

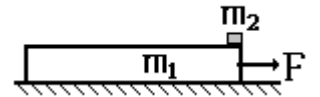
# 國立臺灣師大附中 102 學年度教師甄試 物理科答案

## 第一部分選擇題

1. 一輛車子在高速公路上行駛，車速為 72 km/hr，設車子在緊急煞車時，車子共滑行了 40 m 後停了下來。如此車質量為 1200 kg，前後輪相距 3.0 m，質心在前後輪正中間且距路面之高度為 0.75 m。其實車子在緊急煞車過程中，前後輪之摩擦力並不相等，則前輪煞車過程所受摩擦力大小為 (A)6000 (B)4250 (C)3750 (D)3500 (E)2250 N **(C)**

2. 如圖所示木板質量  $m_1=10\text{kg}$ ，長為 12m，物體質量  $m_2=2\text{kg}$ ，體積很小，木板和物體間之摩擦係數為 0.05，木板和水平地面間之摩擦係數為 0.1，剛開始

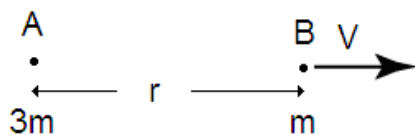
時物體在木板之一端，木板和物體皆處於靜止狀態，現用  $F=33\text{N}$  的水平恆力拉木板，物體將在木板上滑行，開始運動後第幾秒？物體脫離木板



- (A)4 (B)6 (C)7 (D)8 (E)9 **(A)**

3. 如右圖所示 A、B 兩金屬小球均可自由移動，質量分別為  $3m$ ， $m$  且帶異性電，電量均為  $Q$ ，相距  $r$  時均靜止，今 B 欲脫離 A 的吸引，必須具備一脫離速度  $V$ 。(不考慮萬有引力)則脫離速度  $V$  為？

- (A)  $\sqrt{\frac{3kQ^2}{2rm}}$  (B)  $\sqrt{\frac{3kQ^2}{4rm}}$  (C)  $\sqrt{\frac{kQ^2}{rm}}$  (D)  $\sqrt{\frac{8kQ^2}{3rm}}$  (E)  $\sqrt{\frac{2kQ^2}{3rm}}$  **(D)**



4. 一底面積為  $A$  的圓柱形水筒筒內的水高度為  $h$  在底面鑽一個小洞洞口面積為  $A_0$  (若  $A \gg A_0$ )，則水要多少時間才會流光 (忽略水的表面張力)？

- (A)  $\frac{A}{A_0} \sqrt{\frac{2h}{g}}$  (B)  $\frac{A}{A_0} \sqrt{\frac{h}{2g}}$  (C)  $\frac{2A}{A_0} \sqrt{\frac{h}{g}}$  (D)  $\frac{A}{2A_0} \sqrt{\frac{h}{g}}$  (E)  $\frac{A}{4A_0} \sqrt{\frac{h}{g}}$  **(A)**

5. 在波耳的氫原子模型中，氫原子於基態時電子的動能為  $K$ ，若電子的質量為  $m$ ，則何者正確？

(A) 基態的氫原子吸收能量為  $\frac{8K}{9}$  的光子，可躍遷至第二激發態

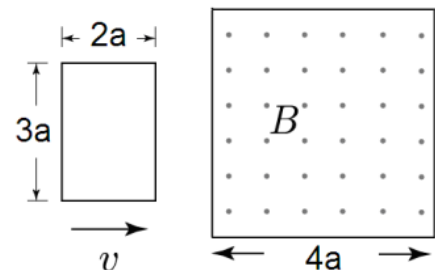
(B) 基態的氫原子吸收能量  $\frac{3K}{4}$  的光子，電子角動量變為基態時之 2 倍

(C) 第二激發態時，電子的物質波波長為  $\frac{3h}{\sqrt{2mK}}$

(D) 第一激發態時，電子的動能為  $\frac{K}{9}$

(E) 由基態使電子游離，所需吸收的能量為  $K$  **(A)(B)(C)(E)**

6. 如右圖所示，在空間有一均勻磁場  $B$  (垂直射出紙面)，寬度為  $4a$ ，均勻磁場左方有一長方形線圈，長與寬



分別為  $3a$  及  $2a$ ，線圈之電阻為  $R$ 。如線圈以等速  $v$ ，

由無磁場區進入磁場區，則下列敘述何者為正確？

- (A) 當線圈有電流時，電流的量值為  $\frac{3aBv}{R}$

(B) 當線圈有電流時，須有量值為  $\frac{6a^2 B^2 v}{R}$  之外力，作用於線圈上，線圈才能維持等速運動

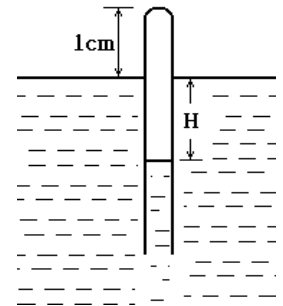
(C) 當線圈有電流時，線圈消耗之電功率為  $\frac{9a^2 B^2 v^2}{R}$

(D) 線圈由進入磁場到離開磁場區域，外力對線圈所作之總功為  $\frac{54a^3 B^2 v}{R}$

(E) 線圈由進入磁場到離開磁場區域，全程線圈產生之熱能為  $\frac{18a^3 B^2 v}{R}$

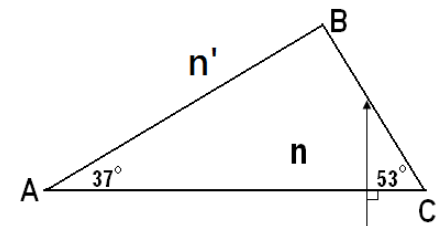
(A)(C)

7. 把一均勻橫截面積的試管，以開口向下鉛直插入水中，放掉部分空氣後鬆手，試管就筆直的浮在水中，如右圖所示。假設試管質量為 50g，橫截面積為  $2\text{cm}^2$ ，露出水面部分的長度為 1cm，大氣壓  $P_0$  為  $10^5\text{N/m}^2$ ，管壁厚度及管內空氣質量均可忽略不計，則試管內外水面的高度差  $H$  =



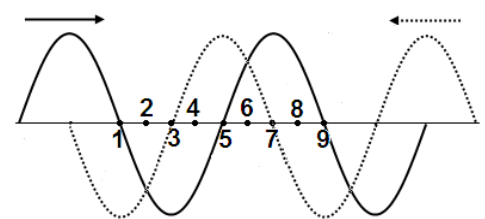
(A)10 (B)15 (C)20 (D)25 (E)30 cm。 (D)

8. 折射率為 1.2 的某一液體內，有一直角三稜鏡 ABC。今自此液體內以一光線正射於此稜鏡之 AC 邊(如圖)，若欲此光線經稜鏡兩次全反射後循原入射方向之相反方向，由 AC 邊射出，則此稜鏡的折射率  $n$  必須大於何值？ (A)1.2 (B)1.5 (C)1.6 (D)2.0 (E)2.4 (D)



9. 小明找到一根附有玻璃管的球形瓶，玻璃管內的橫截面積為  $0.1\text{cm}^2$ ，長為  $50.0\text{cm}$ ，球形瓶的容積為  $15.0\text{cm}^3$ 。將其作成一支定壓氣體溫度計，在  $0^\circ\text{C}$  時作為封口用的水銀柱恰位於玻璃管的底部，其長度為  $1.0\text{cm}$ ，若水銀不外流，且僅考慮氣體之膨脹，則此溫度計可測量的最高溫度約為？ (A) $55^\circ\text{C}$  (B) $63^\circ\text{C}$  (C) $79^\circ\text{C}$  (D) $89^\circ\text{C}$  (E) $98^\circ\text{C}$  (D)

10. 一繩上兩列振幅相同、波長相同之連續簡諧橫波，以相反方向前進，實線波向右，虛線波向左，1、2、3、4、5、6、7、8、9 為等距的繩上質點，如圖所示，則在兩波相遇過程始終不動之點為？



(A)2、6 (B)3、7 (C)1、5、9 (D)4、8 (E)2、4、6、8 (D)

### 第二部分填充題(30%)

|   |                        |   |                 |   |                   |   |        |    |               |
|---|------------------------|---|-----------------|---|-------------------|---|--------|----|---------------|
| 1 | $m_2 = \sqrt{m_1 m_3}$ | 2 | $< \frac{1}{3}$ | 3 | $3 - 2\sqrt{2}$   | 4 | 6      | 5  | $\frac{4}{3}$ |
| 6 | 3                      | 7 | $\frac{1}{32}$  | 8 | $-\frac{GMm}{4R}$ | 9 | 187.5k | 10 | 5036          |