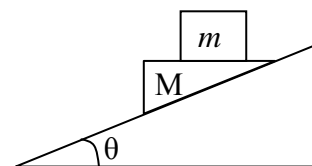
12. 現用電子顯微鏡觀測線度為 d 的某生物大分子的結構。為滿足測量要求，將顯微鏡工作時電子的德布羅意波長設定為 $\frac{d}{n}$ ，其中 $n>1$ 。已知普朗克常量 h 、電子質量 m 和電子電荷量 e ，電子的初速度不計，則顯微鏡工作時電子的加速電壓應為何？

13. 如圖所示， MN 是一條通過透明球體球心的直線。在真空中波長為 $\lambda_0=560\text{nm}$ 的單色細光束 AB 平行 MN 射向球體， B 為入射點，若出射光線 CD 與 MN 的交點 P 到球心 O 的距離是球半徑的 $\sqrt{2}$

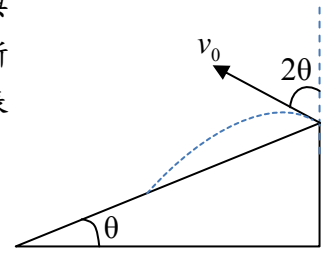


倍，且與 MN 所成的角 $\alpha=30^\circ$ 。求：透明體的折射率？

14. 一個傾斜角為 θ 的光滑無摩擦斜面固定在地面，上面放置兩個物體：有一個質量為 M 之平台，而平台上另有一質量為 m 之物體。如果當平台自斜面頂自由滑下時， m 與 M 保持相對靜止。試求 M 給 m 之作用力大小為多少？（重力加速度請用 g 表示）



15. 一個傾斜角為 θ ($\theta < 45^\circ$) 的斜面頂端，有一個物體以初速 v_0 與鉛直線夾角為 2θ 拋出，若物體拋出後仍能落在斜面上（如右圖所示），請問物體在空中的飛行時間為多少？（重力加速度請用 g 表示）



三、非選題：（1 題，每題 10 分）

1. 如圖所示，一質量為 M 的直角楔型木塊，高度為 h ，斜角為 θ ，起始時靜止在光滑的水平桌面上，另一質量為 m 的小木塊，置於該楔形木塊斜面的頂端，自靜止開始下滑。假設兩木塊接觸面之間皆光滑，以 g 代表重力加速度，則小木塊從斜面頂端滑至其底端，所需的時間為何？

