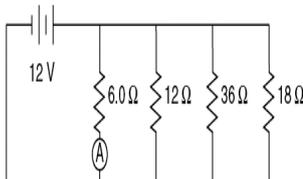
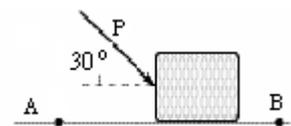


## 國立臺南女中 104 學年度第 1 次教師甄選物理科試題

### 一、單選題：(15 題，每題 2 分)

1. 在溫度為  $20^{\circ}\text{C}$  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  $100.00\text{ cm}$ ，如果在零下  $15^{\circ}\text{C}$  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)  $98.212\text{ cm}$     (2)  $99.930\text{ cm}$     (3)  $99.972\text{ cm}$     (4)  $98.992\text{ cm}$
  
  2. 在氫原子放射光譜中，由萊曼- $\alpha$ 和由巴爾莫- $\alpha$ 所放射出的波長之比值為多少？  
 (1)  $5/48$     (2)  $5/27$     (3)  $1/3$     (4)  $27/5$
  
  3. 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)  $4\text{ A}$ ,  $3\text{ W}$     (2)  $2\text{ A}$ ,  $4\text{ W}$   
 (3)  $0.5\text{ A}$ ,  $18\text{ W}$     (4)  $2\text{ A}$ ,  $3\text{ W}$
- 
4. 一混和氣體包括  $\text{O}_2$  (分子量為 32 原子單位) 和  $\text{N}_2$  (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)  $\sqrt{7/8}$
  
  5. 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)  $60\text{ m/s}$     (2)  $0.12\text{ m/s}$     (3)  $200\text{ m/s}$     (4)  $16.0\text{ m/s}$
  
  6. 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  $20\text{ cm}$  處時，可在另一邊  $40\text{ cm}$  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  $20\text{ cm}$  處，則將於何處成像？  
 (1) 右邊  $6.7\text{ cm}$  處    (2) 右邊  $10\text{ cm}$  處  
 (3) 右邊  $20\text{ cm}$  處    (4) 左邊  $20\text{ cm}$  處
  
  7. 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  $5 \times 10^{18}$  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)  $5.0 \times 10^3\text{ m}$
  
  8. 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  $112\text{ g}$ ，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)  $3.74\text{ cm}^3$     (2)  $12.0\text{ cm}^3$     (3)  $102\text{ cm}^3$     (4)  $147\text{ cm}^3$

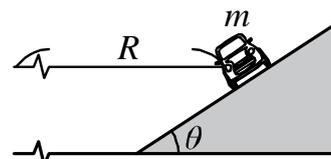
9. 一質量為  $1.6 \text{ kg}$  的木塊綁在一條  $2.0 \text{ m}$  的細線上作無摩擦單擺運動。若此木塊被拉至水平後自由釋放，當此木塊擺到最低點的瞬間，被一顆水平反方向飛行且質量為  $10 \text{ g}$  的子彈擊中後停住，(子彈在撞擊後停留在木塊中)，請問子彈在撞擊的瞬間速率為多少？  
 (1)  $1.6 \text{ m/s}$  (2)  $1.4 \text{ m/s}$  (3)  $1.2 \text{ km/s}$  (4)  $1.0 \text{ km/s}$
10. 將一  $25 \mu\text{F}$  的電容器充電到  $50 \text{ V}$  再將另一電容  $B$  充電到  $20 \text{ V}$ ，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  $36 \text{ V}$ ，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  $1.2 \text{ kg}$  的物體在地面上以  $30 \text{ m/s}$  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  $16 \text{ m}$  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)  $0.35 \text{ kJ}$  (2)  $0.73 \text{ kJ}$  (3)  $0.40 \text{ kJ}$  (4)  $0.68 \text{ kJ}$
14. 波長為  $480 \text{ nm}$  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)  $100 \text{ nm}$  (2)  $200 \text{ nm}$  (3)  $240 \text{ nm}$  (4)  $300 \text{ nm}$
15. 一質量為  $1 \text{ kg}$  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  $1.5 \text{ m}$ ，且木塊在  $A$  點和  $B$  點時的動能分別為  $5.0 \text{ J}$  及  $4.0 \text{ J}$ 。則此平面的動摩擦係數約為多少？



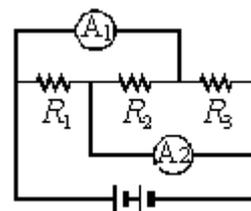
- (1)  $0.22$  (2)  $0.26$  (3)  $0.33$  (4)  $0.4$

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  $\theta$ 。若汽車輪胎與路面之間的靜摩擦係數為  $\mu_s$ ，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？

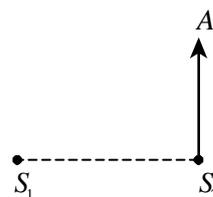


2. 如圖所示的電路中，兩安培計  $(A_1)$  和  $(A_2)$  的讀數分別為 5 安培和 4 安培，當  $R_1$  與  $R_2$  交換位置後，安培計的讀數不變。設忽略電池和安培計的內電阻，則通過電池的電流為幾安培？

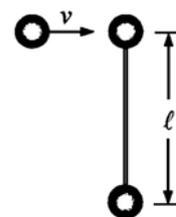


3. 自斜角為  $37^\circ$  的斜坡底，向斜面上方拋出一物，若初速度方向與斜面夾角為  $\theta$ ，且落在斜面時之速度恰在水平方向，則  $\tan\theta$  為何？
4. 一凸透鏡與一凹透鏡同軸而直立，其焦距大小皆為 20 公分，兩鏡相距  $d$ ，一物豎立於凸透鏡前 30 公分處，如經兩鏡折射後成實像，則  $d$  的範圍為何？

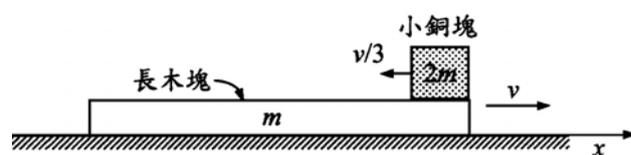
5. 水波槽內有  $S_1$  和  $S_2$  兩同相點波源，相距  $4\lambda$  ( $\lambda$  為水波波長)。今沿  $\overline{S_2A}$  方向前進第一次遇見節線的位置離  $S_2$  何？



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  $\ell$ ，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？

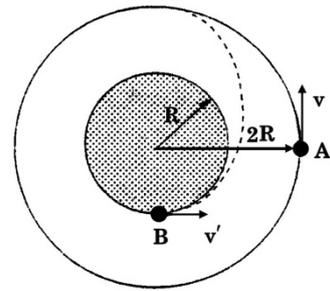


8. 如右圖所示，在一光滑的水平桌面上，有一質量為  $m$  的長木塊，其長邊與  $x$  軸平行。另有一質量為  $2m$  的小銅塊置於長木塊之上。起始時，長木塊以速率  $v$  向  $+x$

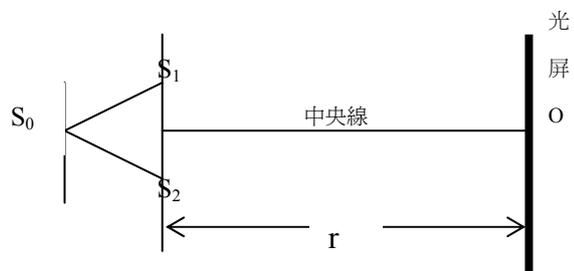


方向運動，小銅塊位於長木塊的最右端，相對於長木塊以速度  $\frac{1}{3}v$  向  $-x$  方向運動。小銅塊與長木塊之間的動摩擦係數為  $\mu$ 。假設木塊的長度足夠長，小銅塊不會滑出木塊的表面，則為了避免銅塊滑落，木塊的長度不能小於多少？(以  $g$  代表重力加速度)

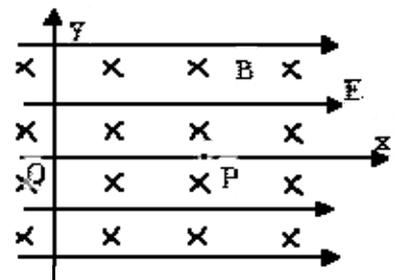
9. 如右圖所示，某一半徑為  $R$  的行星有一離地高度亦為  $R$  的衛星  $A$ ，以速率  $v$  環繞該行星轉動。假設行星本身沒有自轉，今在該行星表面上沿水平方向發射一枚火箭  $B$ ，欲與衛星  $A$  會合。若火箭發射後，即不再具有動力，則火箭  $B$  在發射時的速率  $v'$  的最小值需為何？



10. 右圖中，以波長  $\lambda$  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？

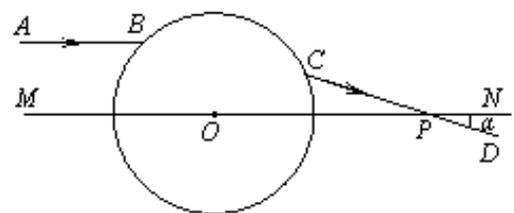


11. 如圖所示，在  $x$ - $y$  平面內，有場強  $E=12\text{N/C}$ ，方向沿  $x$  軸正方向的勻強電場和磁感應強度大小為  $B=2\text{T}$ 、方向垂直  $x$ - $y$  平面指向紙裏的勻強磁場。一個質量  $m=4\times 10^{-5}\text{kg}$ ，電量  $q=2.5\times 10^{-5}\text{C}$  帶正電的微粒，在  $x$ - $y$  平面內做勻速直線運動，運動到原點  $O$  時，撤去磁場，經一段時間後，帶電微粒運動到了  $x$  軸上的  $P$  點。求： $P$  點到原點  $O$  的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

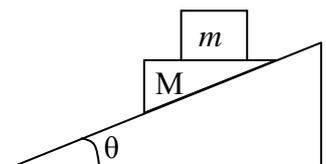


12. 現用電子顯微鏡觀測線度為  $d$  的某生物大分子的結構。為滿足測量要求，將顯微鏡工作時電子的德布羅意波長設定為  $\frac{d}{n}$ ，其中  $n>1$ 。已知普朗克常量  $h$ 、電子質量  $m$  和電子電荷量  $e$ ，電子的初速度不計，則顯微鏡工作時電子的加速電壓應為何？

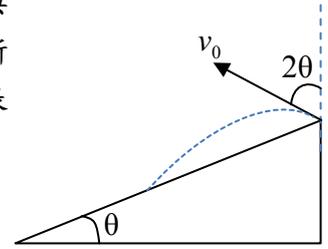
13. 如圖所示， $MN$  是一條通過透明球體球心的直線。在真空中波長為  $\lambda_0=560\text{nm}$  的單色細光束  $AB$  平行  $MN$  射向球體， $B$  為入射點，若出射光線  $CD$  與  $MN$  的交點  $P$  到球心  $O$  的距離是球半徑的  $\sqrt{2}$  倍，且與  $MN$  所成的角  $\alpha=30^\circ$ 。求：透明體的折射率？



14. 一個傾斜角為  $\theta$  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  $\theta$  ( $\theta < 45^\circ$ ) 的斜面頂端，有一個物體以初速  $v_0$  與鉛直線夾角為  $2\theta$  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  $\theta$ ，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？

