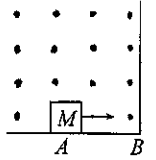


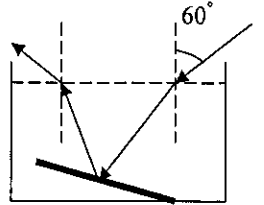
【物理科】題目卷

依題號將答案填入答案卷空格中

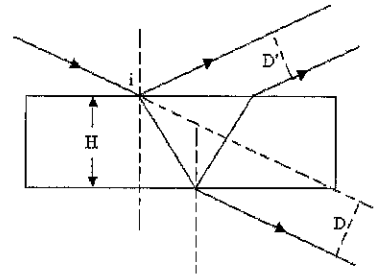
1. 一質量為 m ，電量為 hq 的金屬塊，以某一初速度進入一相互垂直的均勻電場、磁場及重力場中，電場方向向右，磁場方向為指出紙面，重力場強度為 g 向下，假設金屬塊由 A 點平行電場方向向右作等速度運動，至 B 點時，恰好碰撞到電場的開關，瞬間使電場消失。金屬塊由於碰撞而使動能變為原有的四分之一，並等速沿原路返回 A 點，若金屬塊與接觸面的摩擦係數為 μ ，求金屬塊由 A 點往 B 點運動的過程中，其所受摩擦力的大小為何？_____



2. 一容器中裝一折射率為 $\sqrt{\frac{3}{2}}$ 的某液體，且將一平面鏡斜放在液面下，平面鏡與水平面夾角 7.5° ，今將一束紅色光以 60° 的入射角射入液體中，當紅色光由液體中折射至空氣中時，其折射角為 θ ，則 $\sin\theta$ 之值為_____



3. 當一束光線以入射角 i 自真空穿過一個兩面平行、厚度為 H 、折射率為 n 的透明介質時，射出介質的光線與射入時平行之橫向位移為 D ，而二相鄰反射光線的橫向位移為 D' ，請以 i 、 n 、 H 來表示 D' _____



4. 空氣阻力可以忽略的狀態下，在一水平地帶將一物體以 $v=20\text{m/s}$ 的初速與水平成仰角 30° 斜向拋出，設 $g=10\text{m/s}^2$ ，則當物體抵達最大高度的 $\frac{1}{4}$ 時，其法線加速度大小為_____ m/s^2 。

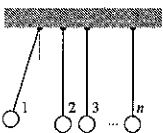
5. 已知質子之質量為 1.0073u ，氦原子核(${}^4_2\text{He}$)之質量為 4.0026u ，鋰原子核(${}^7_3\text{Li}$)之質量為 7.0160u 。以具有 700keV 動能的質子去擊打鋰靶，而產生二個氦核。依愛因斯坦的 $E=mc^2$ 質能互換公式估算，兩個氦核所帶的總動能約為多少？ eV

6. 彈簧彈力常數為 k ，上端固定於天花板上，下端懸掛一質量為 m 的物體，使物體靜止於彈簧自然長度之處。若突然鬆手，使物體下墜，則物體由釋放處到第一次通過平衡點的時距內，彈力對物體作用的衝量為_____。

7. 一均勻星球以角速度 ω 自轉，若重力為維持球體不因離心現象而分離的唯一作用力，則此星球的最小密度為_____。(重力常數為 G)

8. 質量 50kg 的人沿繩子往上爬，若繩子只能支持 640N 的重量，則此人最初兩秒上升的高度為？公尺 ($g=9.8\text{m/s}^2$)

9. 小輪設計了一種實驗裝置用來研究碰撞問題，其模型為用完全相同的輕繩將 n 個大小相同、質量不等的小球並列懸掛於天花板、球間有微小間隔。從左到右，球的編號依次為 $1、2、3、\dots、n$ ，球的質量依次遞減，每球質量與其相鄰左球質量之比為 k ($k < 1$)。今將 1 號球向左拉起高度為 h (小於繩長)，然後由靜止釋放，使其與 2 號球碰撞，2 號球再與 3 號球碰撞，……，所有碰撞皆為正面彈性碰撞，其中不計空氣阻力與忽略繩的伸長，若碰撞後 5 號球上升的高度為 $16h$ (小於繩長)，則 $k =$ _____。



10. 假定質量 M 的地球以角速度 ω 、半徑 r 繞太陽公轉時，突然有一質量 m 的彗星以 v 的速度和地球迎球相碰撞後，質量全部為地球吸收且地球公轉的軌道半徑不變，則碰撞後地球的角速度變為_____
11. 波長為 4000\AA 的光照射到鋇金屬做成的光電板，讓打出的光電子進入與運動方向垂直均勻磁場中，發公分的圓周運動，若已知鋇的功函數為 2.5 eV ，求此時磁場的大小為多少特士拉？
12. 一質量為 m 的棒球以速度 v 水平飛向擊球手，擊球手揮棒擊球，使球以速度 v 鉛垂向上飛出，設水平方向為 $+x$ ，鉛垂向上飛出方向為 $+y$ ，則球所受到衝量的量值及方向為何？
13. 在一厚度為 d 的門中，安置一長度與門厚相同的玻璃圓柱體，其半徑為 r 。若玻璃圓柱體的折射率 $n = \frac{3}{2}$ 且 $\frac{d}{r} = \frac{4}{3}$ ，則從門外射入門內的光線中，可到達玻璃圓柱體右側中心點 P 的最大角 θ 的正弦值 ($\sin\theta$) 為何？
14. 水平光滑桌面上的甲球向右等速滑行，過程中無滾動，接著與靜置於桌邊的乙球作正向（面）彈性碰撞。碰撞後兩球各自落於水平地面上，落地過程中兩球僅受重力。已知甲、乙兩球半徑相同，質量分別為 $2m$ 及 m ，落地點與鉛直桌邊底部的水平距離分別為 P 和 Q ，則 $\frac{P}{Q}$ 之值為何？
15. 一自由電子被侷限在位置坐標 $x=0$ 與 $x=a$ 之間作直線運動，而 a 為奈米尺度，因此該電子的物質波成兩端為節點的駐波，如圖為 $n=1$ 與 $n=2$ 的駐波狀態。設 h 為普朗克常數、 m 為電子質量，則下列關於該電子物質波性質的敘述，哪些正確？（複選） (A) 該電子的物質波為電磁波 (B) 該電子處於第 n 個駐波狀態時的物質波波長 $\lambda = \frac{2a}{n}$ (C) 該電子處於第 n 個駐波狀態時的物質波波長 $\lambda = \frac{na}{2}$ (D) 該電子處於第 n 個駐波狀態時的動能 $K = \frac{1}{2m} \left(\frac{nh}{2a}\right)^2$ (E) 該電子處於第 n 個駐波狀態時的動能 $K = \frac{1}{2m} \left(\frac{2h}{na}\right)^2$
16. 圖中車沿與水平面成 α 角之斜面上行，車中懸一單擺，擺線與鉛直線成 θ 角，據此知車之加速度為何
17. 如附圖裝置中， A 重 10 kgw ， B 重 5 kgw 。 A 與 B 之間及 B 與斜面間之靜摩擦係數均為 0.1 ，則能使 B 不動時， C 物體重量 W_c 有何限制？
18. 附圖所示之彈簧 $k=100\text{ N/m}$ ， $M=10\text{ kg}$ ， M 自傾角 $\theta=30^\circ$ 之斜面頂端靜止下滑，發生彈簧最大壓縮為 2 m ，當 M 連接彈簧進行 S.H.M.，則彈簧的最大伸長量為若干？

臺北市立明倫高級中學 102 學年度第 1 次專任教師甄選

【物理科】解答

1	2	3	4	5
$3 \mu \text{mg}$	$\frac{\sqrt{6}}{4}$	$D' = \frac{2H \sin i \cos i}{\sqrt{n^2 - \sin^2 i}}$	$\frac{10}{\sqrt{5}}$	17.6 MeV
6	7	8	9	10
$mg\sqrt{\frac{m}{k}}\left(\frac{\pi}{2}-1\right)$ 向上	$\frac{3\omega^2}{4\pi G}$	6m	$\sqrt{2}-1$	$\frac{Mr\omega - mv}{(M+m)r}$
11	12	13	14	15
$B = 1.3 \times 10^{-5}$	$\sqrt{2} \text{mv}$, 與 +x 方向成 135°	$\frac{9}{10}$	$\frac{1}{4}$	BD
16	17	18	19	20
$a = \frac{g \sin \theta}{\cos(\theta + \alpha)}$	$0.2 \text{ kgw} \leq W_c \leq 5.8 \text{ kgw}$	1 m	$\sin \phi = \frac{1}{2}$ $[\sqrt{2n_2^2 - n_1^2} - n_1]$	$\sqrt{2}$