

大學入學考試中心  
指定科目考試 研究用試卷

物理考科  
(卷1)

— 作答注意事項 —

考試時間：50 分鐘

作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答；更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。
- 考生未依規定畫記答案卡，致機器掃描無法辨識答案，其後果由考生自行承擔。

物理常數

計算時如需要可利用下列數值：

重力加速度量值  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

電子質量  $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

普朗克常數  $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

基本電量  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

光在真空中的速度  $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$

本 試 卷 之 著 作 權 屬 於  
財團法人大學入學考試中心基金會

本試卷(含參考答案)預定於102年5月15日

公布在大考中心網站 <http://www.ceec.edu.tw>

## 一、單選題（30 分）

說明：第1題至第10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，未作答、答錯或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

1. 五位同學談到他們最敬佩的科學家在近代物理上的貢獻：

甲同學說：「普朗克提出量子論，完整解釋黑體輻射能量分布的實驗結果，開啟近代物理研究之門」

乙同學說：「拉塞福發現了原子核內的中子與質子，使人類對原子核結構的了解更為深入」

丙同學說：「倫琴發現 X 射線，對近代科學的發展及醫學上的應用，貢獻極大」

丁同學說：「波耳提出氫原子角動量與能量的量子化，使人類對原子結構的了解跨進一大步」

戊同學說：「愛因斯坦不但以光量子說解釋光電效應的實驗結果，又提出相對論，開啟近代物理的新頁」

以上五位同學的談話內容，何者錯誤？

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)戊

2. 下列關於光學在日常生活中應用的敘述，何者正確？

- (A)光纖是利用光的全反射以傳遞光訊號
- (B)人眼經由平面鏡看到的是物體的正立實像
- (C)一般顯微鏡中所看到的是實物的放大正立實像
- (D)豎立於道路轉角處的大型凹面鏡可增大用路人視野
- (E)醫生診療時所使用的內視鏡並未利用到全反射原理

3. 小明以甲、乙、丙三種單色光在同一雙狹縫裝置上作干涉實驗。若在完全相同的實驗條件下，甲、乙、丙光在屏幕上產生的干涉條紋如圖 1 所示，則下列敘述何者正確？

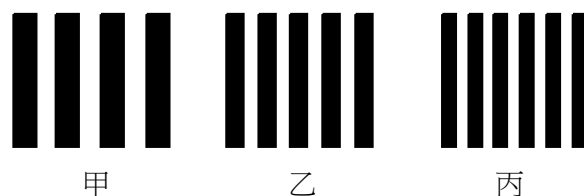


圖 1

- (A)甲光的波長最短
- (B)乙光的波長最長
- (C)丙光的頻率最高
- (D)三種色光每個光子的能量均相同
- (E)三種色光的頻率大小為甲光>乙光>丙光

4. 小明在實驗室中用雷射筆發出的藍光，進行單狹縫繞射，若已知單狹縫的縫寬，則他需要測量下列甲~丁的哪兩個物理量，才能求得此藍光的波長？  
 (甲)光源到單狹縫的距離 (乙)單狹縫到屏壁的距離  
 (丙)光源到屏壁的距離 (丁)屏壁上中央亮紋附近兩暗紋的間距  
 (A)甲乙 (B)乙丙 (C)甲丙 (D)甲丁 (E)乙丁
5. 下列有關「光子」的敘述，何者正確？  
 (A)光子的能量與其動量平方成正比  
 (B)光子不具有波動性  
 (C)不同能量的光子在真空中有不同的速率  
 (D)同一頻率的光子有相同的能量  
 (E)雷射的發光功率與其每秒內所發出的光子數目平方成正比
6. 有一內部抽成真空的平行板電容器，兩平行板分別帶等量的正、負電。已知當兩個電極板的間距為 2.4 cm 時，電容器內部電場的強度為 5.0 kV/m。在兩電極板間電位差維持不變的條件下，若要使電容器內部電場的強度增大為 7.5 kV/m，則兩極板的間距應調整為下列何者？  
 (A) 1.2 cm (B) 1.4 cm (C) 1.6 cm (D) 1.8 cm (E) 2.0 cm
7. 如圖 2 所示，一條拉緊的繩子上有高度不等的兩個脈衝波，在時刻  $t=0$  秒時，分別向左及向右行進。若繩波的波速為 10 m/s，則在  $t=0.7$  秒時，繩子的形狀為下列何者？

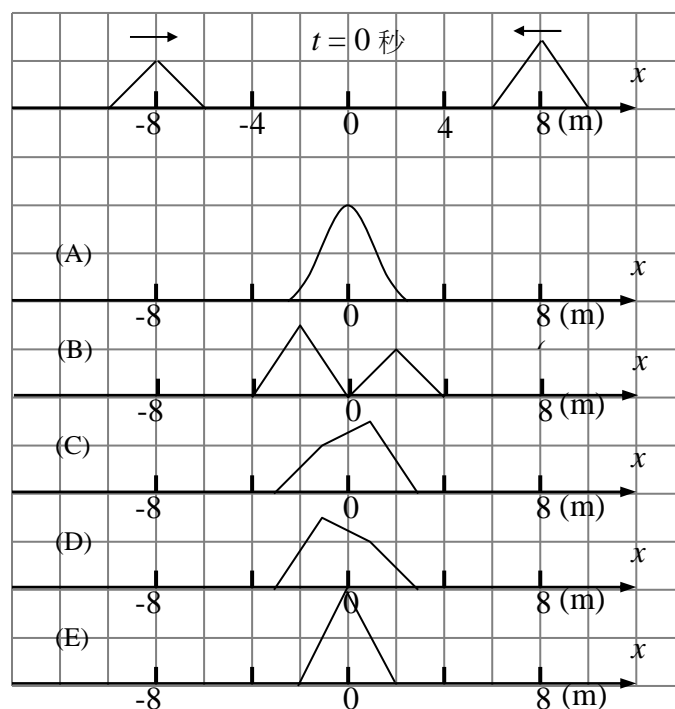


圖 2

8. 若馬達可將輸入的電能完全轉換為力學能，則使用一個輸入電壓為 70 V、輸入電流為 3.1 A 的馬達用來驅動輸送帶時，每分鐘最多大約可將幾箱質量為 5.0 kg 的貨物由地面運送到離地 2.0 m 高的貨架上？（重力加速度為  $9.8 \text{ m/s}^2$ ）

(A) 122                      (B) 132                      (C) 142                      (D) 152                      (E) 162

9. 一個荷質比  $q/m$  為已知的粒子，垂直射入均勻磁場  $B$  後，其圓周運動的軌跡如圖 3 所示。若磁場的量值  $B$  為已知，但粒子的運動速率為未知，則下列有關該粒子的物理量，哪一個是可以確定的？

(A) 動能                      (B) 軌道半徑                      (C) 運動周期  
(D) 動量的量值                      (E) 角動量的量值

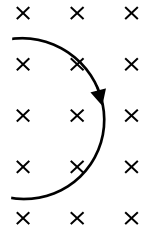


圖 3

10. 在一水平面上有一線軸，其重量為  $W$ 、內軸半徑為  $r$ 、外軸半徑為  $R$ ，線軸與水平面的動摩擦係數為  $\mu_k$ ，如圖 4 所示。將一細繩的一端纏繞於線軸，另一端以力  $F$  斜向上拉，施力方向與水平面的夾角為  $\theta$  ( $\theta < 45^\circ$ )，如圖 5 所示。當滿足下列哪一條件時，此線軸會在水平面上等速移動而不會轉動？

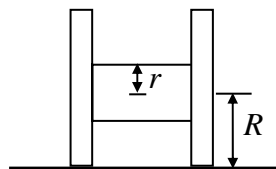


圖 4

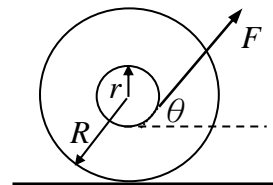


圖 5

(A)  $F \sin \theta = \mu_k W$                       (B)  $W \cos \theta = F$                       (C)  $Fr = \mu_k WR$   
(D)  $\sin \theta = r/R$                       (E)  $\cos \theta = r/R$

## 二、多選題（20 分）

說明：第11至第14題，每題各有5個選項，其中至少有一個是正確的。選出正確選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得5分；答錯1個選項者，得3分；答錯2個選項者，得1分；所有選項均未作答或答錯多於2個選項者，該題以零分計算。

11. 一行星與其衛星均可近似為均勻圓球。若衛星的密度為行星的  $p$  倍，而衛星的半徑為行星的  $q$  倍，則下列敘述何者正確？

- (A) 衛星的質量為行星的  $pq^3$  倍
- (B) 衛星表面之重力加速度約為行星的  $pq$  倍
- (C) 離開衛星表面之脫離速度為行星表面的  $p/q$  倍
- (D) 同一單擺在衛星表面上小角度擺動的頻率為行星的  $\sqrt{pq}$  倍
- (E) 將一質點以相同初速及仰角自星球表面上拋射，則在衛星上的水平射程為行星上的  $pq$  倍

12. 一均勻立方體木塊的質量為  $2.0 \text{ kg}$ ，重量為  $19.6 \text{ N}$ ，靜置於水平桌面上。如圖 6 所示，以向右的水平推力  $F$  正對著質心  $O$  施力，當  $F = 5.0 \text{ N}$  時，木塊正好開始滑動，但木塊滑動後， $F = 2.0 \text{ N}$  即可使木塊維持等速度滑動。假設木塊的底面一直保持水平，則下列哪些敘述為正確？

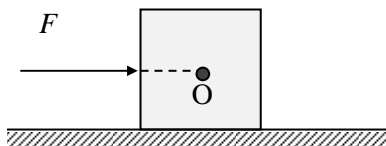


圖 6

- (A) 木塊底部與桌面間的靜摩擦係數為  $0.10$
- (B) 木塊在等速度滑動的過程中受到的合力矩為零
- (C) 若推力  $F = 6.0 \text{ N}$ ，則木塊滑動的加速度為  $3.0 \text{ m/s}^2$
- (D) 當木塊以  $1.5 \text{ m/s}$  的速率向右滑動時，若推力增大到  $F = 8.0 \text{ N}$ ，則在  $1.5$  秒後，木塊的速率變為  $6.0 \text{ m/s}$
- (E) 當木塊以等速度滑動時，桌面施予木塊的摩擦力與正向力，對通過質心  $O$ 、垂直於紙面的轉軸所產生的合力矩為零

背面尚有試題

13. 下列關於測量值、有效數字位數與計算結果的敘述或關係式，何者正確？

- (A) 圖 7 中的溫度計讀數可記錄為  $18.8^{\circ}\text{C}$
- (B)  $0.0156\text{ s}$  的有效數字有 4 位
- (C)  $25.2\text{ m} + 1.34\text{ m} = 26.54\text{ m}$
- (D)  $2.19\text{ m/s} \times 4.2\text{ s} = 9.20\text{ m}$
- (E)  $14\text{ kg}$  與  $1.4\text{ kg}$  的有效數字都是 2 位



圖 7

14. 如圖 8 所示，一個快鍋鍋蓋上的洩氣閥，其頂部出口的截面積為  $8.0\text{ mm}^2$ ，且當鍋內蒸氣壓力超過  $200\text{ kPa}$  時，此閥即保持打開，使鍋內蒸氣可經由頂部出口洩出到外面大氣中。圖 9 為水的蒸汽壓(縱軸)與沸點(橫軸)的關係圖。當外面大氣壓力為  $100\text{ kPa}$  時，加熱此快鍋內的水，並以  $0.12\text{ kg}$  的物體緊密壓住洩氣閥頂部出口。若鍋蓋與鍋子相接部分完全密閉，則下列敘述，何者正確？

( $1\text{ kPa} = 10^3\text{ N/m}^2$ ，重力加速度  $g = 9.8\text{ m/s}^2$ )

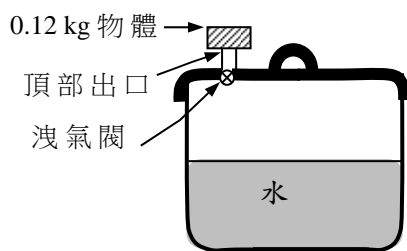


圖 8

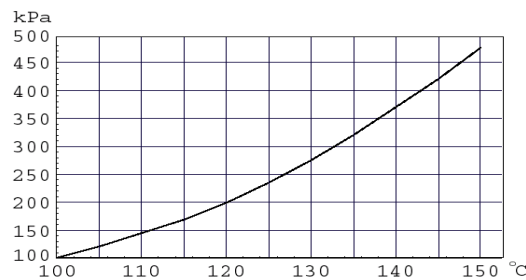


圖 9

- (A) 洩氣閥可當作一種安全裝置，以免快鍋在使用時因壓力太大而意外爆炸
- (B) 若洩氣閥的功能正常，且無物體壓在洩氣閥出口，則快鍋內水的沸點約為  $110^{\circ}\text{C}$
- (C) 若要推開洩氣閥出口上的物體，則鍋內的水蒸氣壓力必須比外面大氣壓力至少高出  $200\text{ kPa}$
- (D) 當有物體壓在洩氣閥出口上時，鍋內水蒸氣的壓力最大可達外面大氣壓力的 3 倍
- (E) 當有物體壓在洩氣閥頂部出口時，鍋內水的沸點約為  $127^{\circ}\text{C}$

### 三、考生問卷

說明：第 15 至 21 題為有關你對此份試卷的意見，請選擇你認為最合適的敘述，標示在答案卡之「選擇題答案區」中。

15. 下列選項何者最符合你的作答情況？（單選）
- (A)全部題目做完，並且檢查所有的題目  
(B)全部題目做完，但僅能檢查部份題目  
(C)全部題目做完，但無法檢查任何一道試題  
(D)來不及做完全部試題，尚未作答的題數 $\leq 3$   
(E)來不及做完全部試題，尚未作答的題數 $\geq 3$
16. 對你而言，**單選題**中哪些試題是困難的？（可複選）
- (A)第1題            (B)第2題            (C)第3題            (D)第4題            (E)第5題  
(F)第6題            (G)第7題            (H)第8題            (I)第9題            (J)第10題
17. 對你而言，**多選題**中哪些試題是困難的？（可複選）
- (A)第11題            (B)第12題            (C)第13題            (D)第14題
18. 對你而言，**單選題**中哪些試題是你沒見過的，屬於創新的試題？（可複選）
- (A)第1題            (B)第2題            (C)第3題            (D)第4題            (E)第5題  
(F)第6題            (G)第7題            (H)第8題            (I)第9題            (J)第10題
19. 對你而言，**多選題**中哪些試題是你沒見過的，屬於創新的試題？（可複選）
- (A)第11題            (B)第12題            (C)第13題            (D)第14題
20. 下列選項為**高一物理課程(基礎物理一)**的部分單元，就你的學習狀況而言，哪些課程單元內容是困難的？（可複選）
- (A)物理學與測量            (B)物質的組成            (C)物質間的基本交互作用  
(D)能量            (E)宇宙學簡介
21. 下列選項為**高二與高三物理課程(基礎物理二B與選修物理)**的單元，就你的學習狀況而言，哪些課程單元內容是困難的？（可複選）
- (A)力學            (B)熱學            (C)波動(含聲波)            (D)光學  
(E)電磁學            (F)近代物理            (G)實驗方法