

# 2010 指定科目模擬考試卷

## 物理考科

### — 作答注意事項 —

考試時間：80 分鐘

題型題數：

- 第壹部分：選擇題（共 24 題，占 80 分）
  - 一、單選題共 20 題（占 60 分）
  - 二、多選題共 4 題（占 20 分）
- 第貳部分：非選擇題（共二大題，占 20 分）

作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，修正時應以橡皮擦拭，切勿使用修正液
- 非選擇題使用較粗的黑色或藍色原子筆、鋼珠筆或中性筆，在「答案卷」上作答

祝

考試順利



## 第壹部分：選擇題（占 80 分）

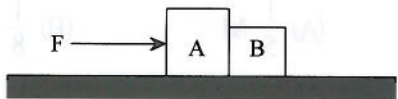
## 一、單選題（60 分）

說明：第 1 至 20 題，每題選出一個最適當的選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。每題答對得 3 分，答錯或劃記多於一個選項者倒扣 3/4 分。倒扣到本大題之實得分數為零為止，未作答者，不給分亦不扣分。

- 一質量 5 公斤物體放在水平地板上，受一 30 牛頓的水平拉力作用時，物體作等速度運動；若換成仰角  $37^\circ$ 、50 牛頓的拉力作用，則其加速度為若干公尺/秒<sup>2</sup>？（設重力加速度為  $10 \text{ m/s}^2$ ）

(A) 3                      (B) 3.6                      (C) 4                      (D) 4.8                      (E) 5.6
- 兩鋼球半徑比為 3 : 1，大球表面電位為  $V$ ，小球表面電位為  $-V$ ，若將兩球接觸後再分離至遠處，則小球表面的電位變為：

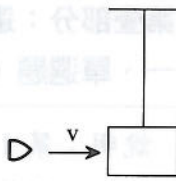

(A) 0                      (B)  $\frac{2}{3}V$                       (C)  $-\frac{1}{3}V$                       (D)  $\frac{1}{3}V$                       (E)  $\frac{1}{2}V$
- A、B 兩物體互相接觸，置於水平桌面上，A、B 與桌面的動摩擦係數相同。如右圖所示，水平力  $F=21$  牛頓，A、B 兩物體的質量分別為 4 公斤、2 公斤，則 A 物體作用於 B 物體的力大小為：



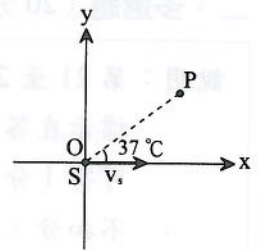
(A) 5 牛頓                      (B) 7 牛頓                      (C) 9 牛頓  
(D) 12 牛頓                      (E) 條件不足，無法得知答案
- 若地球半徑為  $R$ ，自轉角速度為  $\omega$ ，地表處的重力加速度為  $g$ ，則質量為  $m$  的同步衛星，繞地球運轉時，地球給予衛星的萬有引力量值為：

(A)  $m\sqrt[3]{Rg^2\omega}$                       (B)  $R\sqrt[3]{mg^2\omega}$                       (C)  $m\sqrt[3]{R^2g^2\omega^4}$   
(D)  $m\sqrt[3]{R^2g\omega^4}$                       (E)  $m^3\sqrt[3]{R^2g\omega^4}$
- 一人造衛星質量為  $m$ ，以橢圓軌道繞地球運行；衛星離地球中心最近的距離為  $R$ ，而最遠的距離為  $3R$ 。設地球之質量為  $M$ ，重力常數為  $G$ ，今欲將此衛星的運動改為半徑為  $3R$  的圓周軌道運動，則需對衛星供給的能量為：

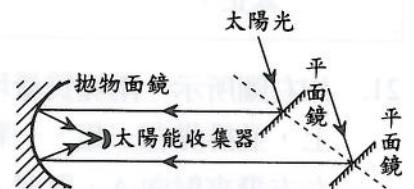
(A)  $\frac{2GMm}{3R}$                       (B)  $\frac{GMm}{3R}$                       (C)  $\frac{GMm}{4R}$   
(D)  $\frac{GMm}{6R}$                       (E)  $\frac{GMm}{12R}$

6. 長為 1 公尺的細線，一端固定於天花板，另一端懸掛一質量為 4.9 公斤的木塊，如右圖所示。設重力加速度為  $10 \text{ m/s}^2$ ，如細線能承受的最大張力為 175 牛頓，欲使一質量為 0.1 公斤的子彈以一水平速度  $v$  射進木塊嵌入其中，而使細線被拉斷，則子彈的  $v$  之最小值為：
- 
- (A) 150      (B) 180      (C) 200      (D) 220      (E) 250 m/s
7. 一人站在無摩擦力且正以 2 Hz 之頻率轉動之轉臺上，伸直兩臂，雙手各持一重物，此時人和轉臺的總轉動慣量為 6 千克-米<sup>2</sup>，將兩臂收回後總轉動慣量減至 4 千克-米<sup>2</sup>，則此時轉臺之角速度大小為若干弧度/秒？
- (A)  $2\pi$       (B) 3      (C) 6      (D)  $6\pi$       (E)  $8\pi$
8. 一邊長為 1 m 的正方體木塊，密度為  $0.8 \text{ g/cm}^3$ ，浮在水面上。使木塊鉛直振盪，若忽略水的阻力。則它振動的週期為：
- (A)  $\frac{2}{7}\pi$  秒      (B)  $\frac{3}{7}\pi$  秒      (C)  $\frac{4}{7}\pi$  秒      (D)  $\frac{6}{7}\pi$  秒      (E)  $\frac{8}{7}\pi$  秒
9. 在 1 大氣壓下，將 M 克  $0^\circ\text{C}$  的冰與  $100^\circ\text{C}$  的水蒸氣混合，不計熱量的散逸，當達到熱平衡時，剩下  $\frac{1}{3}M$  克的冰，則原先的水蒸氣有若干克？
- (A)  $\frac{1}{5}M$       (B)  $\frac{1}{8}M$       (C)  $\frac{1}{10}M$       (D)  $\frac{1}{12}M$       (E)  $\frac{1}{15}M$
10. 充滿氫氣的氣球，將壓力由 1 atm 降至 0.5 atm，而溫度由  $127^\circ\text{C}$  降至零下  $73^\circ\text{C}$ ；假設氣球皮的張力可忽略，則每單位時間碰撞到氣球皮的分子數，是原來的幾倍？
- (A)  $\frac{1}{2}$       (B)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$       (C) 1      (D)  $\sqrt{2}$       (E) 2
11. 地球表面上平均一個空氣分子質量  $m$ ，波茲曼常數為  $k$ ，萬有引力常數  $G$ ，地表附近之重力加速度為  $g$ 。則空氣分子要逃離地球表面時，地表的絕對溫度至少要上升到多少？
- (A)  $\frac{2mgR}{3k}$       (B)  $\frac{mgR}{3k}$       (C)  $\frac{4mgR}{3k}$       (D)  $\frac{2mgR}{k}$       (E)  $\frac{5mgR}{3k}$
12. 右圖中，AB 的距離為 20 公尺，BC 的距離為 12 公尺，兩線段互相垂直，在 A、B 兩點放置頻率均為 340 赫的音叉，兩者作同相振動，當時聲速為 340 公尺/秒，今將一偵測器由 C 沿 CB 緩慢移動至 B，則過程中可偵測出幾個聲音最弱之位置？
- 
- (A) 6      (B) 7      (C) 8      (D) 9      (E) 10
13. 兩端皆開啟的管子，一端吹氣可發出頻率  $f_0$  之基音，若將其一端封閉，則所發出的第 3 泛音頻率為：
- (A)  $1.5f_0$       (B)  $2f_0$       (C)  $2.5f_0$       (D)  $3f_0$       (E)  $3.5f_0$

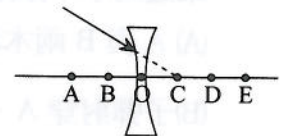
14. 如右圖，聲速為  $v$ ，有一聲源  $S$  自  $O$  點沿  $+x$  軸方向以速度  $\frac{1}{4}v$  移動且發出聲波頻率為 800 赫茲，則在  $P$  點之靜止觀察者測得頻率為：
- (A) 1600 (B) 1500 (C) 1400  
(D) 1200 (E) 1000 赫茲



15. 右圖為一個太陽能收集裝置之示意圖，為了使太陽光能順利保持聚焦在收集器上，只考慮地球之自轉，則圖中之平面鏡組每小時應轉動多少度？
- (A)  $45^\circ$  (B)  $30^\circ$  (C)  $15^\circ$   
(D)  $10^\circ$  (E)  $7.5^\circ$

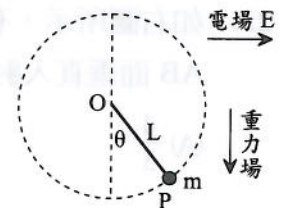


16. 右圖中，主軸上相鄰兩點間的距離均相等，設  $A$  點為焦點，則圖中射向  $C$  點之光線，其經透鏡折射後的光線（或延長線）將通過主軸上的：
- (A)  $A$  點 (B)  $B$  點 (C)  $C$  點 (D)  $D$  點 (E)  $E$  點



17. 以波長為  $\lambda$  之單色光通過雙狹縫在屏幕產生干涉條紋，若將裝置放入某透明液體中，發現原第二亮帶中線位置變成第四暗紋位置，則液體折射率為：
- (A) 1.25 (B) 1.5 (C) 1.75 (D) 2.0 (E) 2.25

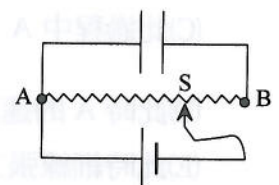
18. 如右圖所示，質量為  $m$ ，帶有正電荷的小球繫於長為  $L$  的細繩的一端，細繩的另一端固定在  $O$  點。假設空間中有水平向右的均勻電場  $E$ ，重力場方向向下，小球在圖示位置  $P$  點成靜平衡狀態與鉛垂線夾  $\theta = 37^\circ$ 。若要使小球自  $P$  點出發能繞  $O$  點旋轉一周，則小球在  $P$  點的初速最小為：



- (A)  $\sqrt{\frac{3qEL}{m}}$  (B)  $\sqrt{\frac{25qEL}{3m}}$  (C)  $\sqrt{\frac{7qEL}{m}}$  (D)  $\sqrt{\frac{10qEL}{m}}$  (E)  $\sqrt{\frac{12qEL}{5m}}$

19. 電動勢為 10 V 的電池，其內電阻為  $1 \Omega$ ，今電池與一電阻相連而形成通路，當電池輸出的電功率為最大時，則此最大電功率為：
- (A) 100 瓦 (B) 75 瓦 (C) 50 瓦 (D) 25 瓦 (E) 12.5 瓦

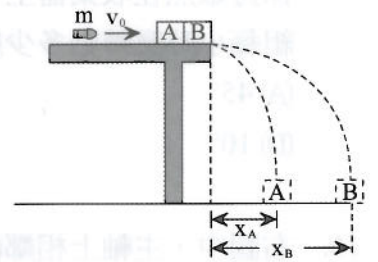
20. 在右圖所示的電路中，電池之電動勢  $\varepsilon$  及內電阻  $r$  為定值，如將滑動接頭  $S$  往  $A$  移動，則金屬平板之二板的電位差：
- (A) 不變 (B) 變小  
(C) 變大 (D) 先變大再變小  
(E) 不能確定



二、多選題 (20 分)

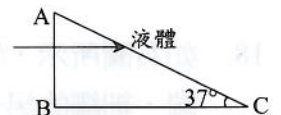
說明：第 21 至 24 題，每題各有 5 個選項，其中至少有一個選項是正確的。選出正確選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。每題 5 分，各選項獨立計分，每答對一個選項，可得 1 分，每答錯一個選項，倒扣 1 分，完全答對得 5 分。整題未作答者，不給分亦不扣分。在備答選項以外之區域劃記，一律倒扣 1 分。倒扣到本大題之實得分數為零為止。

21. 如右圖所示，兩塊質量均為  $2m$  的木塊 A 和 B 放在光滑的桌面上，並排靠在一起。一顆質量為  $m$  的子彈，以  $v_0$  的水平速度從左方飛來射向 A，射穿 A 後，接著射入 B 並滯留在 B 中。子彈射穿 A 過程中，B 與 A 始終靠在一起，測得 A、B 之落地點距桌邊的水平距離比  $x_A : x_B = 1 : 2$ ，則：



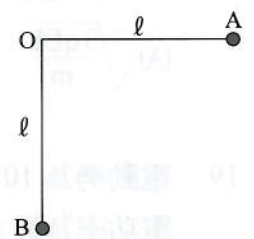
- (A) A 與 B 兩木塊，作水平拋射時，速度大小的比為 1 : 2
- (B) 子彈射穿 A，進入 B 之瞬間，子彈的速度為  $\frac{1}{2}v_0$
- (C) 承(B)，此時 A 木塊的速度為  $\frac{1}{8}v_0$
- (D) 子彈和 B 木塊合為一體的速度為  $\frac{1}{4}v_0$
- (E) 子彈消耗在 A、B 木塊中的力學能比為 22 : 3

22. 如右圖所示，有一直角三稜鏡折射率為  $\sqrt{3}$ ，置於某液體中，光線自 AB 面垂直入射，欲在 AC 面產生全反射，則該液體折射率為：



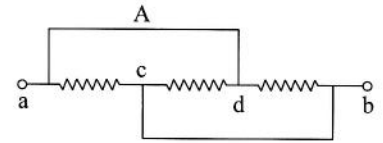
- (A)  $\frac{4}{3}$                       (B) 2                      (C)  $\frac{5}{3}$                       (D)  $\frac{5}{4}$                       (E)  $\sqrt{2}$

23. 長皆為  $\ell$  之一細線及一細棒相連於一固定點 O，另一端連接質量皆為  $m$ ，帶正電量皆一樣的質點 A、B。若細棒被固定在鉛直線上，而細線拉至水平線上，如右圖所示。將 A 靜止釋放，當細線擺至與細棒夾  $60^\circ$  時，A 所受靜電力與重力大小相等，(設  $k$  表庫侖定律常數， $g$  表重力加速度)，則：



- (A) A 帶電量為  $\ell \sqrt{\frac{mg}{k}}$
- (B) 此時 A 的切線加速度為 0
- (C) 此過程中 A、B 兩質點的系統之電位能變化量為  $mg\ell(1 - \frac{1}{\sqrt{2}})$
- (D) 此時 A 的速率為  $\sqrt{2g\ell}$
- (E) 此時細線張力大小為  $\sqrt{2}mg$

24. 右圖是三個完全相同的電阻構成的電路，每個電阻均為  $r$ ，若於  $ab$  兩點接一電動勢為  $\epsilon$  無內電阻之電池，則下列敘述哪些正確？

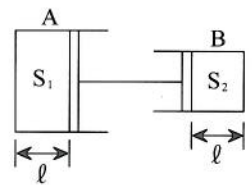


- (A)  $ab$  間的等效電阻是  $3r$
- (B) 若  $ac$  間的電流方向是向右，則  $cd$  間的電流方向是向左
- (C) 同(B)， $db$  間無電流通過
- (D)  $ac$  間的電阻流過的電流為  $\frac{\epsilon}{r}$
- (E) A 導線流過的電流為  $\frac{\epsilon}{r}$

**第貳部分：非選擇題（占 20 分）**

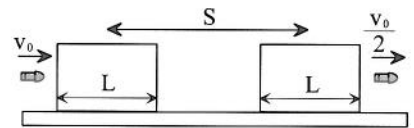
說明：請依題序（一、二）及小題號（(1)、(2)、……）的順序，在物理科「答案卷」上作答，不必抄題，但須標明題號。計算題務必寫出計算過程或理由，否則將酌予扣分。每題配分標於題末。

一、如右圖所示，A、B 是兩個圓柱狀汽缸，其截面積分別為  $S_1$ 、 $S_2$ （已知  $S_1 = 2S_2$ ），分別裝入一些溫度  $27^\circ\text{C}$  的理想氣體，並用兩個活塞封住，兩活塞中以水平輕桿相連，A、B 內氣壓和外界大氣壓相同時達到平衡，此時 A、B 的活塞距汽缸底部均為  $\ell$ 。若將 A 溫度提高到  $127^\circ\text{C}$ ，將 B 溫度降低到  $-73^\circ\text{C}$ ，則：



- (1) 此時 A 活塞內的壓力為何？（3 分）
- (2) A、B 汽缸內的理想氣體具有的總能量變為原來的若干倍？（3 分）
- (3) 當重新達到平衡後，A、B 兩活塞各移動多少距離？（用  $\ell$  表示）（4 分）

二、質量為  $m$  的子彈以初速  $v_0$  沿水平方向射入一質量為  $3m$ 、長度為  $L$  的木塊，若木塊放置於一光滑的水平桌面上且可以自由滑動，子彈射入木塊時受一大小固定的摩擦力作用。當子彈射出木塊時，速率減為原初速的一半，如右圖所示，試求：



- (1) 子彈射出後瞬間，木塊的速率為何？（2 分）
- (2) 子彈在木塊中所受的摩擦阻力量值為何？（3 分）
- (3) 由入射開始到子彈剛穿出時，木塊移動的距離  $S$  為多少  $L$ ？（3 分）
- (4) 子彈和木塊作用的時間為何？（2 分）



24. 試求圖中梁之反力，梁之長度為  $2a$ ，梁之重量為  $W$ ，梁之重心在  $b$  點，梁之左端在  $d$  點，梁之右端在  $e$  點，梁之重心在  $b$  點，梁之左端在  $d$  點，梁之右端在  $e$  點。

(A)  $d$  點之反力為  $W/2$

(B)  $e$  點之反力為  $W/2$

(C)  $d$  點之反力為  $W$

(D)  $e$  點之反力為  $W$

(E)  $d$  點之反力為  $W/4$

(共 10 分) 圖解重 10 分

解：由圖可知，梁之重心在  $b$  點，梁之左端在  $d$  點，梁之右端在  $e$  點。梁之重量為  $W$ ，梁之重心在  $b$  點，梁之左端在  $d$  點，梁之右端在  $e$  點。梁之重心在  $b$  點，梁之左端在  $d$  點，梁之右端在  $e$  點。



25. 試求圖中梁之反力，梁之長度為  $2a$ ，梁之重量為  $W$ ，梁之重心在  $b$  點，梁之左端在  $d$  點，梁之右端在  $e$  點。

(A)  $d$  點之反力為  $W/2$

(B)  $e$  點之反力為  $W/2$

(C)  $d$  點之反力為  $W$

(D)  $e$  點之反力為  $W$

(E)  $d$  點之反力為  $W/4$



26. 試求圖中梁之反力，梁之長度為  $2a$ ，梁之重量為  $W$ ，梁之重心在  $b$  點，梁之左端在  $d$  點，梁之右端在  $e$  點。

(A)  $d$  點之反力為  $W/2$

(B)  $e$  點之反力為  $W/2$

(C)  $d$  點之反力為  $W$

(D)  $e$  點之反力為  $W$

(E)  $d$  點之反力為  $W/4$

### 詮達文教事業股份有限公司

地址：403 台中市西區五權五街 212 號 電話：04-2378-5288 傳真：04-2378-5298