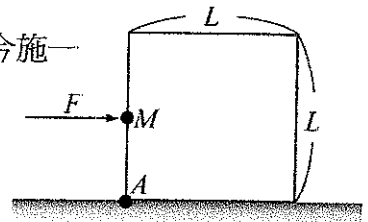


台北市立大理高中 101 學年度正式教師甄選物理科初選題目

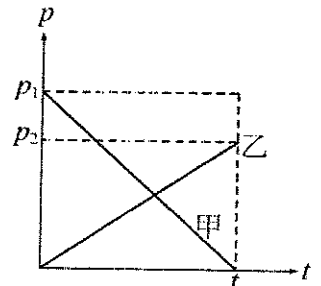
一、單一選擇題（每題 5 分，共 30 分）

1. 如圖所示，一質量為  $m$ 、邊長為  $L$  的正方體，靜止於粗糙地面。今施一力  $F = \frac{3}{5}mg$  於正方體左側的中點  $M$ ，點  $A$  位於正方體左側最下緣。

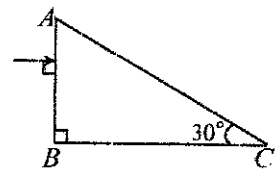


已知正方體與地面間靜摩擦係數為 0.8、動摩擦係數為 0.3，則地面給正方體的正向力，其作用點距離點  $A$  多遠？ (A)  $0.9L$  (B)  $0.8L$  (C)  $0.5L$  (D)  $0.3L$  (E)  $0.2L$ 。

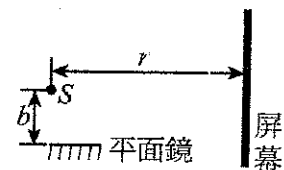
2. 甲、乙兩物體分別受定力  $F_1$ 、 $F_2$  作用而做直線運動，其動量  $p$  與時間  $t$  的關係如圖所示，則在  $t$  秒內，甲、乙兩物體所受定力量值  $F_1$ 、 $F_2$  與衝量量值  $J_1$ 、 $J_2$  之關係為何？ (A)  $F_1 = F_2$ ， $J_1 > J_2$  (B)  $F_1 < F_2$ ， $J_1 = J_2$  (C)  $F_1 > F_2$ ， $J_1 < J_2$  (D)  $F_1 < F_2$ ， $J_1 < J_2$  (E)  $F_1 > F_2$ ， $J_1 > J_2$ 。



3. 某一折射率為  $\frac{3}{2}$  的透明液中，有一折射率為 1.8 的三稜鏡（如圖所示）。則光線由垂直射入至第一次射出稜鏡時，其偏向角約為多少度？ (A)  $30^\circ$  (B)  $37^\circ$  (C)  $45^\circ$  (D)  $53^\circ$  (E)  $60^\circ$ 。

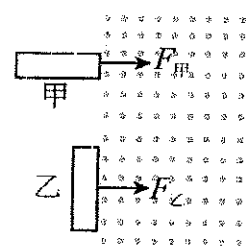


4. 如右圖所示，波長為  $\lambda$  的點光源  $S$  與平面鏡距離為  $b$ ，又  $S$  與屏幕間距離為  $r$ ，試求幕上的干涉條紋寬度為何？ (A)  $\frac{\sqrt{2}r\lambda}{b}$  (B)  $\frac{r\lambda}{\sqrt{2}b}$

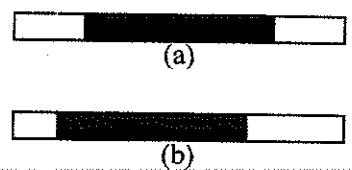


(C)  $\frac{r\lambda}{b}$  (D)  $\frac{2r\lambda}{b}$  (E)  $\frac{r\lambda}{2b}$ 。

5. 如圖所示，甲、乙兩個為相同的方形線圈（長  $L$ ，寬  $3L$ ），擺置方式不同，今各施一外力使兩者以相同水平速度分別進入垂直射出紙面的均勻磁場  $B$  中，線圈的邊長如圖所示之尺寸，則在線圈部分進入磁場至完全進入磁場期間，下列有關甲、乙物理量的敘述何者正確？ (A) 維持線圈等速運動的外力 甲  $<$  乙 (B) 維持線圈等速運動的外力  $F_{甲} = F_{乙}$  (C) 產生的電功率 甲  $>$  乙 (D) 產生的總電熱能 甲  $>$  乙 (E) 產生的總電熱能 甲 = 乙。



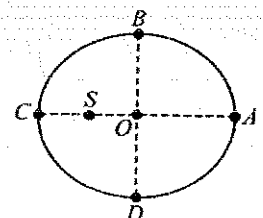
6. 如圖(a)，水平置放的粗細均勻的玻璃管內含有  $L_0$  公分的水銀柱，在大氣壓力為  $h_0$  公分-水銀汞柱時，封閉兩端使左右兩氣室體積相等。若玻璃管作水平等加速度直線運動，使右室氣體體積為左室的  $y$  倍 ( $y > 1$ )，如圖(b)，則玻璃管的加速度為何？ ( $g$  為重力加速度)



(A)  $\frac{(y^2-1)h_0}{2y}g$  (B)  $\frac{(y-1)h_0}{2y}g$  (C)  $\frac{(y^2-1)h_0}{y}g$  (D)  $\frac{2(y-1)h_0}{y}g$  (E)  $\frac{2(y-1)h_0}{y^2}g$ 。

二、填充題（每格 2 分，共 40 分）

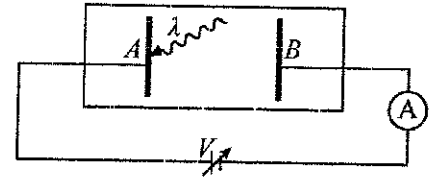
甲、某質量  $m$  的人造衛星以橢圓軌道繞地球  $S$  公轉，如圖所示，人造衛星離



地球  $S$  最近處為點  $C$ ，近地距離為  $r$ ；人造衛星離地球  $S$  最遠處為點  $A$ ，遠地距離為  $3r$ 。若人造衛星在  $A$  點的公轉速率為  $v$ ，向心加速度為  $a$ ，

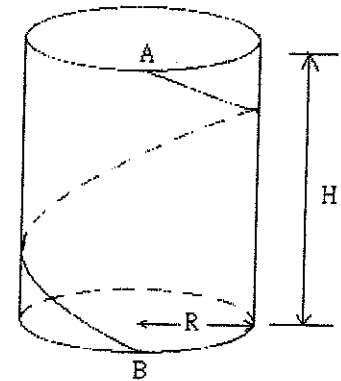
- (1) 在  $C$  點的速率為 \_\_\_\_\_
- (2) 在  $A$  點的面積速率為 \_\_\_\_\_
- (3) 在  $B$  點切線加速度大小為 \_\_\_\_\_
- (4) 在  $C$  點的向心加速度大小為 \_\_\_\_\_
- (5) 若衛星運轉至點  $A$  時，要使軌道變為半徑  $3r$  的圓軌道，則需提供衛星的能量為 \_\_\_\_\_。

乙、如圖為光電效應實驗的簡圖，以單頻光照射功函數為  $2.0$  電子伏特的正極板  $A$ ，



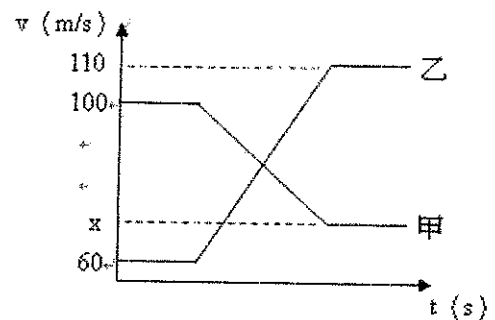
- (6) 若要使該金屬  $A$  放出光電子，則照射光的波長須短於 \_\_\_\_\_ 埃
- (7) 若以波長為  $12400$  埃的光照射時，兩個光子 \_\_\_\_\_ 擊出一個光電子【填能或不能】
- (8) 以波長為  $4000$  埃的光照射時，電子的最大動能為 \_\_\_\_\_ 電子伏特
- (9) 承上，調整  $V$  之電壓，當安培計  $\text{A}$  的電流為  $0$  時，截止電壓  $V$  的值為 \_\_\_\_\_ 伏特
- (10) 承上，同以波長為  $4000$  埃的光照射，而強度加倍時，則截止電壓  $V$  為 \_\_\_\_\_ 伏特。

丙、如下圖所示，高  $H$ 、半徑  $R$  之直立空心圓柱，沿側表面有一彎曲滑行軌道，軌道上各點之傾斜度（與水平之傾斜角）保持定值，質量為  $m$  之鋼珠自  $A$  點沿軌道，以等速率  $v$  下滑至  $A$  點正下方之  $B$  點，設重力加速度為  $g$ ，則：



- (11) 鋼珠由  $A$  滑至  $B$  所需時間？
- (12) 鋼珠受空心圓柱壁之正向力大小？
- (13) 在軌道上滑行期間，鋼珠所受摩擦力大小？
- (14) 摩擦力所消耗的能量？

丁、甲和乙兩物體作一維空間彈性碰撞，其速度變化情形如下圖所示，請回答下列問題：

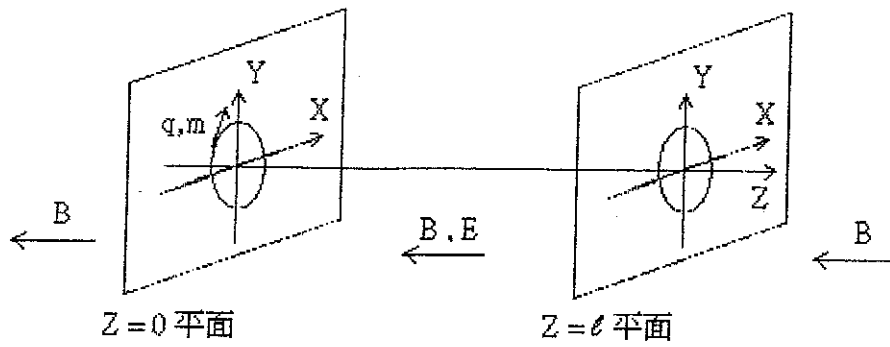


- (15) 碰撞後，甲的末速  $x$  為若干  $\text{m/s}$ ？
- (16) 甲與乙之質量比為若干？

戊、空間中有  $-z$  方向的均勻磁場  $B$ ，在  $0 \leq z \leq \frac{2\pi}{3}$  的區域

另有  $-z$  方向的均勻電場  $E$ 。質量為  $m$ ，電量絕對值為  $q$  的電荷，在  $z < 0$  的區域，一方面向  $+z$  方向等速行進，一方面繞  $z$  軸做半徑為  $r$  的圓周運動（運動方向在  $z=0$  平面的投影如圖所示）。若電荷通過  $z = \frac{2\pi}{3}$  的平面後，運動速度的  $z$  分量為  $v_z$ ，若地球引力的影響可以不計，請回答下列問題：

- (17) 此電荷之電性為何？
- (18) 垂直於  $z$  軸的速度分量大小為若干？
- (19) 在  $0 \leq z \leq \frac{2\pi}{3}$  區域，磁力作功為若干？
- (20) 在  $z < 0$  區域時，總動能為若干？



台北市立大理高中 101 學年度正式教師甄選物理科初選答案卷

一、單一選擇題 (每題 5 分, 共 30 分)

1	2	3	4	5	6
B	E	D	E	A	A

二、填充題 (每格 2 分, 共 40 分)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
$3v$	$\frac{3}{2}rv$	$\frac{9}{8}a$	$9a$	$\frac{3}{4}mra$
(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
6200	不能	1.1	1.1	1.1
(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
$\frac{\sqrt{H^2 + (2\pi R)^2}}{V}$	$\frac{4\pi^2 mv^2 R}{H^2 + 4\pi^2 R^2}$	$\frac{mgH}{\sqrt{H^2 + (2\pi R)^2}}$	$mgH$	70
(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
5:3	負	$\frac{qBr}{m}$	0	$\frac{(qBr)^2}{2m} + \frac{1}{2}mV_z^2 - qEl$

三、申論題 (每題 15 分, 共 30 分) 若本頁不夠書寫時, 請翻到背面繼續書寫。