

高雄市立鼓山高中 114 學年度第一學期第二次段考〈高一〉物理科試題卷

考試範圍：第 3 章~4-3

電腦讀卡代碼：06

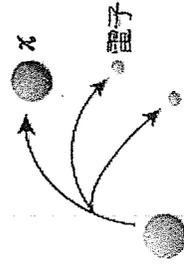
年 班 號 姓名

【注意：若為畫卡作答之考科，經閱卷讀卡發現畫記錯誤，該科扣 5 分，未畫卡者該科以 0 分計。】
(單選與多選題合計至 100 分為止)

一、單選題 20 題 (每題 4 分)

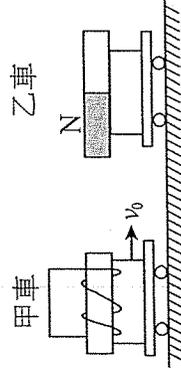
1. 自然界物質間的作用可簡化為四種基本交互作用，試問當你去大賣場購物時，「用手推購物車，使車前進的力」主要應屬於哪一種基本交互作用？ (A)重力 (B)電磁力 (C)強核力 (D)弱核力 (E)以上皆非

2. 如圖為中子的衰變示意圖，其中 x 為下列何者？



(A)質子 (B) α 粒子 (C)原子 (D)夸克 (E)分子

3. 如圖所示，甲乙兩質量甚輕的小車置於光滑水平面同一直線上，且相距一段距離。甲車上固定一閉合的螺線管，乙車上固定一條形磁鐵。若甲車以初速度 v_0 向靜止的乙車接近，且兩者的軸心在同一直線上。甲乙兩車間的主要基本交互作用力與下列何者相同？

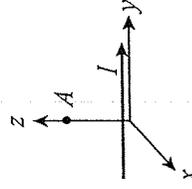


(A)原子核內中子與質子間的作用力 (B)中子的衰變 (C)質子內夸克間的作用力 (D)人造衛星繞地球運行所受的力 (E)游泳時水對泳者的阻力

4. 下列有關電磁波在真空中傳播的敘述何者正確？ (A)電磁波是由固定不變的電場與磁場組成 (B)電磁波為縱波 (C)電場與磁場為平行 (D)電場與波的傳播方向垂直 (E)電場與磁場的變化頻率不同

5. 單獨存在的中子很不安定，平均經過約 16 分鐘就會衰變成質子，同時還會射出其他粒子，促成中子衰變的作用是哪一種？ (A)強核力 (B)電磁力 (C)弱核力 (D)重力 (E)作用力與反作用力

6. 「導線有電流通過」和「磁鐵可以使指南針偏轉」，似乎是兩個互不相干的現象，1820 年，厄斯特發現擺在載流導線周邊的磁針竟然會偏轉，這就是大家熟知的電流磁效應。若一直導線沿著 y 軸放置，其中有一電流 I 向 $+y$ 方向流動，如圖所示，則電流 I 在 $+z$ 軸方向上某一點 A 所建立的磁場方向應該為何？



(A)沿 x 軸的正方向 (B)沿 x 軸的負方向 (C)沿 z 軸的正方向 (D)沿 z 軸的負方向 (E)沿 y 軸的正方向。

背面有試題

7. 關於物質組成的發展有賴科學家的努力，下列甲至丙所述為物理學發展的重要里程碑：

甲：提出中子、質子均由更小、更基本的夸克所組成

乙：從 α 粒子撞擊金箔的實驗數據推論出原子內應該有原子核存在

丙：確認陰極射線是由帶負電的粒子的所組成

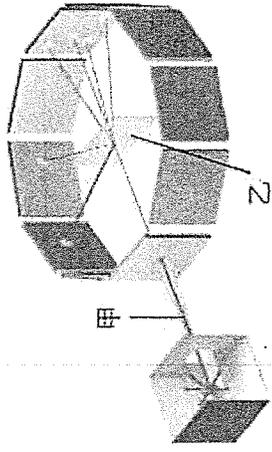
上述各項科學發展與提出相關理論科學家的對應關係，下列何者正確？

科學家 選項	蓋爾曼	湯姆森	拉塞福
(A)	甲	乙	丙
(B)	乙	甲	丙
(C)	乙	丙	甲
(D)	丙	甲	乙
(E)	甲	丙	乙

8. 下列有關「磁力線」的敘述，何者正確？ (A)磁鐵外部的磁力線由S極出發到達N極 (B)磁力線為非封閉的曲線 (C)磁力線密度較大處，磁場也較強 (D)當兩磁極非常靠近時，磁力線有機會相交 (E)磁鐵內部沒有磁力線

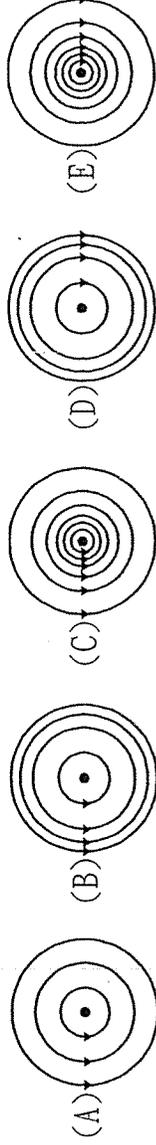
9. 下列五種粒子中，哪幾個是基本粒子？(甲)電子；(乙)中子；(丙)質子；(丁)原子核；(戊)夸克
(A)(甲)(戊) (B)(甲)(丁) (C)(甲)(乙)(丙) (D)(甲)(乙)(丙)(戊) (E)(甲)(乙)(丙)(丁)(戊)

10. 如圖所示為拉塞福散射實驗的示意圖，甲為入射的粒子束，乙為靶，則甲、乙各為何種物質？

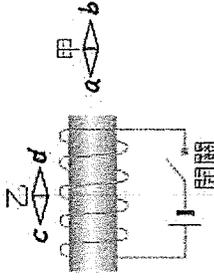


(A)電子、金箔 (B)中子、金箔 (C)氦原子核、金箔 (D)氫原子、銀箔 (E)碳原子、銀箔

11. 將一條長直導線垂直桌面放置，並通以向上的穩定電流，今由導線的正上方往下看，則導線周圍所形成的感應磁場，其磁力線分布較接近下列何者？



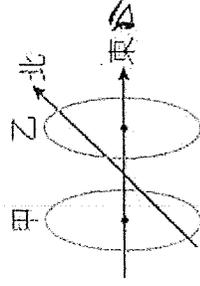
12. 在附圖的線圈中央插入一軟鐵棒，且接通開關使其產生磁場，甲、乙兩個小磁針靜止在附圖所示的位置，則平衡後兩磁針的N極為哪一端？



(A)a端和c端 (B)a端和d端 (C)b端和c端 (D)b端和d端 (E)無法判斷

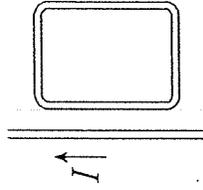
13. 兩位置固定的帶電金屬小球A、B，若A金屬球帶電量為 $+9Q$ ，而B金屬球的帶電量為 $+4Q$ ，兩球心相距為20公尺，今在兩者連心線上置一點電荷，欲使其受力為零，則此點電荷距A多少公尺？ (A) 6 (B) 8 (C) 10 (D) 12 (E) 14

14. 鉛直豎立且大小相同的甲、乙載流圓形線圈，電流大小相同，圓心的連線為東西方向，若在圓心連線中央處放置一磁針，發現磁針N極方向為北偏東，若以圖形中視線方向觀察，甲、乙兩線圈的電流方向可能為何？（不考慮地球磁場的影響）



- (A) 甲、乙皆為順時針 (B) 甲為順時針，乙為逆時針 (C) 甲、乙皆為逆時針 (D) 甲為逆時針，乙為順時針 (E) 條件不足無法判斷

15. 如圖所示，載流直導線與迴路線處於同一平面，下列各項敘述何者正確？



- (A) 固定直導線，將線圈等速向右拉，則線圈內不會有感應電流 (B) 固定直導線，將線圈加速向右拉，則線圈內有逆時針方向的感應電流 (C) 固定直導線及線圈，逐漸加大直導線內之電流，則線圈內有順時針方向的感應電流 (D) 固定直導線及線圈，將直導線內之電流突然反向，則線圈內的感應電流也突然反向 (E) 固定線圈，將直導線沿電流方向移動，則線圈內不會有感應電流

16. 兩質點間的重力與其質量的乘積成正比，而與其距離的平方成反比。小君想從重力常數 G 、地球表面的重力加速度 g 、和地球半徑 R 去估算地球的質量 M ，她寫出的正確計算式應為下列何者？ (A) $M = \frac{gR^2}{G}$ (B)

$$M = \frac{GR^2}{g} \quad (C) M = \frac{Gg}{R^2} \quad (D) M = \frac{R^2}{gG} \quad (E) M = gGR^2$$

17. 如圖，若有一電磁波在空間中傳播，其中電場的振動方向與 y 軸平行，磁場的振動方向與 z 軸平行，則此電磁波朝哪個方向傳播？



- (A) $+y$ (B) $+z$ (C) $-z$ (D) $-x$ (E) $+x$

18. 如圖所示，位於兩相同磁鐵正中央上方的 P 點處，其磁場方向為

P 點

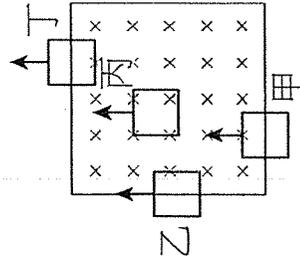


- (A) \uparrow (B) \downarrow (C) \leftarrow (D) \rightarrow (E) 無磁場

19. 在地表附近，有一個質量可不計的理想彈簧鉛直懸掛一個重物，其伸長量為 9 公分；如將此彈簧連同重物搬到距離地表兩倍地球半徑的地方，且彈簧的力常數 k 維持不變，此時彈簧的伸長量為多少公分？ (A) 2 (B) 1 (C) 0.5 (D) 0.25 (E) 0.2

背面有試題

20. 四個正方形線圈以等速通過均勻磁場，如圖所示瞬間，哪個線圈會產生順時針的感應電流？



(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 皆無感應電流

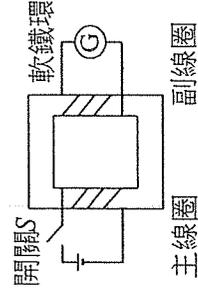
二、多重選擇題 5 題 (每題 5 分)

21. 下列關於電中性原子 $^{197}_{79}\text{Au}$ 的敘述，何者正確？(應選 2 項) (A) 有 79 個質子 (B) 有 79 個中子 (C) 有 79 個電子 (D) 有 79 個核子 (E) 總質量約為 1 個中子的 79 倍

22. 下列哪些屬於電磁波？(應選 3 項) (A) 紅外線 (B) X 射線 (C) 質子束 (D) 超音波 (E) 雷射光

23. 物理學家發現自然界中物質間的交互作用，除了平常容易觀測到的「重力」與「電磁力」之外，還有可將原子核內的質子或中子結合在一起的「強核力」，及出現在原子核反應中的「弱核力」。物質間相互作用現象，皆可由此四種基本作用力來描述。下列有關四大基本作用力的敘述，哪些正確？(應選 2 項) (A) 日常生活中最常發生的各種「接觸力」，多是弱核力的作用結果 (B) 星球在天體間的運行就是靠弱核力維繫著 (C) 弱核力的作用範圍約 10^{-18} 公尺，強核力則約 10^{-15} 公尺 (D) 原子核的 β 衰變是弱核力的作用 (E) 湯川秀樹提出弱核力理論，費米則提出強核力理論

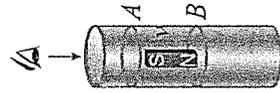
24. 有一實驗裝置(如圖所示)，假如開關 S 原來是關上的，主線圈中有穩定的電流，副線圈中沒有電流。現在我們突然打開 S ，使電流停止，隔一段時間後我們再關上 S ，使恢復為穩定電流，則在以上各種操作情形下，檢流計 \textcircled{G} 中所顯示的電流情形為哪些？(應選 3 項)



(A) S 打開的瞬間，檢流計 \textcircled{G} 中有電流 (B) S 打開一段時間後，檢流計 \textcircled{G} 中有電流 (C) S 再關上的瞬間，檢流計 \textcircled{G} 中有電流 (D) S 打開與關閉的瞬間，檢流計 \textcircled{G} 中的感應電流方向皆為向下 (E) 此實驗的原理用到了電磁感應

25. 由長金屬管管口靜止釋放一 N 極向下鉛直放置的磁棒，如圖。若金屬管之任一橫截面均可視為一封閉的金屬線圈，此時磁棒正遠離 A 線圈而接近 B 線圈，則下列敘述，哪些正確？(應選 2 項)

(A) 磁棒於金屬管中下落較在管外下落慢 (B) 磁棒於金屬管中的下落過程僅受重力 (C) 由上向下看 A 線圈上之感應電流方向為順時針方向 (D) 由上向下看 B 線圈上之感應電流方向為順時針方向 (E) 磁棒與 A 線圈之磁力為斥力，與 B 線圈之磁力為引力



高雄市立鼓山高中 114 學年度第一學期第二次段考《高二》選修物理試題卷

考試範圍：2-4~4-1 電腦讀卡代碼：06

年 班 號 姓名

※試卷說明：本試卷 1-20 為單一選擇題，21-35 為多選擇題。請按照題號順序，將答案劃在答案卡上。答案卡務必填上正確的班級與座號。經閱卷讀卡發現畫記錯誤，該科扣 5 分。第三大題為手寫提，請直接作答於答案卷上，若總計得分超過 100，則本次考試成績以 100 分計。

一、單選題：(1-10 每題 4.5 分，11-20 每題 3 分共 75 分)

【1-2 題組】平面上有兩個向量，其中 $\vec{A} = 6\hat{i} + 5\hat{j}$ 、 $\vec{B} = 2\hat{i} + 1\hat{j}$ ，試回答下列各題：

1. 向量 $\vec{A} + \vec{B}$ 的量值為多少？ (A) 2 (B) 6 (C) 8 (D) 10 (E) 14

2. 向量 $\vec{A} + \vec{B}$ 的方向與 +X 軸夾角為多少？ (A) 30° (B) 37° (C) 45° (D) 53° (E) 60°

【3-4 題組】

3. 平面上某物體作等加速運動，其初速 $\vec{v}_0 = -5\hat{i} + 2\hat{j}$ 、加速度 $\vec{a} = +5\hat{j}$ (單位皆為 SI 制)，則 2 s 末物體的速度量值為多少 m/s？ (A) 6 (B) 8 (C) 12 (D) 13 (E) 15

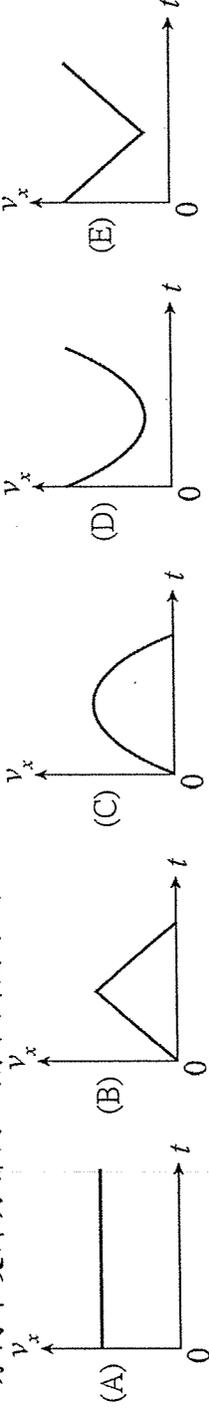
4. 承上題，物體 4 s 內的平均速度量值為多少 m/s？ (A) 6 (B) 8 (C) 12 (D) 13 (E) 15

【5-6 題組】在直線公路上有三輛車，其中甲車的速度為 8 m/s 向東、乙車的速度為 8 m/s 向西、丙車對甲車的速度為 3 m/s 向西，以東方為正向，試回答下列問題。

5. 甲車對乙車的相對速度為多少 m/s？ (A) 0 (B) 8 (C) -8 (D) 16 (E) -16

6. 丙車的速度 (對地) 為多少 m/s？ (A) 3 (B) 5 (C) 8 (D) 11 (E) 13

7. 棒球比賽中，打擊者用力向斜上方揮棒，擊出高飛全壘打。若不考慮空氣阻力，因此棒球在空中飛行時水平方向不受外力作用，則下列圖形何者可以代表棒球的水平方向速度 v_x 與其落地前飛行時間 t 的關係？

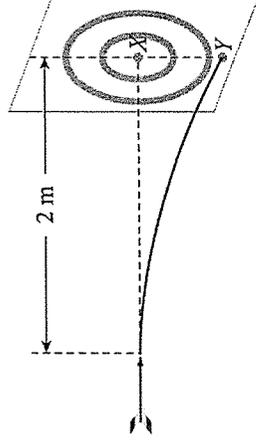


8. 有一原長為 20 cm 的彈簧，在比例限度內，施 80 N 的力可將此彈簧拉長成 24 cm。則下列敘述何者正確？

- (A) 此彈簧的彈性常數為 4 N/m (B) 此彈簧的彈性常數為 20 N/m (C) 欲將其拉長成 21 cm，需施力 20 N (D) 欲將其拉長成 21 cm，需施力 40 N (E) 欲將其拉長成 26 cm，需施力 100 N

9. 以相同初速自地面拋射一小石頭，則下列敘述何者正確？ (A) 無論拋射仰角是多少，小石頭上升過程所經歷的時間都會與下降過程相同 (B) 無論拋射仰角是多少，小石頭在最高點的加速度都會等於零 (C) 無論拋射仰角是多少，小石頭在最高點的速度都會相同 (D) 拋射仰角愈大時，小石頭上升的最大高度會愈小 (E) 拋射仰角愈大時，小石頭所受的力會愈大

10. 同學們玩飛鏢遊戲，某生持一飛鏢水平瞄準靶心 X 點，將飛鏢在距離 Y 點 2 m 處，以 20 m/s 速率水平射出，如圖(1)所示。若飛鏢被射出後擊中 Y 點，則 XY 之間的距離為何？(假設飛鏢可視為質點、空氣阻力可略，取重力加速度為 10 m/s²)



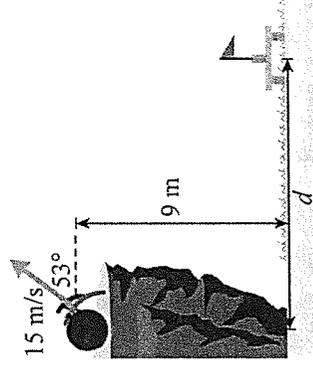
圖(1)

- (A) 0.5 m (B) 0.2 m (C) 0.1 m (D) 0.05 m (E) 0.02 m

11. 王君搭乘熱氣球在廣闊無風的平原上空觀賞風景，熱氣球以等速度 5.0 m/s 鉛直上升時，王君不小心使相機從離地高度為 100 m 處離手而成為自由落體，若不計空氣阻力並取重力加速度為 10 m/s²，則相機著地前瞬間的速度量值約為多少 m/s？ (A) 55 (B) 45 (C) 35 (D) 25 (E) 15

12. 在高度固定的平臺上將小球以初速 v_0 水平拋出，空氣阻力不計，下列敘述何者正確？ (A) 落地前，小球的水平速度一直保持不變 (B) 落地前，小球的加速度愈來愈大 (C) 將平臺高度加倍，初速不變，則落地時間不變 (D) 將平臺高度加倍，初速不變，則落地時間亦加倍 (E) 將平臺高度加倍，初速不變，則水平射程亦加倍

【13-14 題組】如圖(2)，有顆石頭自離水平地面高 9 m 懸崖頂端，以 15 m/s、仰角 53° 的初速度彈射而出，最後擊中與懸崖底部水平距離為 d 的目標物。設 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，飛行中除重力外其他力量不計，試回答下列問題：



圖(2)

13. 自拋出後，經過幾 s 石頭會擊中目標物？ (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6 (E) 7
 14. 目標物與懸崖底部的水平距離 d 為多少 m？ (A) 9 (B) 18 (C) 27 (D) 36 (E) 45

【15-16 題組】某升降機持續以 2 m/s² 之向下加速度鉛直下降，當升降機的速度為 1 m/s 時，升降機內天花板的螺絲釘突然鬆脫，在 t s 內掉落到升降機的地板上。已知升降機內的高度為 256 cm，重力加速度為 10 m/s²。

15. 試問在 t 秒內，若以升降機地板為觀察者，則螺絲釘作下列哪一種運動？ (A) 靜止不動 (B) 等速向上 (C) 等速向下 (D) 等加速向上 (E) 等加速向下
 16. 螺絲釘掉落到升降機地板所花的時間 t 為多少 s？ (A) 0.2 (B) 0.4 (C) 0.6 (D) 0.8 (E) 1.0

17. 某物體從塔頂以初速 60 m/s 水平拋出後，其每個瞬間速度與水平方向的夾角為 θ 。不考慮空氣阻力，重力加速度為 10 m/s²，當 θ 由 45° 增為 53° 的過程中，所經歷的時間為幾秒？ (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

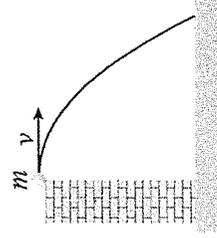
18. 將一物體自地面以 v_0 m/s 之初速 53° 的仰角斜向拋出，則當物體之速度與水平速度成 37° 時，物體距地面之高度為多少 m？ (重力加速度量值為 g) (A) $\frac{v_0^2}{2g}$ (B) $\frac{3v_0^2}{16g}$ (C) $\frac{32v_0^2}{7g}$ (D) $\frac{7v_0^2}{32g}$ (E) $\frac{7v_0^2}{16g}$

19. 一物以 30 m/s 之初速作水平拋射運動，則物體運動 4 秒末的法向加速度量值為多少 m/s²？ (重力加速度量值為 10 m/s²) (A) 6 (B) 8 (C) 10 (D) 2 (E) 4

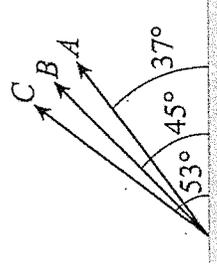
20. 將某物體自水平地面斜向拋出至最後著地，其最大鉛直高度 H 為 5 m、水平射程 R 為 20 m。設重力加速度為 10 m/s²，則此物體最後著地前瞬間，其速度的量值為多少 m/s？ (A) 10 (B) $10\sqrt{2}$ (C) 20 (D) $20\sqrt{2}$ (E) 30

二、多選題：(每題5分，共25分，答錯倒扣1/5題分至該題零分)

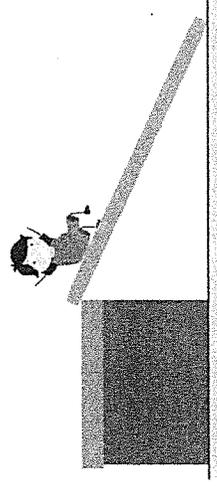
21. 如圖(3)所示，在一固定高度的平臺上，將質量為 m 的小球以初速 v 水平發射。假如不考慮空氣阻力的影響，則下列敘述哪些正確？(A) 小球作等加速運動 (B) 將 v 加大，小球落地的時間會增加 (C) 將 m 加大時，小球落地的時間會變短 (D) 將 v 加大，小球的水平射程增加 (E) 在下降過程中，單位時間內的速率變化量逐漸變大



圖(3)



圖(4)

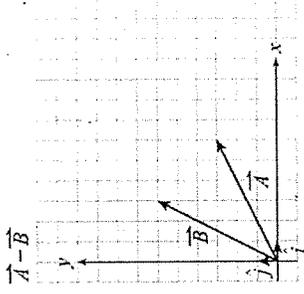
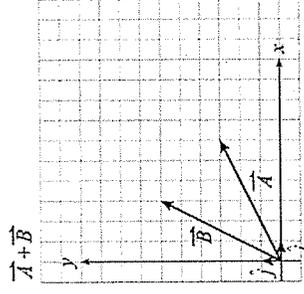


圖(5)

22. 下列關於切向加速度與法向加速度的敘述，哪些正確？(應選3項) (A) 物體沿一直線運動時，法向加速度可能不為零 (B) 不在一直線路徑上運動的物體，必有切向加速度 (C) 作等速圓周運動的物體，其切向加速度必等於零 (D) 若物體作速率持續增加的圓周運動，則其切向加速度必不為零 (E) 若物體作速率持續增加的圓周運動，則其法向加速度必不為零
23. 如圖(4)不計空氣阻力，在水平地面以相同的初速率將三球 A、B、C 分別以仰角 37° 、 45° 與 53° 拋出，下列有關三球運動的敘述哪些正確？(A) B 球水平射程最遠 (B) B 球在空中時間最長 (C) C 球可達的最大高度最大 (D) 在最高點時，三球的速度相等 (E) A、C 水平射程相等
24. 如圖(5)，公園中有一位小朋友從粗糙的溜滑梯上等速下滑。不計空氣阻力影響，則在下滑過程中有關小朋友受力的敘述，下列哪些正確？(A) 小朋友所受溜滑梯摩擦力的方向，必平行於溜滑梯的斜面方向 (B) 小朋友必受到溜滑梯正方向力的作用，方向為鉛直向上 (C) 小朋友必受到重力以及另一個向下滑的力，方可下滑 (D) 小朋友等速下滑時，所受的合力不為零 (E) 溜滑梯施於小朋友的力，其量值與小朋友所受重力量值必相等
25. 將一小球在地表附近的某高臺作斜向拋射拋向地平面，令地平面之 $y=0$ ，初速度的水平及鉛直分量指向 x 及 y 軸之正向。得其位置與時間關係為 $x=15t$, $y=25+20t-5t^2$ (單位採 SI 制)，下列敘述哪些正確？(A) 拋射角為 37° (B) 拋出之速度為 25 m/s (C) 自拋出後經 2 秒達最高點 (D) 拋出點離地平面高度為 25 m (E) 自拋出至落地位移之水平分量為 75 m

三、手寫題：(如題後配分，並請作答於答案卷上，共26分)

1. 坐標平面上有 \vec{A} 、 \vec{B} 兩向量， $\vec{A} = 6\hat{i} + 3\hat{j}$; $\vec{B} = 3\hat{i} + 6\hat{j}$ 。
 (1) 在下面的坐標中，利用方格中以平行四邊形法畫出 $\vec{A} + \vec{B}$ ，以三角形法畫出 $\vec{A} - \vec{B}$ 。(共4分)



- (2) 以坐標解析法算出 $\vec{A} + \vec{B}$ 及 $\vec{A} - \vec{B}$ (共4分)，並計算其量值 (共6分)。

2. 請導證一物自地面以初速度 v_0 仰角 θ 拋出後再回到地面，其最大射程最大高度 H 、飛行時間 T 及 R (水平位移)，分別為？(共12分，請列式並繪圖標出你所導證的物理量，僅寫出公式不給分！)

～試題結束～

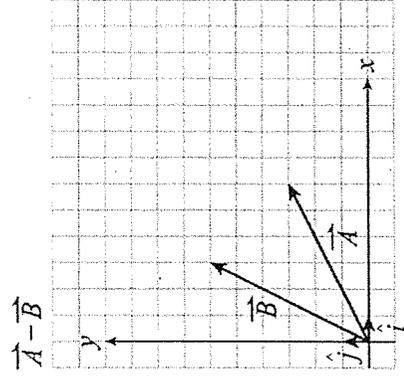
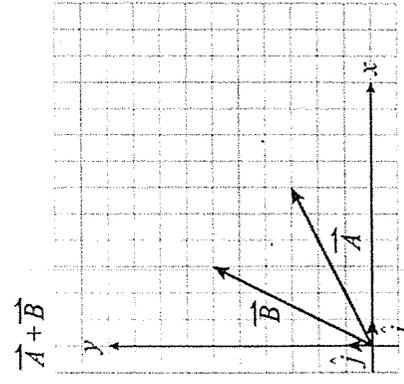
高雄市立鼓山高中 114 學年度第一學期第二次段考《高二》選修物理答案卷

_____年_____班_____號 姓名_____

三、手寫題：（如題後配分，並請作答於答案卷上，共 26 分）

1. 坐標平面上有 \vec{A} 、 \vec{B} 兩向量， $\vec{A} = 6\hat{i} + 3\hat{j}$ ； $\vec{B} = 3\hat{i} + 6\hat{j}$ 。

(1) 在下面的坐標中，利用方格中以平行四邊形法畫出 $\vec{A} + \vec{B}$ ，以三角形法畫出 $\vec{A} - \vec{B}$ 。（共 4 分）



得分	
----	--

(2) 以坐標解析法算出 $\vec{A} + \vec{B}$ 及 $\vec{A} - \vec{B}$ (共 4 分)，並計算其量值 (共 6 分)。

2. 請導證一物自地面以初速度 v_0 仰角 θ 拋出後再回到地面，其最大射程最大高度 H 、飛行時間 T 及 R (水平位移)，分別為？ (共 12 分，請列式並繪圖標出你所導證的物理量，僅寫出公式不給分！) _____

高雄市立鼓山高中 114 學年度第一學期第二次段考《高三》物理科試題卷

考試範圍：1-5~3-2 (龍騰版)

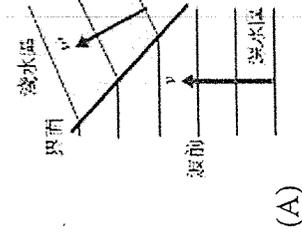
電腦讀卡代碼：06

年 班 號 姓名

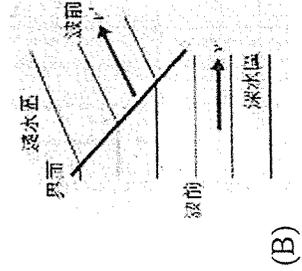
一、單選題：(第 1~20 題，答錯不倒扣)

1. 水波行進時，波前與水波前進方向的夾角為 (A) 90° (B) 45° (C) 30° (D) 15° (E) 0° 。

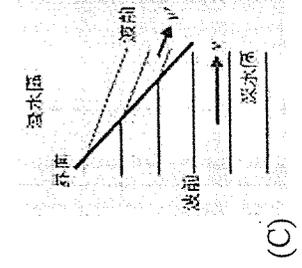
2. 某生以水波槽觀察水波的傳播，將厚玻璃板平置於水波槽底，形成淺水區與深水區，並以直線起波器產生直線波。以下各圖中， v 與 v' 分別為深水區與淺水區的波速，箭頭所示為波傳播的方向。下列關於連續波前與波傳播方向的關係示意圖，何者正確？



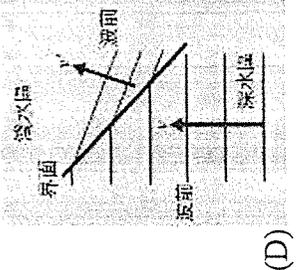
(A)



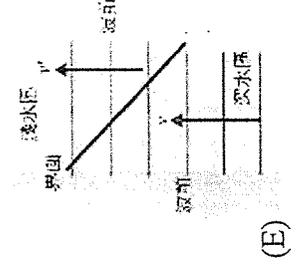
(B)



(C)



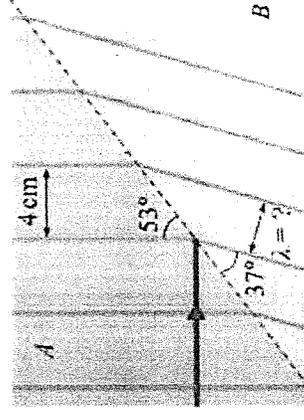
(D)



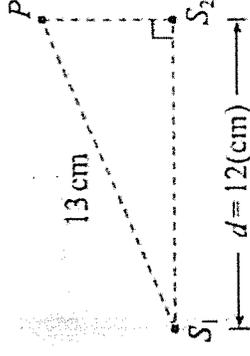
(E)

3. 水波槽中頻率為 20 Hz 的直線波，通過深淺不等的 A、B 兩區，其部分波前如圖所示。已知水波由 A 區傳向 B 區，入射波波前與界面夾角為 53° ，折射波波前與界面夾角為 37° ，入射波的波長為 4 cm ，則折射波的波速為 _____ cm/s 。

(A) 90 (B) 60 (C) 50 (D) 40 (E) 30



4. 水波槽中有 S_1 、 S_2 兩同相點波源，其振幅皆為 0.5 cm 、頻率皆為 20 Hz ，已知 S_1 、 S_2 相距 $d = 12\text{ cm}$ ，它們所產生之水波的波速為 40 cm/s ，某點 P 與 S_1 的距離為 $\overline{PS_1} = 13\text{ cm}$ ，且 $\overline{PS_2}$



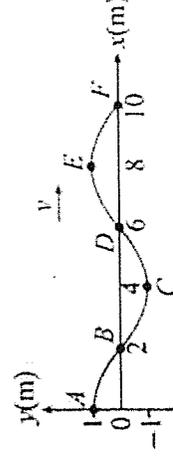
與 $\overline{S_1S_2}$ 垂直，如圖所示，則由 S_2 沿 $\overline{S_2P}$ 之方向至 P 點恰可找到 _____ 個節點？

(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 以上皆非

5. S_1 與 S_2 為水波槽中兩振幅相同的同相點波源，若 $\overline{S_1S_2} = 7\text{ cm}$ ，兩波源的振動頻率為 4 Hz ，水波波長為 2 cm ，則發生干涉時，共有 _____ 條腹線 (A) 3 (B) 4 (C) 6 (D) 7 (E) 8

6. 一縱波沿 $+x$ 軸向右行進，附圖為此波在某一刻介質的振動位移 (Y) 與位置 (X) 的函數圖，其中振動位移 (Y) 為正代表位移向右，波速為 340 m/s ，則哪一點為疏部中央？

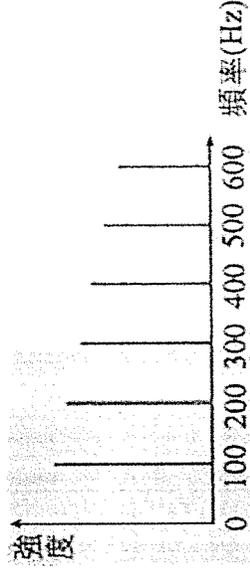
(A) A (B) B (C) C (D) D (E) E



7. 某聲波在空氣中傳播時的頻率為 f_1 ，波長為 λ_1 ，當折射進入水中傳播時的頻率為 f_2 ，波長為 λ_2 ，則下列的關係，何者正確？(A) $f_1 = f_2$ (B) $\lambda_1 = \lambda_2$ (C) $f_2 > f_1$ (D) $\lambda_2 > \lambda_1$ 。

8. 長笛與單簧管為常見的管樂器，長笛的管柱兩端皆為開口，單簧管的管柱一端封閉而另一端開口。吹奏時，透過按壓管柱的音孔，可改變管內空氣柱長度，當吹氣通過簧片或管口產生聲音的頻率與空氣柱振動頻率相同時，會發生共振並在管內空氣柱形成駐波。若忽略聲音駐波的管口修正量，當長笛吹奏出第六諧音的頻率與單簧管第四泛音的頻率相同時，此時長笛空氣柱長度為單簧管空氣柱長度的幾倍？(A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{2}{3}$ (C) $\frac{3}{4}$ (D) $\frac{4}{3}$ (E) $\frac{3}{2}$ 。

9. 分析聲波是由哪些頻率的諧音所組成，所得不同頻率的強度分布，稱為聲音的頻譜。由某管樂器所產生的聲音，其頻譜如圖所示，下列敘述哪些正確？



(A) 該管樂器為閉管樂器

(B) 若聲速為 340 m/s，則空氣柱長度約為 2 m

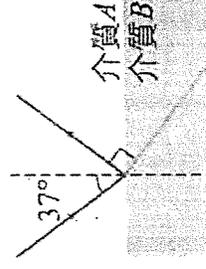
(C) 若是因為四周環境溫度降低，使得聲速升為 360 m/s，則管樂器所吹出的聲音頻率會降低

(D) 此管樂器所發出的聲音音色僅是由頻率 100 Hz 的基音所決定

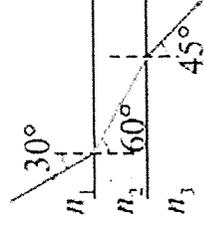
(E) 若溫度不變，改以不同力道吹奏，此樂器有可能發出頻率 800 Hz 的聲音。

10. 小騰做「共鳴空氣柱」實驗，共鳴管之長度為 100 cm，音叉頻率為 342 Hz，空氣柱由 0 逐漸增加，若當時空氣中的聲速為 342 m/s。假設該共鳴管為理想共鳴管，則聲波波長為 _____ m。(A) 0.5 (B) 1 (C) 1.5 (D) 2 (E) 2.5

11. 如圖所示，光由折射率 2 的介質 A 以 37° 的入射角射入介質 B 中，若反射線與折射線之夾角為 90° ，真空中行進的光速為 3.0×10^8 m/s，則介質 B 的折射率 n_B 為？(A) 1 (B) 1.2 (C) 1.3 (D) 1.4 (E) 1.5

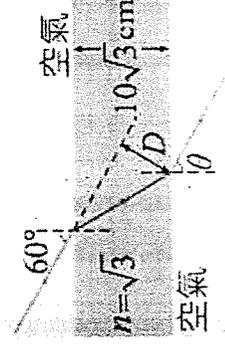


12. 一單色光在 n_1 、 n_2 、 n_3 三種不同折射率的透明介質折射之情形如圖所示。若介質界面均互相平行，且 v 表光的速率， λ 為波長， f 為頻率，則下列何者錯誤？



(A) $n_2 < n_3 < n_1$ (B) $v_1 > v_3 > v_2$ (C) $f_1 = f_2 = f_3$ (D) $\lambda_1 < \lambda_3 < \lambda_2$ (E) $\frac{n_1}{n_3} = \sqrt{2}$ 。

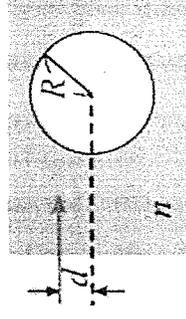
13. 如圖所示，厚度 $20\sqrt{3}$ cm，折射率為 $\sqrt{3}$ 的透明平行板，光線以入射角 60° 由空氣中射入，經兩次折射後在另一面射出，則圖中的 D 稱為橫向位移或側位移，求 $D =$ _____ cm。



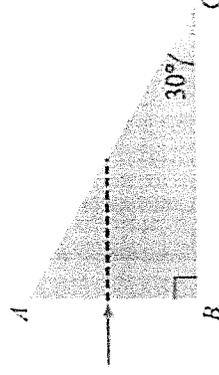
(A) 10 (B) 15 (C) 20 (D) 25 (E) 30

14. 在水面下 8 m 深的地方有一條魚，在魚的正上方距離水面 24 m 處恰有一隻飛鳥，已知水的折射率為 $4/3$ ，則飛鳥認為牠與魚之間的距離為 _____ m (A)10 (B)15 (C)20 (D)25 (E)30

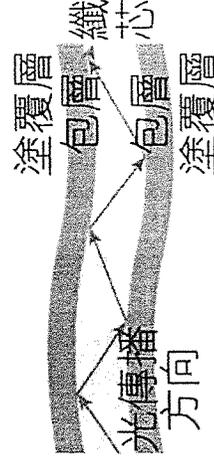
15. 在一折射率為 $n = 1.5$ 的介質中，有半徑為 $R = 3\text{cm}$ 的圓洞，洞內為真空。今有一光束自介質射向圓洞，如圖所示。如果不讓光束射入洞內，則距離 d 的最小值為 _____ cm



- (A)2 (B)4 (C)6 (D)8 (E)10
16. 如圖所示，有一直角稜鏡折射率為 $8/5$ ，置於空氣中，光線自 AB 面垂直入射，則光線最後由何處射出？(本題無(E)選項) (A)AB 面 (B)BC 面 (C)AC 面 (D)以上皆非



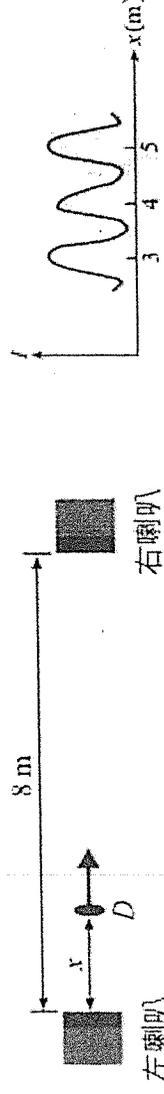
17. 光纖導管一般由中心的纖芯與包層所組成，並在其外塗上一層塗覆層來保護光纖，如圖所示。光纖利用光的全反射傳播訊號，下列有關光纖的敘述何者正確？



- (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。

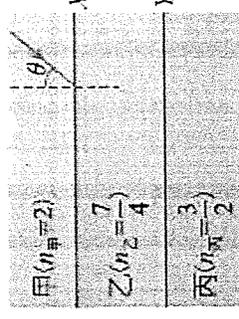
18. 兩個互相面對的喇叭相距 8 m。兩喇叭同時放出同相位、同頻率的聲波。如圖(a)所示。一偵測器 D 於兩喇叭之間偵測到聲音的強度 I 如圖(b)。若 x 為偵測器與左喇叭的距離，則此聲波之波長最接近若干 m？

- (A)1/4 (B)1/2 (C)1 (D)2 (E)4。



19. 一內有空氣的長管子，下端封閉，上端開口。今測得管內空氣有 258 Hz、430 Hz、602 Hz 等振動頻率，但此三頻率均非空氣振動基頻。若空氣聲速為 344 m/s，則此管之最小管長為多少 m？(A)0.5 (B)1.0 (C)1.5 (D)2.0 (E)2.5。

20. 甲、乙、丙三介質的折射率如圖中所示，已知甲、乙介質間的界面 X 與乙、丙介質間的界面 Y 彼此平行。一束光線由甲介質入射 X 界面，如入射角 θ 逐漸增大，則第一次全反射將在何種情況下於何界面發生？



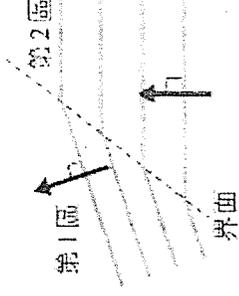
- (A) $\sin \theta > \frac{7}{8}$ 時，於 X 界面 (B) $\sin \theta > \frac{6}{7}$ 時，於 X 界面 (C) $\sin \theta > \frac{6}{7}$ 時，於 Y 界面
 (D) $\sin \theta > \frac{3}{4}$ 時，於 X 界面 (E) $\sin \theta > \frac{3}{4}$ 時，於 Y 界面。

二、多重選擇題：(共 4 題，答錯一個選項，倒扣五分之一題分)

21. 如圖所示，在水槽實驗中，起波器之頻率為 20 Hz，水波由第 2 區傳向水深不同的第 1 區。已知在第 1 區中，波長為

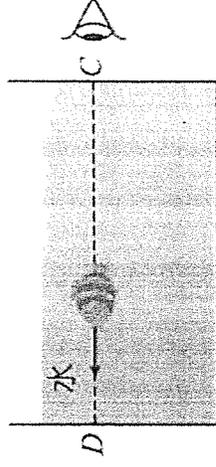
$\frac{2\sqrt{3}}{3}$ cm，水波在第 2 區中波長為 2cm，則下列敘述哪些正確？

- (A) 第 1 區水深比第 2 區深 (B) 入射角小於折射角
 (C) 入射角等於折射角 (D) 若水波從第 2 區以入射角 60° 傳到第 1 區，則折射角為 30°
 (E) 折射波和入射波頻率比為 1:1。



22. 透明薄平板玻璃所組成的魚缸中，悠游著一條小魚，如圖所示。在某時刻，某人沿圖中的 CD 直線觀看小魚，小魚的軀幹平行於 CD 直線。下列敘述中哪些正確？

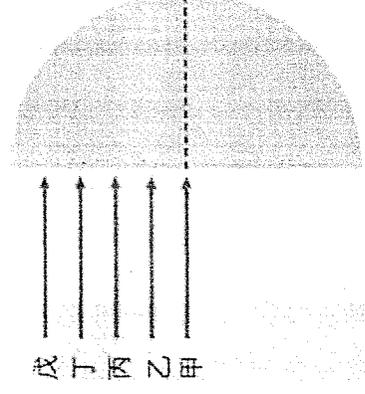
- (A) 人所看到，魚的影像為實像
 (B) 人所看到，魚的位置和實際位置相同
 (C) 人所看到，魚的長度等於實際的長度
 (D) 當魚以速率 v ，沿 CD 直線游離此人時，人所觀測到的速率小於 v
 (E) 當魚與人的位置固定時，魚缸的玻璃厚度若較大，則人所看到魚的影像比薄玻璃時更為接近。



23. 雨過天晴，在與太陽位置相對的天空處，有時會出現虹及霓。下列有關虹及霓的敘述何者正確？

- (A) 虹及霓都是日光經過水珠所產生的色散現象
 (B) 霓的光度較弱，因為霓的形成過程中，光在水珠內多經歷一次折射及一次反射
 (C) 虹的色彩中，紅色的仰角比紫色的仰角大
 (D) 霓的色彩中，紫色的仰角比紅色的仰角小
 (E) 水珠對紫光的折射率比對紅光的折射率大

24. 如圖所示，甲、乙、丙、丁、戊等 5 道平行光線垂直入射一透明半球型玻璃體的底平面，其中甲光線恰好沿球半徑（虛線）的方向入射，此 5 道平行光線共平面，且將半球底平面的圓半徑均分為 5 等分。已知半球型玻璃體靜置於空氣中，且其折射率為 3，則哪幾道光線在折射進入玻璃體後，第一次在球面與空氣界面處，會發生全反射？



- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 戊。