高雄市立鼓山高中 108 學年度第一學期第三次段考《高一》物理科試題卷

考試範圍：4-3~ch.6　　**電腦讀卡代碼：06**　　____年____班____號　姓名_____

一、單選題(每題 3 分，共 60 分)

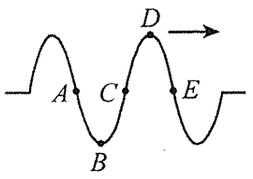
1. 已知紅光為 750 奈米，紫光波長為 400 奈米，則波長最短的紫光光子能量 E_1 與波長最長的紅光光子能量 E_2 比值 $\frac{E_1}{E_2}=$

(A)$\frac{15}{8}$　(B)$\frac{8}{15}$　(C)$\frac{225}{64}$　(D)$\frac{64}{225}$　(E)以上皆非。

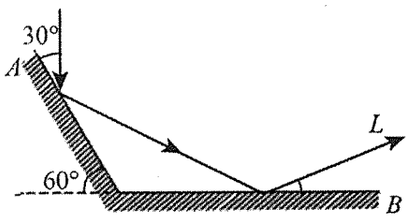
2. 游泳戲水是炎夏消暑的良方之一，但因無法準確判斷水深，有時導致溺水事件。勇泰站在戶外游泳池旁，估計池水的深度，總會覺得池水比實際深度淺。此一錯覺主要源自於下列哪一項原因？ (A)光在水中的色散現象 (B)池底的反射光在水面的折射現象 (C)目光在水面的反射現象 (D)陽光在水面的反射現象。

3. 下列何者不是電磁波？ (A)微波爐使用的微波 (B)醫院使用的 X 光 (C)製造臭氧的紫外光 (D)電視遙控器發出的紅外光 (E)核反應時放出的 β 射線。

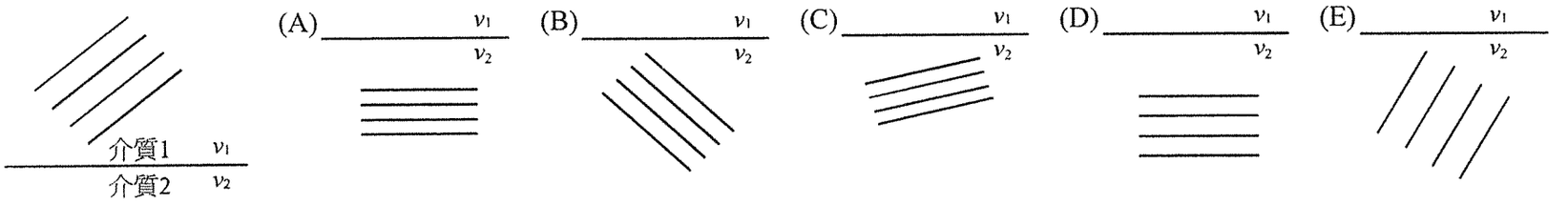
4. 輕繩上有一波動向右傳遞，如圖為某時刻的波形，則當時 (A)介質 A 向右移動 (B)介質 B 向右移動 (C)介質 C 向下移動 (D)介質 D 向下移動 (E)介質 E 的運動情況與介質 C 相同。



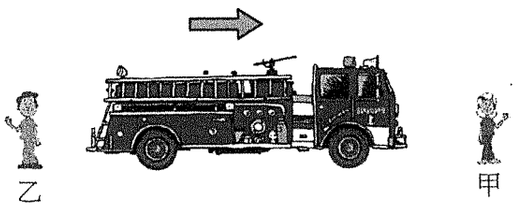
5. 兩平面鏡 A 與 B 之間夾角為 120°，一入射光經 A 反射後再經 B 反射，如圖所示。最後反射線 L 與平面鏡 B 夾角為何？ (A)30° (B)37° (C)45° (D)60° (E)75°。



6. 附圖中波動在兩介質中的傳播速率分別為 v_1 與 v_2 ($v_1 < v_2$)。圖中直線代表此波動的部分波前。若波動由介質 1 經過界面傳播進入介質 2，則下列何者可能為該波動在介質 2 的傳播方式？

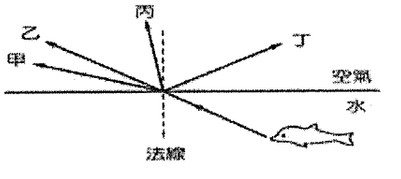


7. 如圖，急駛的消防車發出頻率為 f 的笛音。位在不同位置的甲、乙兩人，聽見的笛音頻率分別為 $f_甲$ 及 $f_乙$，下列何者正確？ (A) $f_甲>f_乙>f$ (B) $f_甲>f>f_乙$ (C) $f_乙>f_甲>f$ (D) $f_乙>f>f_甲$ (E) $f_甲>f_乙>f$。



8. 轉彎道路上常豎立哪一種反射鏡？原因為何？ (A)使用凸面鏡，因為可得放大的正立虛像，看得較清楚 (B)使用凸面鏡，因為可得縮小的正立虛像，看得比較廣 (C)使用凹面鏡，因為可得放大的正立虛像，看得較清楚 (D)使用凹面鏡，因為得縮小的正立虛像，看得比較廣 (E)使用平面鏡，因為可得等大的正立虛像，影像比較不會失真。

9. 從水中進入空氣，因速率不同而產生折射現象，如圖中甲、乙、丙、丁四路徑，何者是海豚所發出超聲波從水中進入空氣的路徑？
(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁



10. 核分裂時所產生的中子動能很大，但動能較低的慢中子(也稱為熱中子)較容易誘發核分裂。因此在核子反應爐中置入中子減速劑，使高速中子與緩速劑中的原子發生一維彈性碰撞，造成能量轉移而得以減速，俾能產生連鎖反應。依以上所述，下列何者較適合當作中子減速劑？(A)水中的氫原子 (B)鉛塊中的鉛原子 (C)硫化鎘中的鎘原子 (D)氧化鐵中的鐵原子 (E)鈦合金中的鈦原子

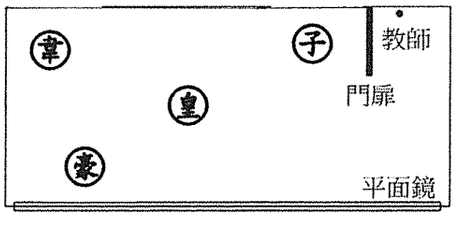
11. 恆星的表面溫度與呈現的星光顏色有關，當我們觀賞夜空中閃爍的恆星，可看出恆星的顏色有白、藍、黃、紅等。下列選項中，顏色產生的原理何者相同？(A)恆星與煙花的火光 (B)紅色恆星與紅色的火星 (C)藍色恆星與藍色的花 (D)紅色恆星與火山熔岩發出的紅光 (E)藍色恆星與瓦斯燃燒發出的藍光

12. 真空中有一光束，依據「光子說」下列敘述何者錯誤？(A)相同頻率的光，強度越強代表每秒的光子數越多 (B)頻率越高，每個光子的能量越大 (C)波長越短，每個光子能量越小 (D)光子的能量越大，光的速率不變 (E)光子束具有波動性。

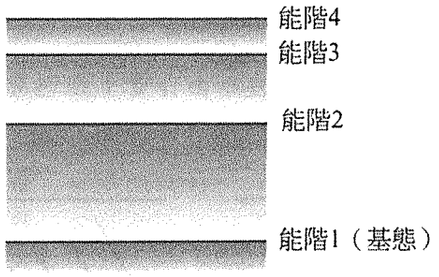
13. 光電效應是光具有粒子性的實驗證據，今以單色光照射金屬表面後，金屬表面的電子吸收入射光的能量，部分能量用於克服金屬表面對電子的束縛，剩餘能量則轉為電子動能，自金屬表面逸出，成為光電子。下列關於此光電效應實驗敘述，何者正確？ (A)入射光子的能量由振幅決定，振幅越大，能量越大 (B)入射光子的能量由光強度決定，強度越大，頻率越高 (C)入射光子的頻率越高，光電子的動能會隨之增加 (D)入射光的強度越大，光電子的動能會隨之增加 (E)以單一單色光照射時，光電子的動能與被照金屬材料的種類無關。

14. 下列哪一圖形較能說明在水波槽中，一列直線波經過小狹縫後，其波前的變化情形（假定水波槽內的水深各處相同）？

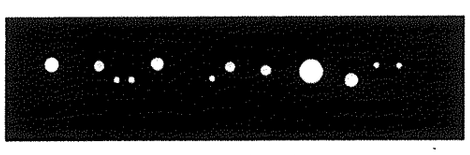
15. 一教室的牆上有一平面鏡，如圖為其俯視圖。學生四位，子齊、立皇、孟韋、柏豪，在教室內排演話劇。當教師站在門口黑點的位置，四位學生分別位於圖中所示的位置，則教師由鏡中可以看到哪一位學生作怪？ (A)子齊 (B)立皇 (C)孟韋 (D)柏豪。



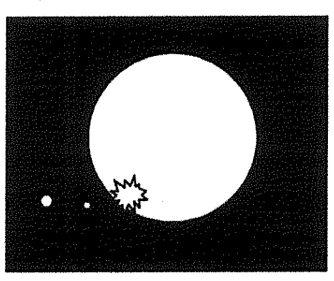
16. 如圖所示，為某一原子之能階圖，則電子由能階 4 躍遷回能階 1 的過程中，最多可以發射出幾條光譜線？ (A)2 (B)4 (C)6 (D)8 (E)10。



17. 1993 年 4 月，美國天文學家蘇梅克夫婦和李維從拍攝的天文照片中，發現了一串晶瑩璀璨的「太空項鍊」，如圖（一），原來是一群彗星，它被命名為「蘇梅克－李維 9 號」彗星；彗星群拖著長長的彗尾，像一道道急馳的閃電，於 1994 年 7 月 16 日～22 日陸續撞上木星。撞擊所釋放出的能量遠大於人類擁有的全部核子武器的威力，而在木星的大氣留下十數個撞痕，有的相當於地球的數倍大小，如圖（二）；這不僅是人類天文觀測史上最為壯觀、珍貴的紀錄，更是人類準確預測天體相撞首次成功的案例。(摘自科學月刊 297 期)



圖（一）



圖（二）

哲維、明智、子純、妤欣 4 位同學閱讀上文後紛紛提出看法如下：

哲維：「哇！這樣的撞擊一定會發出很大的爆炸聲音，只可惜天文學家們沒來得及在天文望遠鏡上加裝錄音機把聲音錄下來。」

明智：「對呀！不過錄音機要裝在哈伯望遠鏡上才行，因為太空中的聲音要在太空中才錄得到吧？」

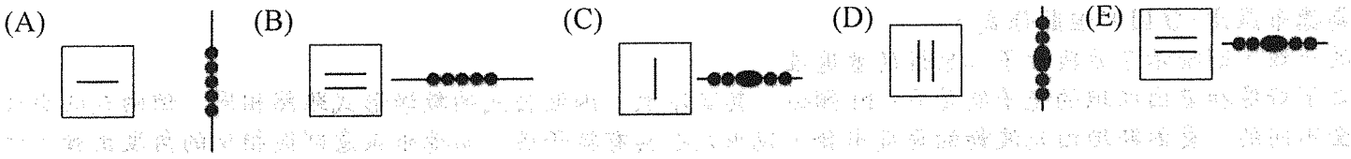
家梁：「少來！木星距離地球那麼遠，那些爆炸聲音只怕還要數十年才會傳到地球吧！」

敏真：「有道理！到時候地球上的人們一定會被突如其來的爆炸聲嚇一大跳，哈哈哈……」

以上 4 位同學的說法中，正確的有幾位？ (A)0 人 (B)2 人 (C)3 人 (D)4 人。

18. 張繼的楓橋夜泊詩中，「姑蘇城外寒山寺，夜半鐘聲到客船」，通常「夜半」可以聽得到寒山寺的鐘聲，「白天」卻不易聽到，是波動的何種性質所致？ (A)干涉 (B)反射 (C)折射 (D)繞射。

19. 下列哪一組光源通過狹縫後，產生的干涉或繞射圖形是正確的？



20. ${}^{226}_{88}Ra$經放射 5 個 α 粒子和 4 個 β 粒子後成為${}^{A}_{Z}X$，則 Z 和 A 之數值分別為(α 粒子為${}^{4}_{2}\alpha$、β 粒子為${}^{0}_{-1}\beta$) (A)82，206 (B)78，214 (C)75，206 (D)83，210。

二、多選題(每題 5 分，共 30 分)

21. 有關光譜的描述何者正確？(應選 3 項) (A)氫原子的光譜屬於連續譜 (B)白熾燈泡發出的白光屬於離散譜 (C)原子的發射譜與吸收譜的位置相同 (D)不同原子有不同的發射譜 (E)離散譜的產生與原子能量的不連續性有關。

22. 下列敘述中，哪些是波耳原子模型的基本假設？(應選 2 項) (A)電子在繞核作圓周運動時，因有加速度而放出輻射能 (B)電子可以在一組特定能階（穩定狀態）之一存在而不輻射 (C)氫原子只有一個電子，故氫原子光譜只有一條譜線 (D)電子由低能階躍遷至高能階時，會吸收一定頻率的輻射能 (E)必須不斷的供給能量，以維持電子在固定能階運動。

23. 有關「力學能」的敘述，下列何者正確？(應選 3 項) (A)彈力位能和重力位能統稱為力學能 (B)動能和位能統稱為力學能 (C)物體受摩擦力作功時，總力學能不變 (D)物體受摩擦力作功時，總力學能不守恆 (E)物體僅受重力作功時，總力學能等於定值。

24. 聲波在空氣中傳播，經一反射面反射，此反射回來的波，下列性質何者不變？(應選 3 項) (A)波長 (B)頻率 (C)波速 (D)振幅 (E)進行方向。

25. 下列有關「鈾與氘」的敘述，哪些正確？(應選 3 項)
(A)台灣核能發電是利用鈾-235 進行核分裂反應
(B)核反應遵守質量守恆定律
(C)氫、氘、氚三元素稱為同素異形體
(D)氘具有 1 個電子及 1 個中子
(E)氘與氧形成重水(D_2O)，化學性質與水相似

26. 國樂音階的五音與頻率對應如表所示

國樂音階	宮	商	角	徵	羽
頻率(Hz)	262	294	330	392	440

經測得「角」音在室溫空氣中傳播時的波長約為 103 公分。若五音的聲波都在相同狀況的空氣中傳播，則下列有關表中國樂五音的敘述，何者正確？ (應選 3 項)
(A)「宮」音聲波的傳播速率最慢
(B)「商」音聲波不會發生干涉現象
(C)五音的聲波均會發聲繞射現象
(D)在室溫空氣中傳播時，「徵」音的聲波波長較「角」音為短
(E)在室溫空氣中傳播時，「羽」音聲波的波長約為 77.3 公分。

三、閱讀測驗 (每題 2.5 分，共 10 分)

1924 年，德布羅意在他的博士論文中提出此一觀點，認為像電子、原子、分子等之類的粒子，甚至是所有形式的物質，除了粒子性之外，都伴有一定的波動性，這種伴隨著物質粒子的波，稱為物質波或德布羅意波。

德布羅意推導出物質波的頻率 f、波長 λ 與其對應粒子的能量 E、動量 p（＝mv＝ 質量 × 速度）間之關係為：

在左列兩式中，等號右邊代表的是物質的粒子性，等號左邊代表的是物質的波動性，兩者之間的橋樑則是普朗克常數 h。

$$\begin{cases} (1)\text{物質波的頻率：} f=\dfrac{E}{h}。 \\ (2)\text{物質波的波長：} \lambda=\dfrac{h}{p}=\dfrac{h}{mv}。 \end{cases}$$

上兩式稱為德布羅意–愛因斯坦關係式。

它們形式的一致，則暗示了波與粒子二象性的普遍性。

此式乍看之下好像和愛因斯坦的光子能量 E＝hf 類似，其實不然。兩個公式的數學形式雖然相同，但兩式的出發點及物理內涵是完全不同的。愛因斯坦由光波動的角度出發，說明光也具有粒子性，而德布羅意則從相反的角度出發，一般被視為粒子的物質，也會有波動的性質。

那麼日常生活中可以感受到物質波嗎？舉例來說，一臺質量為 1000 公斤的汽車，以 30 公尺/秒（＝108 公里/時）前進時，其物質波的波長為 $\lambda=\dfrac{h}{mv}=\dfrac{6.63\times10^{-34}}{1000\times30}=2.21\times10^{-38}$（公尺），波長如此的短，故其波動性極不顯著。因此在日常生活尺度中，德布羅意的物質波極不顯著，我們根本感受不到。

既然感受不到，那麼這個虛無飄渺的物質波到底是什麼呢？1926 年，奧地利物理學家薛丁格提出了用波函數來描述粒子的運動，並建立了薛丁格方程式，但他無法解釋這個方程式的物理意義。之後，量子力學一代大師，德國物理學家玻恩，提出物質波是機率波的見解。此一見解，目前廣為物理學家所接受。

根據上面短文，試回答下列問題：

27. 物質也具有波動性，而 七波動為機率波。此深奧的理論，是許多物理學家接力奮鬥的結果。下列關於物理學家及其貢獻，哪些正確？ (A)物 質波由玻恩所提出 (B)愛因斯坦提出物質波的波長 $\lambda=\dfrac{h}{mv}$ (C)普朗克建立了薛丁格方程式 (D)德布羅意提出物質波是 機率波的見解 (E)玻恩提出物質波是機率波的見解

28. 下列各粒子或物體以相 同速率運動時，何者的物質波波長最長？ (A)氦原子 (B)中子 (C)電子 (D)質子 (E)棒球

29. 將棒球視為質點，即便 球速高達 162 公里/時，科學家仍無法測量其物質波。其原因為何？ (A)物質波只是尚未證實的假設，根本不存在 (B)因為棒球不算是物質，所以沒有物質波 (C)因為棒球的物質波波長太短，很難察覺 (D)電子等質量極小的質點才有可能 產生物質波，棒球質量太大，沒有物質波 (E)要帶電才會有物質波，棒球不帶電所以沒有物質波

30. 根據內文所述的公式， 普朗克常數 $h=6.63\times10^{-34}$ 焦耳・秒。試計算質量為 10 公克的子彈，以 800 公尺/秒的初速射出時，其物質波的波長約 為多少公尺？ (A) 4.29×10^{-12} (B) 8.29×10^{-18} (C) 4.29×10^{-28} (D) 8.29×10^{-35} (E) 4.29×10^{-40}

高雄市立鼓山高中108學年度第一學期期末考《高二》基礎物理試題卷

考試範圍：CH4~CH5　　____年____班_____號　姓名_____

※**試卷說明**：本試卷全為手寫題，請**依題號將答案填寫至答案卷**。答案卷**務必填上正確的班級與座號**。試卷分為若干題組，一共有40格答案。此次計分**採用配分表**，將依答對的格數對應至得分，試卷滿分為100分，詳細配分請參見卷尾。

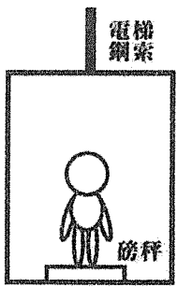
※此張試卷作答時，皆令重**力加速度** $g=10m/s^2$ ，答案可以**直接以** π 表示不需乘開。

【**題組A**】**下表為常見的三種運動類型**，請考量各類運動的特色，考慮運動進行，對**不同的時刻**比較，並參考下列的選項將答案填入答案卷對應之欄位。

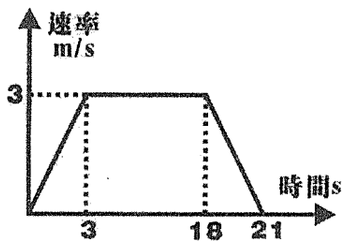
(A)固定不變　(B)因時而變　(C)拋物線　(D)圓形　(E)直線　(F)定力　(G)變力

運動形態	斜向拋射	等速圓周運動	簡諧運動
瞬時加速度大小	固定不變	(1)	(2)
瞬時速度	因時而變	(3)	(4)
軌跡	拋物線	(5)	(6)
受力	定力	(7)	(8)

【**題組B**】阿蘭每日上班前，由十五樓的住處搭電梯至地下三樓開車，已知當電梯自十五樓啟動後至地下三樓之速率對時間關係如圖(1)(Ⅱ)，**阿蘭質量為50kg**，**電梯車廂連乘客與其他裝置總質量為1500kg**，試回答下列問題。



圖(1)(Ⅰ)



(Ⅱ)

4. 自十五樓至地下三樓，電梯總位移量值為____(9)____公尺。

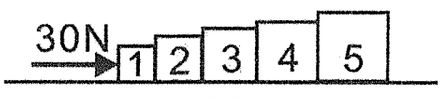
5. 電梯**減速期間**加速度大小為____(10)____ m/s^2，加速度方向____(11)____（請填向上或向下）。

6. **第2秒時**，電梯鋼索張力大小為____(12)____牛頓。

7. 如圖(1)(Ⅰ)，若阿蘭在電梯運動期間全程站在體重計上，則此期間體重計的讀數變化趨勢為____(13)____（請由下列選項選擇，僅考慮運動期間）
(A)固定不變　(B)漸減　(C)增加後保持定值　(D)漸增　(E)減少後保持定值

8. 在電梯啟動後的**第20秒時**，體重計的讀數為____(14)____**公斤重**。

【**題組C**】如圖(2)有編號1-5的木塊至於一平面上，若其質量與其編號相同，分為1、2、3、4、5Kg，試回答下列各題：



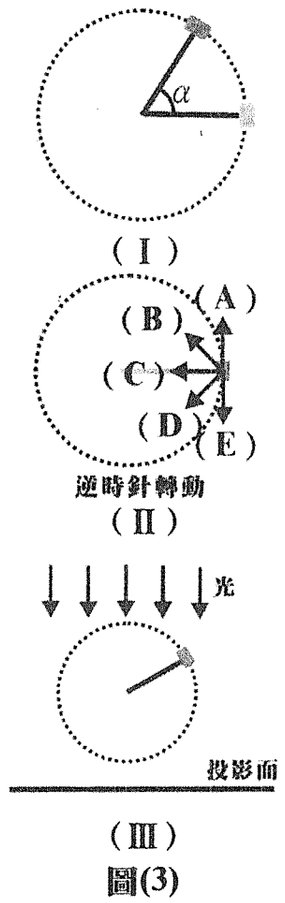
圖(2)

9. 若物體與接觸面間**無摩擦力**，**自1號木塊處向右**施一大小為30牛頓的水平力，當木塊組合運動時，第3與第4號木塊間作用力大小為____(15)____牛頓。

10. 承上題，若改**自5號木塊處向左**施一大小為30牛頓的水平力，當木塊組合運動時，第3與第4號木塊間之作用力大小為____(16)____牛頓。

11. 若考慮木塊與接觸面間之靜摩擦係數與動摩擦係數分為 $\mu_s=0.2$、$\mu_k=0.1$，則**自1號木塊處向右**施一大小為30牛頓的水平力時，第3與第4號木塊間之作用力大小為____(17)____牛頓。

【題組 D】圖(3)（Ⅰ），以一細繩繫一顆質量為 50g 的橡皮擦，手拉繩使橡皮擦作半徑為 50 公分之等速圓周運動（方向為<u>逆時針</u>）。若橡皮擦在 2 秒內繞著圓心轉動 4 弧度，試回答下列各題：



圖(3)

12. 橡皮擦的繞轉週期為__（18）__秒。

13. 橡皮擦繞轉之瞬時速率為__（19）__m/s。

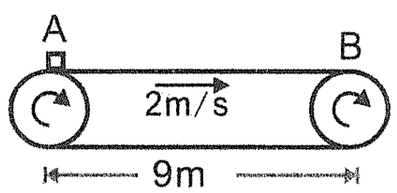
14. 細繩所提供之向心力大小為__（20）__牛頓。

15. 若在某一瞬間，橡皮擦轉至如圖(3)（Ⅱ）所示之位置時，繩子恰好鬆脫，則接下來橡皮擦的運動方向為__（21）__（請由圖上的選項選填）。

16. 若在某一瞬間，橡皮擦轉至如圖(3)（Ⅱ）所示之位置，且有越轉越慢的趨勢，此時橡皮擦的加速度方向為__（22）__（請由圖上的選項選填）。

17. 若在橡皮擦等速轉動期間，由側面打入平行光（如圖(3)（Ⅲ）），則橡皮擦陰影在投影面上的運動行為是__（23）__運動。

【題組 D】圖(4)將一質量 50 公斤之物置於以 2m/s 前進的輸送帶上，若輸速帶與物間之靜摩擦係數與動摩擦係數分為 $\mu_s=0.4$、$\mu_k=0.2$，試回答下列各題：



圖(4)

18. 自 A 點將物體以相對於地面靜止的方式置於輸送帶上，此時物與輸送帶間的摩擦力為__（24）__（無、動或靜摩擦力），物體所受的摩擦力方向__（25）__（無、向左或向右）

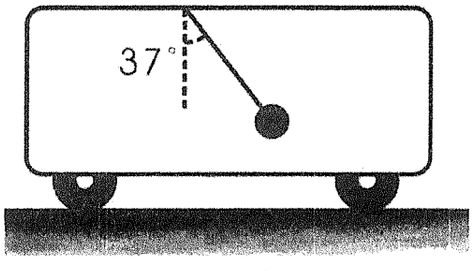
19. 物體在輸送帶上<u>**加速**</u>的時間為__（26）__秒。

20. 當物體被加速至與輸送帶等速，此時物體與輸送帶間摩擦力大小為__（27）__N。

21. 若 AB 間距離為 9m，將物自 A 點以<u>**相對地面靜止**</u>的方式置於輸送帶後，經__（28）__秒物會送達 B 點。

22. 若自 A 點將物體以<u>**相對地面 3m/s 向右**</u>的速度置於輸送帶上，此時物與輸送帶間的摩擦力為__（29）__（無、動或靜摩擦力），物體所受的摩擦力方向__（30）__（無、向左或向右）

【題組 F】如圖(5)，有一輛加速行駛的車輛，車頂固定一輕繩繫上一物，若某一瞬間見繩與鉛垂線夾 37 度角，已知物體質量為 10 公斤，$\sin 37° = \frac{3}{5}$ 與 $\cos 37° = \frac{4}{5}$，試回答下列問題：

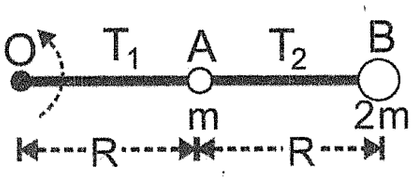


圖(5)

23. 車之<u>**加速度量值**</u>為__（31）__m/s^2，加速度的方向為__（32）__（向左或向右）。

24. 繩張力的大小為__（33）__牛頓。

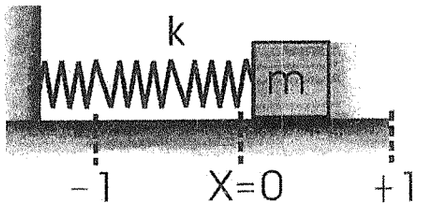
【題組G】如圖(6)，以不計質量之繩分分別固定質量為 m 與 2m 之 A、B 兩物，並以 O 點為轉軸逆時針方向轉動（轉動時保持 OAB 三者成一直線），若 A 與 O 及 B 之間距皆為 R，試回答下列問題。



圖(6)

25. 若某一瞬間，AB 繩間之張力為 T_2=4N，則 A 物繞轉**所需的向心力**為__(34)__N，而 OA **繩之張力** T_1=__(35)__N

【題組H】如圖(7)，將一彈力係數 k=160N/m 之彈簧，尾端固定一質量為 10kg 之物體，若不考慮摩擦力，當將物體向右拉伸 1m 後靜止釋放，試回答下列問題。



圖(7)

26. 物體做簡諧運動的振幅為__(36)__m，週期為__(37)__秒。

27. 物體回到平衡點的速率__(38)__m/s。

28. 物體運動過程中，最大加速度的量值為__(39)__m/s^2。

29. 若以物體位於右端端點為時間起始點，試寫出其位置對時間的關係為__(40)__。

～題目結束～

配分表

答對題數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
得分	4	8	12	16	20	24	28	32	35	38
答對題數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
得分	41	44	47	50	53	56	58	60	62	64
答對題數	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
得分	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84
答對題數	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
得分	86	88	90	92	94	96	97	98	99	100

高雄市立鼓山高中108學年度第一學期期末考《高二》基礎物理答案卷

____年____班_____號　姓名_____

※作答說明：請依題號與作答提示將答案填寫至答案卷。答案卷務必填上正確的班級與座號。一共有40格答案。計分採用配分表，將依答對的格數對應至得分，試卷滿分為100分，詳細配分請參見卷尾。因採答對題數給分，故若有**兩個以上答案之題目，皆須全對才給分**。此外有給單位的題目，**答案若未填寫單位亦不給分**。

※此張試卷作答時，皆令重力加速度$g=10m/s^2$，答案可以直接以π表示不需乘開 。

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40

答對題數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
得分	4	8	12	16	20	24	28	32	35	38
答對題數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
得分	41	44	47	50	53	56	58	60	62	64
答對題數	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
得分	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84
答對題數	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
得分	86	88	90	92	94	96	97	98	99	100

得分

高雄市立鼓山高中 108 學年度第一學期第三次段考《高二》社會組物理科試題卷

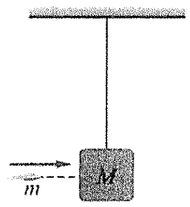
考試範圍：Chapter 5 ~6　　**電腦讀卡代碼：06**　　____年____班_____號　姓名_____

一、單選題(每題 3 分，共 60 分)

1. 一高空彈跳者一躍而下，當繩索伸長到最大長度時將彈跳者往上拉回，接著彈跳者又落下，然後再被繩索拉回，接連重複數次，則在此彈跳過程中，下列何種能量轉換最不可能發生？
(A)彈性位能轉換為重力位能　(B)彈性能轉換為動能　(C)重力位能轉換為動能
(D)動能轉換為重力位能　　(E)阻力產生的熱能轉換為動能。

2. 下列有關碰撞的敘述，何者錯誤？(A)彈性碰撞時，總動量與總動能均守恆(B)非彈性碰撞時，總動量與總動能均不守恆(C)完全非彈性碰撞發生時，兩物體會合成一體(D)彈性碰撞與非彈性碰撞在碰撞後，物體都會分開。

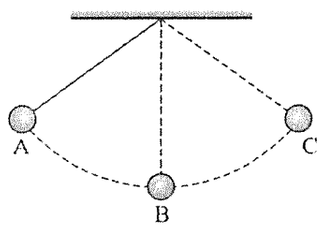
3. 一子彈的質量為 m，入射一質量為 M 的靜止木塊，如圖所示。設子彈陷於木塊中，而木塊上升的最大高度為 h，則子彈入射時速度為何？（令 g 為重力加速度）



(A) $\frac{m+M}{m}\sqrt{2gh}$　(B) $\frac{m+M}{M}\sqrt{2gh}$　(C) $\frac{m}{m+M}\sqrt{2gh}$　(D) $\frac{M}{m+M}\sqrt{2gh}$。

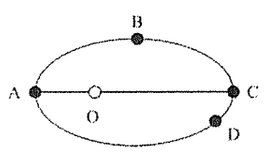
4. 質量為 m_1 的 A 球，以速度 v 和質量為 m_2 靜止的 B 球，發生正向彈性碰撞，則下列敘述何者正確？　(A)若 $m_1 = m_2$，則碰撞後 A、B 兩球均靜止　(B)若 $m_1 >> m_2$，則碰撞後 A 球靜止，而 B 球速度為 v　(C)若 $m_1 << m_2$，則碰撞後 A 球以 $-v$ 速度反彈，而 B 球幾乎靜止不動　(D)若 $m_1 << m_2$，則碰撞後 A 球以 $-2v$ 速度反彈，而 B 球幾乎靜止不動。

5. 如圖所示，單擺自 A 點靜止釋放，經最低點 B，達 C 點後又擺回，若不計空氣阻力，單擺由 A 經 B 至 C 的擺動過程中，下列敘述，何者錯誤？



(A)下降時重力作正功，動能增加，力學能守恆 (B)因為張力垂直運動方向，所以張力不作功　(C)因為單擺會回到原來的高度，所以重力不作功　(D)下降時重力作正功，上升時重力作負功，整個過程來回擺動一趟重力作功總和為零。

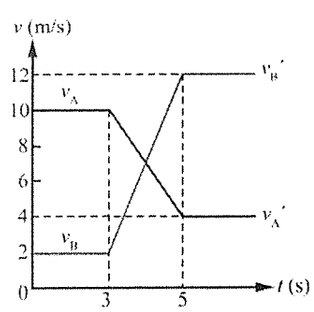
6. 某行星以橢圓形軌道繞著太陽運行，太陽位於橢圓軌道的焦點 O，如圖所示。假設只有萬有引力的作用，則下列關於此行星繞太陽的敘述，何者正確？



(A)行星在 A、B、C、D 四個位置時，力學能均相等 (B)行星在 A、B、C、D 四個位置時，動能均相等 (C)行星在 A、B、C、D 四個位置時，位能均相等 (D)行星在 A 點的位能大於行星在 C 點的位能　(E)無論行星在何處，太陽給行星的萬有引力均不作功。

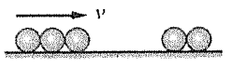
題組一、根據題目敘述回答 8.~11.題

10 公斤的 A 車和 m 公斤的 B 車在光滑直線軌道上運動且發生碰撞，其速度 v（公尺/秒）和時間 t（秒）的關係如圖所示，請根據圖回答下列問題：



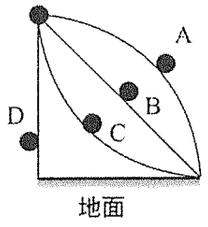
7. 碰撞期間為　(A) 0 到 3 秒　(B) 0 到 5 秒　(C) 3 到 5 秒　(D) 5 到 7 秒　(E) 0 到 7 秒。

8. B 車質量 m 為多少公斤？(A) 2　(B) 4　(C) 6　(D) 8　(E) 12。
9. 碰撞前 A、B 兩車的動能和為多少焦耳？　(A) 512　(B) 768　(C) 1024　(D) 1280　(E) 1536。
10. 下列關於此碰撞的敘述，何者正確？(A) A、B 兩車為彈性碰撞　(B) A、B 兩車為非彈性碰撞　(C) A、B 兩車為完全非彈性碰撞　(D) A、B 兩車為二維碰撞　(E)無法判斷。
11. 碰撞期間，A 車受到的平均作用力量值為多少牛頓？(A) 15　(B) 30　(C) 45　(D) 60　(E) 75。
12. 假設在無摩擦的水平桌面上置有五顆相同的鋼球，其中兩顆連接排放成一列，另三顆自左方以速度 v 正面碰撞此兩球，如圖所示。假定碰撞為正向彈性碰撞，則碰撞後有幾顆球離開？
(A) 1　(B) 2　(C) 3　(D) 4。



題組二、根據題目敘述回答 14.~15.題

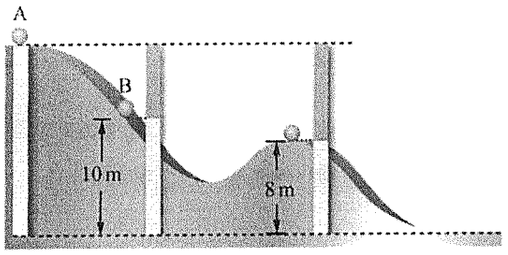
某遊樂設施有高度相同的 A、B、C、D 軌道，小婕與阿勳先後沿著不同的軌道由靜止開始滑至地面，假設摩擦力可忽略，試根據以上敘述回答下列問題：



13. 小婕從起點經由哪一個軌道滑到地面時，重力對小婕作功最大？ (A) A　(B) B　(C) C　(D) D　(E) A、B、C、D 均相同。
14. 阿勳從起點經由哪一個軌道滑到地面時，重力位能變化量最大？ (A) A　(B) B　(C)C　(D) D　(E) A、B、C、D 均相同。

題組三、根據題目敘述回答 15.~18.題

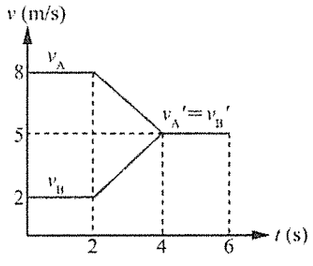
質量 2 公斤的球在光滑軌道上運動，如圖所示。若球由 A 點靜止下滑，沿著軌道經過 B 點時，速率為 10 公尺/秒。假設重力加速度為 10 公尺/秒 2，試根據以上敘述，回答下列問題：



15. 若 B 點距離地面的高度為 10 公尺，則 A 點離地高度為多少公尺？(A) 30　(B) 20　(C) 18　(D) 15　(E) 12。
16. 假設地面重力位能為零，則球在 C 點處的力學能為多少焦耳？(A) 500　(B) 400　(C) 300　(D) 200　(E) 100。
17. 球由 A 點滑至 C 點的過程中，重力作功為多少焦耳？(A) 300　(B) -300　(C) 160　(D) 140　(E) -140。
18. 打撞球時，將母球以 3 m/s 的速率正面碰撞一靜止的色球，設兩球的碰撞為正面彈性碰撞，且母球與色球的質量相同，則碰撞後色球的速率為多少公尺/秒？
(A) 0　(B) 1　(C) 2　(D) 3　(E) 4
19. 若 A、B 兩物體發生正向彈性碰撞，且不計任何阻力，則對 A、B 系統而言，下列敘述，何者錯誤？
(A)碰撞前後，系統的總動量守恆　(B)在接觸的過程中，系統的總動量不守恆　(C)在碰撞前後，系統的總動能能守恆　(D)在接觸的過程中，系統的總力學能守恆　(E)在接觸的過程中，系統的總動能不守恆
20. 一物體受外界施力而以等速向上升高，則下列關於此物體運動的敘述何者正確？
(A)物體的動能漸增，位能漸減　(B)物體位能漸增，動能漸減　(C)物體位能漸增，動能不變　(D)物體動能、位能皆增加　(E)此過程為力學能守恆

二、多選題(每題 5 分，共 40 分)

21. A 車和 B 車在光滑直線軌道上運動且發生碰撞，其速度 v（公尺/秒）和時間 t（秒）的關係如圖所示，請根據圖判斷下列哪些正確？(應選二項)



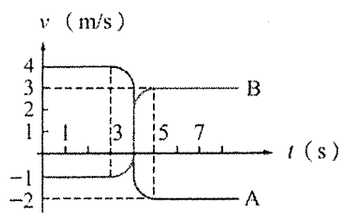
(A) A 車和 B 車發生彈性碰撞　(B)碰撞後，A 車和 B 車速度均為 5 公尺/秒　(C)碰撞前後，A、B 兩車動能和相同
(D)碰撞前後，A 車動量守恆　(E) A 車質量等於 B 車質量。

22. 今有大、小兩球，質量分別為 2 公斤和 1 公斤，自相同高度以相同的初速上拋，設地面的重力位能為零，則下列敘述，哪些正確？(應選三項)
(A)大球的初動能是小球的兩倍　(B)最高點時大球的位能是小球的兩倍　(C)大球上升的高度是小球的兩倍
(D)大球所受的重力與小球相同　(E)大球運動的加速度與小球相同。

23. (甲)自高度 h_0 處落下的石頭，在高度 h 處的速度 v 符合公式 $v^2=2g(h_0-h)$（g 為重力加速度）
(乙)步槍射擊時，在子彈向前射出後，槍身會後退　(丙)將燒熱的鐵塊放入冷水中，鐵塊溫度降低時，水的溫度會升高　(丁)行進中的車子因煞車而靜止後，其煞車裝置會發熱　(戊)沿一直線以相同速率運動的輕、重兩球，若碰撞後黏在一起，則此黏合體必沿重球原來的運動方向前進。上列敘述中哪些比較適合作為能量守恆定律的例證？(應選三項)
(A)(甲)　(B)(乙)　(C)(丙)　(D)(丁)　(E)(戊)。

24. 下列哪些物體的力學能守恆？(應選三項)
(A)僅受到萬有引力的衛星　(B)單擺擺動時，僅受到重力與繩張力的擺錘　(C)飛上天空的老鷹
(D)作自由落體運動的小球　(E)在水平地面上加速行駛的汽車。

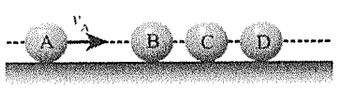
25. A、B 兩球於一直線上作正向彈性碰撞，其速度 v 和時間 t 的關係如圖所示，若 A 球質量為 2 公斤，則下列敘述，哪些正確？(應選三項)



(A)A、B 兩球碰撞期間的平均作用力為 12 牛頓　(B)B 球的質量為 3 公斤　(C)碰撞時間經歷了 3 秒
(D)碰撞前後系統的動量不變　(E)碰撞前後系統的動能為一定值。

26. 小坦站在大廈樓頂，雙手各持甲、乙兩球（離地的高度相同），將甲球以一初速鉛直下拋，乙球則由靜止自由落下，若不計空氣阻力的作用，則甲、乙兩球落地的瞬間，下列哪些正確？(應選二項)
(A)甲球的動能大於乙球的動能　(B)甲球的動能小於乙球的動能　(C)甲球的力學能大於乙球的力學能　(D)甲球的力學能等於乙球的力學能　(E)甲球的力學能小於乙球的力學能。

27. 光滑平面上有質量相等的 A、B、C、D 四球，若 A 球的速度為 20 公尺/秒向右，B、C、D 為靜止，如圖所示。若所有的碰撞均為一維彈性碰撞，則下列關於此碰撞的敘述，哪些正確？(應選二項)



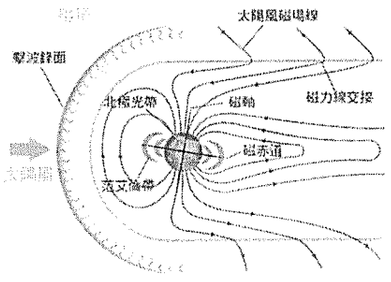
(A)碰撞均結束後，A 球的速度為 20 公尺/秒向左
(B)碰撞均結束後，B 球的速度為 10 公尺/秒向右
(C)碰撞均結束後，C 球的速度為 5 公尺/秒向右
(D)碰撞均結束後，D 球的速度為 20 公尺/秒向右
(E)總共發生 3 次碰撞。

28. 下列有關功的敘述，哪些正確？(應選四項) (A) 人造衛星繞地球作等速圓周運動一周時，萬有引力對衛星所作的功為零 (B) 手提一重物等速向前走時，手對重物所作的功為零 (C) 沿粗糙地面推一重物等速前進時，手對重物作正功 (D) 單擺運動中，繩子的張力對擺錘所作的功為零 (D) 鉛球由地面拋出後落回同一平面，飛行過程重力對鉛球所作的總功不為零。

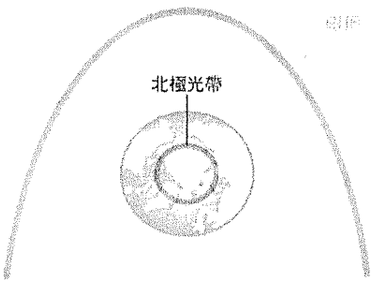
三、閱讀測驗 (每題 5 分，共 5 分)

極光的英文為 polar light，學名為 aurora，取自羅馬的曙光女神。極光是由太陽風暴所產生，太陽風是由一些低能量的電子、質子組成。這些帶電粒子由太陽中心不斷向外噴射，以每秒 200～400 公里的速度飛向地球，這些帶電粒子大約 2～4 天可到達地球上空，並順著地磁的磁力線方向往兩極方向移動，而不同能量的帶電粒子在電離層與大氣中氣體原子碰撞，使氣體躍遷成激發態，而不同的氣體回到基態時，便會放出的不同光芒（約發生在 150~400 公里的高空），就會發出瑰麗的極光。

當地球磁場受太陽風的磁場影響時，會造成彗星狀的磁力線，兩者磁力線交接的邊緣處稱為磁頂，如圖(一)所示。一般而言，極光就是在極光帶裡產生，以北極為中心的環狀區域由北緯 60°伸延至北緯 75°左右稱為北極光帶，如圖(二)所示；在南極附近也有一個類似的區域。當太陽表面異常活躍時，太陽風特別強烈，大規模的帶電粒子襲擊地球，極光的色彩也比較明顯而豐富。



圖(一)



圖(二)

29. 太陽噴發的太陽風，所攜帶的帶電粒子到電離層與大氣中氣體原子發生碰撞，就會產生瑰麗的極光。則下列敘述，哪些正確？(應選四項)

(A)當兩個質量相等的氣體分子，相向進行作一維彈性碰撞，在不考慮其他環境因素影響，此碰撞可視為獨立系統，所以系統總動量守恆

(B)當太陽風攜帶大量的帶電粒子，在電離層中產生碰撞，則此系統總動量守恆

(C)極光的產生過程與霓虹燈管發光原理是相似的

(D)電子撞擊電離層氣體，受激發的原子、分子與離子，回基態時會發出的不同色光

(E)當受激發的原子、分子與離子的能階愈高時，回基態時發出的光波長愈短。

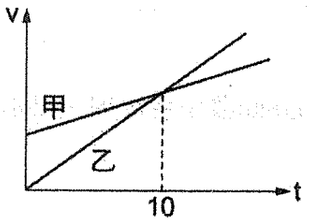
高雄市立鼓山高中108學年度第一學期期末考《高三》物理科試題卷

考試範圍：高三物理(上) 物理光學、學測物理範圍　　電腦讀卡代碼：06

狹縫亮紋寬度公式 $y=\lambda L/d$

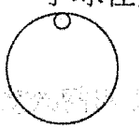
一、 單選題 20 題　每題 4 分

1. 甲、乙兩車由相同的地點出發，沿一定方向前進，附圖為兩車的速度與時間關係圖，下列敘述何者錯誤？



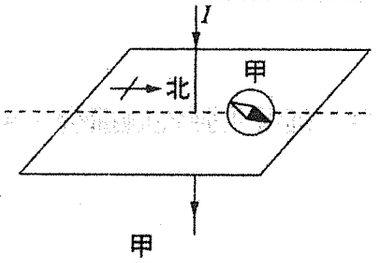
(A)甲、乙兩車皆做等加速度運動　(B)乙車的加速度比甲車大　(C)乙車的初速比甲車大　(D)第 10 秒時，兩車的速度相等　(E)第 10 秒時，甲車在乙車前方

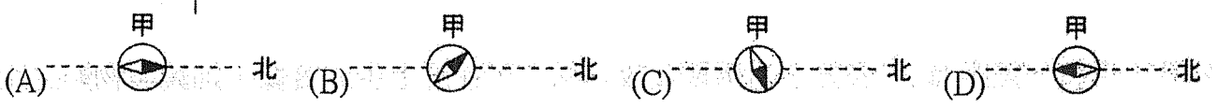
2. 一小球在光滑軌道內側依順時針方向作鉛直圓周運動，小球通過最高點瞬間，速度與加速度的方向分別為何？



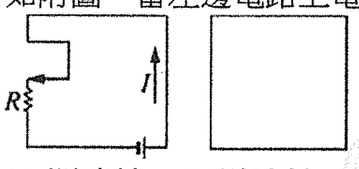
(A)→，→　(B)→，↓　(C)↑，→　(D)→，↑

3. 一長直導線垂直穿過水平厚紙板，在導線北方甲處水平放置一磁針。通過導線的電流方向與磁針的偏轉方向，如附圖所示。若加大通過導線的電流，則磁針偏轉方向應為下列哪一個圖形？





4. 如附圖，當左邊電路上電流變小之過程中，右邊應電流之方向為何？



(A)順時針　(B)逆時針　(C)不產生應電流　(D)產生交流電　(E)以上皆錯

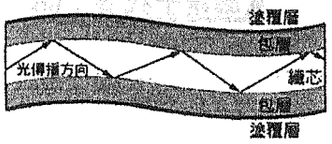
5. 鉛球自由下落 1 公尺，重力作功 W_1；鉛球等速度下降 1 公尺，重力作功 W_2，則：
(A) $W_1=2W_2$　(B) $W_1=W_2$　(C) $W_1>2W_2$　(D) $W_1<W_2$

6. 在恆春地區，全年每天接受到陽光的平均強度約為 400 瓦/平方公尺，若太陽能板可將 30%的陽光能量轉換為電力，則一家庭若擁有 5 平方公尺的太陽能板，則陽光能量每天平均可提供多少度電？
(A)8.4　(B)10.4　(C)12.4　(D)14.4

7. 下列有關光的「微粒說」和「波動說」的敘述，何者正確？ (A)牛頓提出「波動說」，惠更斯提出「微粒說」　(B)「微粒說」預測在水中的光速大於在空氣中的光速　(C)「波動說」無法解釋光的折射定律　(D)「微粒說」能夠解釋干涉、繞射現象

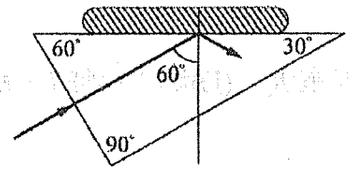
【背面有題】

8. 光纖導管一般由中心的纖芯與包層所組成，並在其外塗上一層塗覆層來保護光纖，如附圖所示。光纖利用光的全反射傳播訊號，下列有關光纖的敘述何者正確？



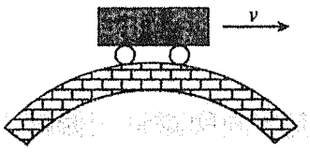
(A)沿著光傳播的方向，光纖的折射率需逐漸減少　(B)沿著光傳播的方向，光纖的折射率需逐漸增加　(C)光纖傳播訊號無法沿著彎曲形的導管前進　(D)光纖的纖芯以真空取代後，光訊號可增強　(E)光纖包層的折射率小於纖芯的折射率

9. 如附圖，將某液體置於稜鏡的斜邊上，如果稜鏡折射率為$\sqrt{3}$，欲使此光束在液體與稜鏡的界面發生全反射，則液體的折射率須小於



(A)1.2　(B)$\frac{4}{3}$　(C)1.5　(D)2.0

10. 車子以速度 v 到達拱橋頂端時，此時地面正向力為 N。若車子以較小的速度通過拱橋頂端，N會如何改變？

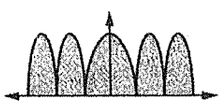


(A)N變大，N小於車子重量　(B)N變大，N大於車子重量　(C)N變小，N小於車子重量　(D) N變小，N大於車子重量　(E)N不變，N等於車子重量

11. 質量各為 3 kg、2 kg 的 A、B 兩質點在一直線上運動，速度各為 18 m／s、8 m／s，則發生彈性碰撞後，A 與 B 的動量和為：
(A)50　(B)65　(C)70　(D) 75　(E)80　kg・m／s

12. 物與屏之距離為 90 公分，今將一焦距為 20 公分之凸透鏡置放其間，可在屏上生成實像，則鏡與物體之距離可能為：
(A)20 公分　(B)30 公分　(C)40 公分　(D)56 公分　(E)60 公分

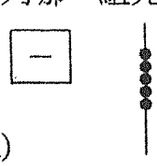
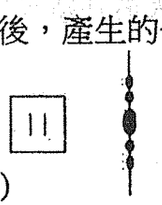
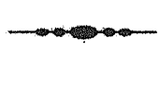
13. 下列哪一個圖形，可以表示理想的單狹縫繞射之強度分佈圖？

(A) 
(B)
(C)
(D)

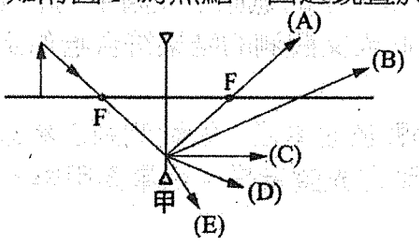
14. 波長 480 nm 的紫光，垂直入射 0.08 mm 的單狹縫，得繞射圖樣的中央亮紋寬度為 12 mm；改用波長 600 mm 的紅光重作上述實驗，則繞射圖樣的中央亮紋寬度應為多少 mm？
(A)12　(B)15　(C)18　(D)24　(E)30

15. 以波長為 λ 的單色光射至雙狹縫，在狹縫後方的光屏上的 P 點獲得一組干涉條紋，若 P 點位於第四暗紋的中點，則 P 至兩狹縫的光程差為何？
(A)3 λ　(B)3.5 λ　(C)4 λ　(D)4.5 λ　(E)7 λ

16. 下列哪一組光源通過狹縫（狹縫的大小約在可見光波長範圍）後，產生的干涉或繞射圖案是正確的？

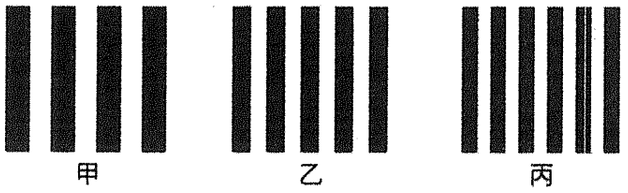
(A) 
(B)
(C)
(D) 
(E) 

17. 如附圖 F 為焦點，凹透鏡置於空氣中，通過左焦點的入射光經透鏡折射後之行進路線為哪一條？



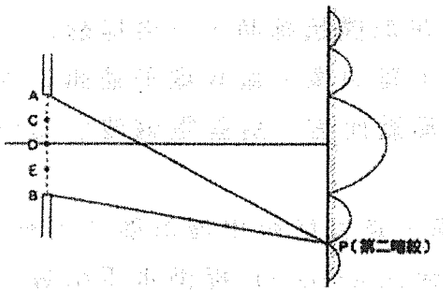
(A)A　(B)B　(C)C　(D)D　(E)E

18. 小明將甲、乙、丙三種單色光在同一**雙狹縫**的裝置上作實驗，在所有實驗條件相同狀況下，三種單色光分別在屏幕上獲得如附圖的干涉條紋，則下列敘述何者正確？



(A)甲的光速最大　(B)甲的頻率最大　(C)甲的波長最大　(D)甲的強度最大　(E)甲的能量最大

19. 以波長為 λ 的平行光，垂直入射**單狹縫**作繞射實驗。單狹縫的上端為 A，下端為 B，如附圖的示意圖所示。若圖中屏幕距狹縫極遠，且屏幕上 P 點為第二暗紋，則 A、B 二點到 P 點的光程差為下列何者？(A) λ / 2　(B) λ　(C)3 λ / 2　(D)2 λ　(E)5 λ / 2



20. 在楊氏**雙狹縫**干涉實驗中，若用波長為 4200 Å 之綠光，則所生第一亮帶與中央亮帶相隔 0.3 毫米；今若改為另一單色光，則為 0.4 毫米，試求此色光之波長約為多少 Å？　(A)3825　(B)4500　(C)5600　(D)6800　(E)7500

二、多重選擇題 5 題　每題 5 分　共 25 分（每個選項答對得 1 分，答錯倒扣 1 分）

21. 光電效應是光具有粒子性的實驗證據，今以單色光照射金屬表面後，金屬表面的電子吸收入射光的能量，部分能量用於克服金屬表面對電子的束縛，剩餘能量則轉為電子動能，自金屬表面逸出，成為光電子。下列有關此光電效應實驗的敘述，哪些正確？（應選 2 項）
(A)入射光子的能量由頻率決定，頻率越高，能量越大　(B)入射光子的能量由光強度決定，強度越大，頻率越高　(C)入射光子的頻率越高，光電子的動能會隨之增加　(D)入射光的強度越大，光電子的動能會隨之增加　(E)以同一單色光照射時，光電子的動能與被照金屬材料的種類無關

22. 人造衛星繞地球運轉所需的向心力，與下列何種作用力的性質相同？
(A)使蘋果落地之力　(B)汽車煞車時所需之力　(C)電子繞原子核運轉的向心力　(D)行星繞太陽運轉所需作用力　(E)兩異性磁極 N、S 間的相吸之力

23. 下列有關光學發展的描述，哪一項是正確的？
(A)反射定律比折射定律發展的早　(B)愛因斯坦從稜鏡色散的研究中得出白光是一種複合光的結論　(C)惠更斯與牛頓對光的性質抱持相同的看法　(D)馬克士威認為光是一種電磁波　(E)雷射光可為可見光

（背面有題）

24. 在地球上觀測氫原子光譜，於波長 486 nm 處有一光譜線。天文觀測發現某一星系甲的氫原子光譜中，此 486 nm 譜線移到 492 nm；而另一星系乙的氫原子光譜中，此譜線則移到 500 nm。若此天文觀測的結果符合哈伯定律，則下列有關星系甲與乙之敘述，哪些正確？（應選 2 項）
(A)所觀測到之星系甲向地球靠近　(B)所觀測到之星系乙離地球遠去　(C)相較於星系乙，所觀測到之星系甲距地球較遠　(D)相較於星系乙，所觀測到星系甲的遠離速率較小　(E)所觀測到之光譜皆是目前星系甲與乙所發出的光譜

25. 以單色光作雙狹縫干涉實驗，有關光屏上亮紋敘述何者正確？
(A)光源由藍光改成紅光時，亮紋寬度會加大　(B)把兩個狹縫的間距縮小時，亮紋寬度會加大　(C)把雙狹縫與光屏間的距離拉大時，亮紋寬度會加大　(D)把雙狹縫與光屏間的距離拉大時，亮紋亮度會減小　(E)增大入射光的強度，亮紋寬度會加大

三、問答題　每個答案 5 分　共 15 分

1. 光在兩層介質交接面發生全反射的條件為何？

2. 閱讀下列短文，回答以下問題：

雙狹縫干涉圖樣與飛機的「盲降系統」

相信大家都知道，能讓飛機平穩地在空中飛行，背後的原理是白努利定律。然而，指引飛機，對準跑道，安全降落的原理又是什麼呢？從乘客的角度而言，就是空服員在飛機起降時，一再提醒的：關閉手中的電子通訊設備，如手機、筆電或平板等。很直覺地，我們不難想像，這些電子通訊設備所發出的電磁波，會「干擾」到飛機與塔台之間的導航設備。然而，具體而言，這些電磁波會如何「互相干擾」呢？

儀表著陸系統(Instrument Landing System，縮寫：ILS)，俗稱盲降系統，是目前應用最為廣泛的飛機精密進場和降落導引系統。ILS系統主要有兩個子系統，一個為航向台(Localizer) 提供水平引導，另一個為下滑台(Glide Slope 或 Glide Path) 負責垂直引導。其中的航向台位於跑道末端，由兩個或以上的天線所組成。這組天線發射出單頻、同相(in phase) 的電磁波，如下圖一所示：

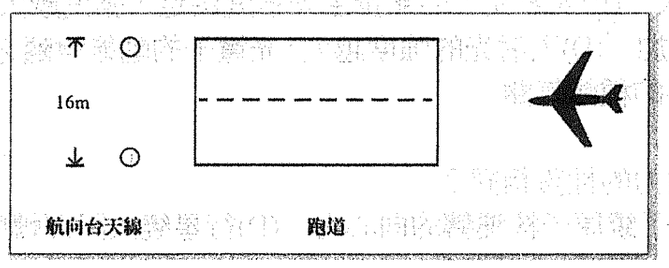
這組天線(相距 16.0 m) 所發射出的電磁波頻率為 110 MHz。干涉圖樣可指引飛機，沿著直線飛向跑道的中央。

問題一：

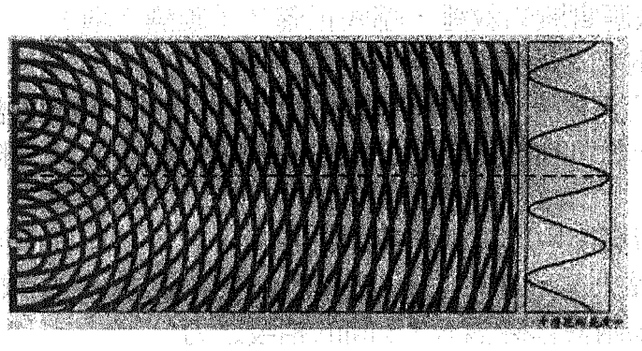
根據上文，航項臺所發出的電磁波波長為幾公尺？($C=3*10^8$m/s)

問題二：

觀察圖二的雙狹縫干涉條紋示意圖，嘗試解釋為何航向台發出電磁波之後，可以導引飛機對準跑道中間線(圖一虛線)。



圖一



圖二

高雄市立鼓山高中108學年度上學期期末考《高三》物理科非選擇答案卷

班級：六年　　班　　座號：　　姓名：

三、問答題　每個答案5分 共15分

1. 光在兩層介質交接面發生全反射的條件為何？

2. 閱讀下列短文，回答以下問題：

雙狹縫干涉圖樣與飛機的「盲降系統」

相信大家都知道，能讓飛機平穩地在空中飛行，背後的原理是白努利定律。然而，指引飛機，對準跑道，安全降落的原理又是什麼呢？從乘客的角度而言，就是空服員在飛機起降時，一再提醒的：關閉手中的電子通訊設備，如手機、筆電或平板等。很直覺地，我們不難想像，這些電子通訊設備所發出的電磁波，會「干擾」到飛機與塔台之間的導航設備。然而，具體而言，這些電磁波會如何「互相干擾」呢？

儀表著陸系統(Instrument Landing System，縮寫：ILS)，俗稱盲降系統，是目前應用最為廣泛的飛機精密進場和降落導引系統。ILS系統主要有兩個子系統，一個為航向台(Localizer) 提供水平引導，另一個為下滑台(Glide Slope 或 Glide Path) 負責垂直引導。其中的航向台位於跑道末端，由兩個或以上的天線所組成。這組天線發射出單頻、同相(in phase) 的電磁波，如下圖一所示：

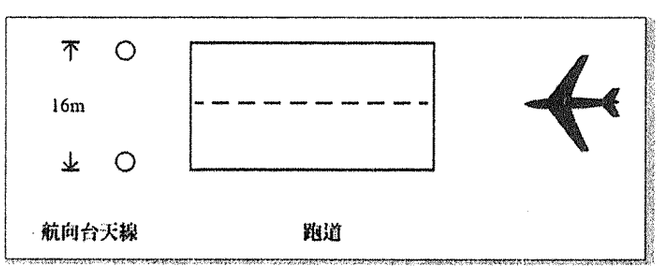
這組天線(相距 16.0 m) 所發射出的電磁波頻率為 100 MHz(MHz=10^6Hz)。干涉圖樣可指引飛機，沿著直線飛向跑道的中央。

問題一：

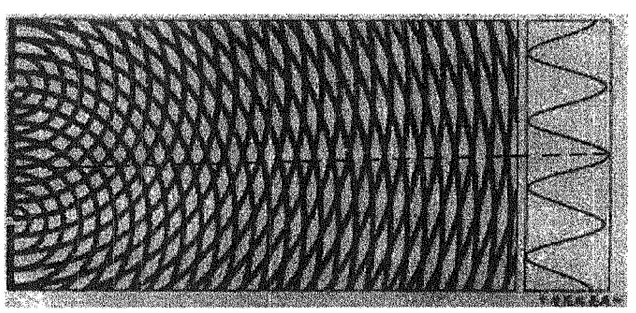
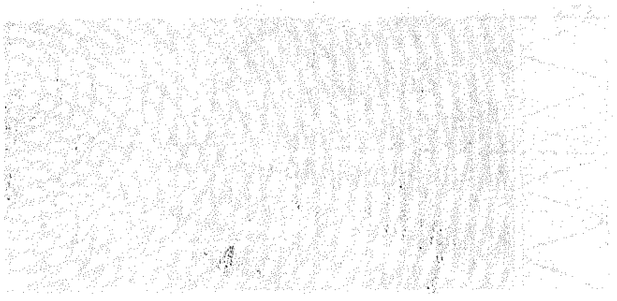
根據上文，航向台所發出的電磁波波長為幾公尺？(C=3*10^8m/s)

問題二：

觀察圖二的雙狹縫干涉條紋示意圖，嘗試解釋為何航向台發出電磁波之後，可以導引飛機對準跑道中間線(圖一虛線)。



圖一



圖二