

大學入學考試中心
指定科目考試 研究用試卷

物理考科
(卷2)

—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. 在一絕熱容器內，將 8 公升、 90°C 的熱水與 6 公升、 13°C 的冷水混合。若容器吸收的熱量可忽略不計，則達到熱平衡時，水的溫度為下列何者？

(A) 27°C (B) 37°C (C) 47°C (D) 57°C (E) 67°C

2. 若甲~戊代表的物理原理或現象如下：

(甲)電磁感應 (乙)渦電流 (丙)電磁波
(丁)電流熱效應 (戊)電流磁效應

則可以最恰當反映出表中各器具工作原理的是哪一選項？

器材 選項	吹風機	電磁爐	微波爐	發電機	伏特計
(A)	乙	丙	戊	甲	丁
(B)	乙	丁	甲	戊	丙
(C)	甲	乙	丙	丁	戊
(D)	丁	乙	丙	甲	戊
(E)	丁	甲	乙	戊	丙

3. 一質量為 m 的小球在水平地面的上空運動時，只受到固定鉛直重力 F 的作用。若將小球鉛直上拋後，以 v 代表其速度，以 U 代表其重力位能，則在小球抵達地面前，下列物理量何者守恆？

(A)力學能 $\frac{1}{2}mv^2 + U$ (B)動能 $\frac{1}{2}mv^2$ (C)位能 U
(D)功率 Fv (E)速度 v

4. 下列哪一個實驗首先精確的測得一個電子所帶有的電量？

(A)夫然克-赫茲實驗 (B)湯木生荷質比實驗 (C)密立坎油滴實驗
(D)拉塞福實驗 (E)光電效應實驗

5. 由水平地面上同一高度處，將質量相等的兩個小球甲和乙，沿水平方向分別以初速率 $v_{\text{甲}}$ 與 $v_{\text{乙}}$ 擲出後，最後落到水平地面上。若 $v_{\text{甲}} > v_{\text{乙}}$ ，且兩球只受到沿鉛直方向的重力作用，則下列敘述何者錯誤？

(A)抵達地面前的瞬間，甲沿鉛直方向的速度分量較乙為大
(B)抵達地面前的瞬間，甲的動能較乙為大
(C)抵達地面前的瞬間，兩球的加速度相等
(D)由拋出到落地，兩球的飛行時間相等
(E)乙的水平射程較甲為短

6. 如圖 1 所示，在厚度為 d 的門板上有一圓孔，平整的嵌入一半徑為 r 、折射率為 n 的透明圓柱體，已知 $n = d/r = 4/3$ 。若入射角為 θ 的光線，從門外射入後可到達圓柱體中心點 P，則 θ 的正弦值（即 $\sin\theta$ ）最大可為下列何者？

- (A) $\frac{4}{5}$
(B) $\frac{5}{6}$
(C) $\frac{9}{10}$
(D) $\frac{8}{15}$
(E) $\frac{9}{15}$

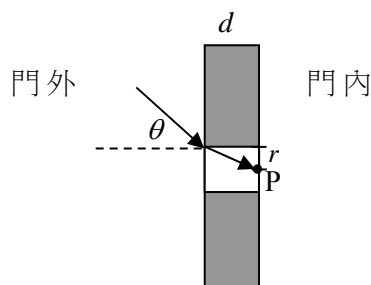


圖 1

7. 帶電量為 Q 、 Q 及 Q' 的三個點電荷，位於一個正三角形的頂點，如圖 2 所示。若在正三角形中心處和無限遠處的電位相同，則 Q' 與 Q 間的關係為下列何者？

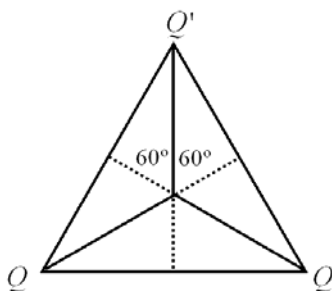


圖 2

- (A) $Q' = -2Q$ (B) $Q' = -Q$ (C) $Q' = 0$
(D) $Q' = Q$ (E) $Q' = 2Q$
8. 已知氫原子的電子從量子數 $n=2$ 的能階躍遷至 $n=1$ 的能階時，發射波長為 121.5 nm 的電磁波；從 $n=4$ 能階躍遷至 $n=1$ 能階時，發射波長為 97.2 nm 的電磁波。試問電子從 $n=3$ 能階躍遷至 $n=2$ 能階時，所發射電磁波的波長約為何？
- (A) 102 nm
(B) 253 nm
(C) 364 nm
(D) 468 nm
(E) 656 nm

9. 已知在空氣中的聲速為 350 m/s ，而一頻率固定為 f 的聲波在空氣中傳播時，其波長為 λ 。當此聲波通過時，使空氣分子產生振動，其位移隨時間的變化如下圖 3 所示。若一樂器的發聲部分可視為兩端開口的開管空氣柱，且可形成頻率為 f 的駐波，則下列敘述何者正確？

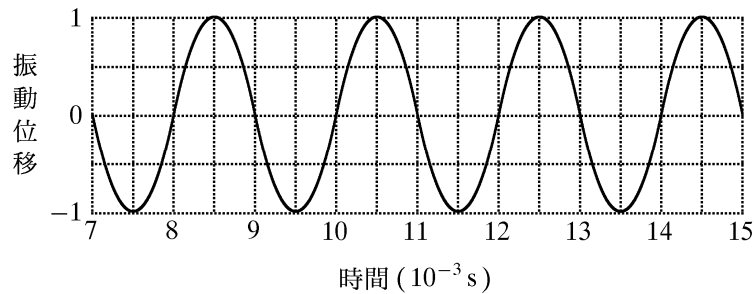


圖 3

- (A) $f = 700 \text{ Hz}$
(B) $\lambda \approx 0.35 \text{ m}$
(C) 該樂器中的駐波，相鄰兩波腹的間距為 0.70 m
(D) 該樂器發聲部分的空氣柱長度最短約為 0.70 m
(E) 該樂器中的駐波，相鄰兩波節的間距為 0.35 m
10. 下表為一些金屬的功函數。今用波長為 400 nm 的單色光分別照射各金屬片，從事光電效應的實驗。

金屬名稱	功函數(eV)
鈉	2.25
鎂	3.68
銅	4.70

若入射光照射到上表中某金屬片時的功率為 0.5 W ，且產生的光電子都可全部收集，而獲得 3.2 mA 的光電流，則約有多少百分比的入射光產生了光電子？

- (A) 50% (B) 25% (C) 10% (D) 5% (E) 2%

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. 如圖 4 所示的單擺，其擺錘重量為 W ，以不可伸縮的質輕細繩懸吊後，在一鉛直平面來回擺動，其擺角 θ 最大可達 θ_0 。若懸吊點的摩擦力與空氣對擺錘的作用力均可忽略，則下列關於此單擺運動的敘述，哪些正確？

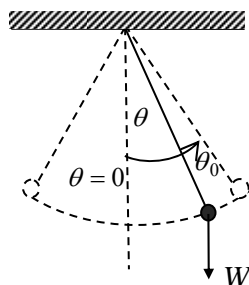


圖 4

- (A) 當 $\theta=0$ 時，擺錘對繩線的拉力為最小
 (B) 當 $|\theta|$ 變小時，擺錘的運動速率會變快
 (C) 當 $|\theta|$ 變小時，繩線對擺錘的拉力會變小
 (D) 當 $|\theta|=\theta_0$ 時，擺錘對繩線的拉力為 $W \cos \theta_0$
 (E) 擺錘的擺動恆為週期性運動，與 θ_0 的大小無關
12. 如圖 5 所示的楊氏雙狹縫干涉實驗裝置，兩個長條形狹縫間的距離為 d ，狹縫至屏幕 S 間的距離為 D 。若以波長為 λ 的單色平行光垂直入射於狹縫，而光由兩狹縫到屏幕上 P 點的路程差為 $\Delta \ell$ ，則下列敘述哪些正確？

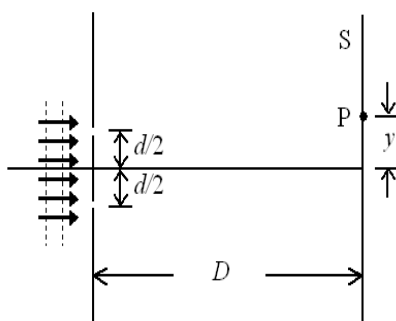


圖 5

- (A) 當 $\Delta \ell = 3\lambda / 2$ 時，在 P 點發生建設性干涉
 (B) 每一條狹縫可以視為波長為 $\lambda / 2$ 的線光源
 (C) $\Delta \ell = \sqrt{D^2 + (y + \frac{d}{2})^2} - \sqrt{D^2 + (y - \frac{d}{2})^2}$
 (D) 若 $D \gg d$ 及 y ，則 $\Delta \ell \propto yd / D$
 (E) 兩條狹縫可視為同相光源

背面尚有試題

13. 如圖 6 所示，甲為一塊很長的平板，最初靜置於無摩擦的光滑水平面上，而小木塊乙以初速率 v 開始在甲的上面滑行，最後甲和乙的速率都同為 $v/2$ 。若甲和乙的質量相同，且此過程中甲施予乙的摩擦力所作的功為 W ，乙施予甲的摩擦力所作的功為 W' ，則下列有關此二摩擦力所作之功的敘述，哪些正確？

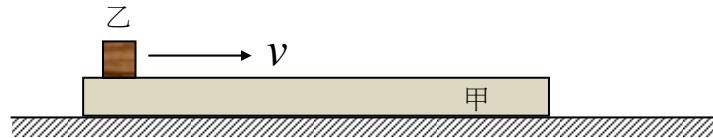


圖 6

- (A) $W > 0$ (B) $W' = 0$ (C) $W' > 0$ (D) $W + W' = 0$ (E) $W + W' < 0$
14. 圖 7 為一理想交流電路，其電流、電壓與電阻之間的關係，以及電功率的計算，均與直流電路相同。甲乙兩個理想變壓器以一傳輸線路連接，其中甲為升壓變壓器，原線圈與副線圈之線圈數比為 $1:100$ ；乙為降壓變壓器，原線圈與副線圈之線圈數比為 $100:1$ 。傳輸線路中的電阻可由兩個 50Ω 電阻器來代表。若圖 7 中電暖器 R_L 的電壓為 110V 、耗電功率為 700W ，則在電暖器之電壓與耗電功率均維持不變的情況下，下列敘述哪些正確？

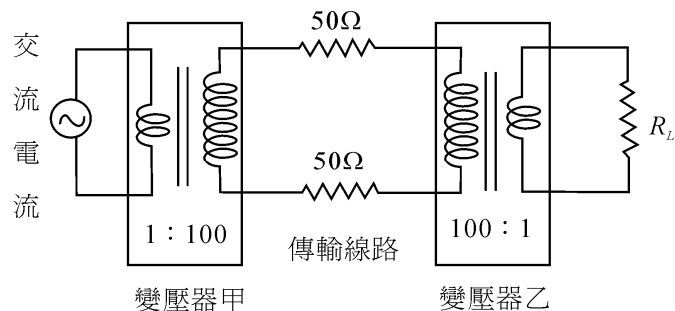


圖 7

- (A) 在圖 7 所示情況下，變壓器乙的輸入電壓為 110V
(B) 在圖 7 所示情況下，傳輸線路中耗損的電功率為 6.41W
(C) 減少圖 7 中傳輸線路的電阻可降低傳輸線路中所損耗的電功率
(D) 增加圖 7 中變壓器甲副線圈的匝數可降低傳輸線路中所損耗的電功率
(E) 減少圖 7 中變壓器乙原線圈的匝數可降低傳輸線路中所損耗的電功率

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 ≤ 3
 - (E) 來不及做完全部試題，尚未作答的題數 ≥ 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