

臺灣警察專科學校 106 學年度專科警員班第 36 期正期學生組新生入學考試物理科試題

壹、單選題：(一) 30 題均單選題，題號自第 1 題至第 30 題，每題 2 分，計 60 分。

(二) 未作答者不給分，答錯者不倒扣。

(三) 請將正確答案以 2B 鉛筆劃記於答案卡內。

准考證號：_____

1. 下列哪個量和 1GHz 一樣大？

- (A) 10^3 KHz (B) 10^3 MHz (C) 10^6 MHz (D) 10^6 Hz。

2. 某物體運動方程式為 $x=5+2t+4t^2$ (單位為 SI 制)，則可知：

- (A) 物體由原點出發 (B) 物體初速度為 2m/s (C) 物體加速度為 4m/s^2 (D) 物體作變加速度運動。

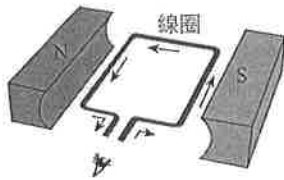
3. 若物體的加速度為負，則下列敘述何者正確？

- (A) 物體所在位置為負 (B) 物體朝向負向移動 (C) 物體受負向的合力作用 (D) 物體運動速率變慢。

4. 一標準大氣壓為 $1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ ，已知地球的半徑約為 6400km，估計地球大氣層中空氣總質量約為多少公斤？

- (A) 10^{13} (B) 10^{15} (C) 10^{17} (D) 10^{19} 。

5. 有一發電機或電動機內的局部構造如圖(一)所示，由眼睛所在的視線看向線圈，且線圈中央處有一轉軸其方向與視線平行，下表中哪兩個選項正確？

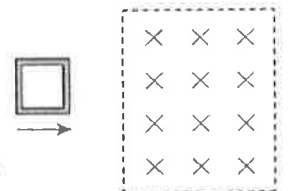
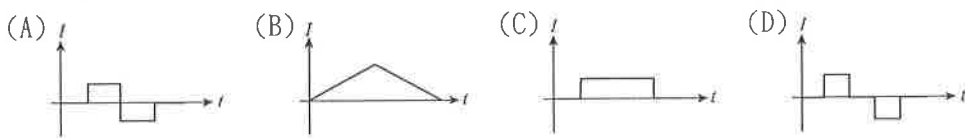


圖(一)

| | | | |
|--|-----|--|-----|
| 若圖(一)為發電機，其線圈應如何旋轉，才會造成感應電流如圖中箭頭所示的方向？ | | 若圖(一)為電動機，且其中箭頭所示的方向為輸入電流的方向，則線圈會如何旋轉？ | |
| 順時針 | 逆時針 | 順時針 | 逆時針 |
| 甲 | 乙 | 丙 | 丁 |

- (A) 甲丙 (B) 乙丙 (C) 甲丁 (D) 乙丁。

6. 如圖(二)，一個口字型的金屬線圈，由磁場為零的空間，以等速度進入一個均勻磁場，然後又離開至磁場為零的空間，則線圈的應電流 I 隨時間 t 變化的關係為何？(電流逆時針方向為正，順時針方向為負)



圖(二)

7. 有一波源在靜止不動時，其波長為 λ_0 ；當波源向東移動時，在波源東方靜止的觀察者，觀察到的波長為 λ_1 ，在波源西方靜止的觀察者，觀察到的波長為 λ_2 。下列何者正確？

- (A) $\lambda_1 < \lambda_0 < \lambda_2$ (B) $\lambda_2 < \lambda_0 < \lambda_1$ (C) $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_0$ (D) $\lambda_0 = \lambda_1 = \lambda_2$ 。

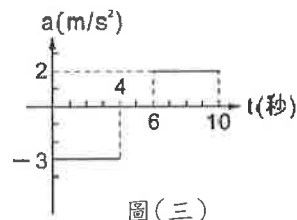
8. 由地球赤道區的地面看同步衛星好像是懸在高空中靜止不動。下列有關同步衛星的敘述，何者正確？

- (A) 它所受的合力為零，所以能懸在高空中靜止不動
 (B) 它所受太陽與月亮的引力恰等於地球對它的引力
 (C) 它距地球太遠，引力太小可以忽略，故能懸在高空中靜止不動
 (D) 它所受的地心引力，恰等於它繞地球作圓周運動所需的向心力。

9. 2012年7月，科學家找到一種新亞原子粒子—希格斯玻色子，推算此粒子的質量約為 $\frac{125\text{GeV}}{c^2}$ 。以愛因斯坦質能互換的式子 $E=mc^2$ 換算，其質量為多少原子質量單位(u)？
 [參考數據： $1\text{eV}=1.6\times 10^{-19}\text{J}$ ；1原子質量單位(u)= $1.66\times 10^{-27}\text{kg}$ ；光速 $c=3\times 10^8\text{m/s}$]
 (A)134u (B)266u (C)321u (D)960u。

10. 由地球觀察宇宙天體，所得各天體與地球距離遠近的關係，下列敘述何者正確？
 (A)英仙座流星雨中的英仙座是前景 (B)室女座星系團中的室女座是前景
 (C)目前銀河系中的恆星正彼此遠離中 (D)仙女座大星系(M31)與仙女座都是位在銀河系之內。

11. 一質點沿x軸運動，初速度為 $+12\text{m/s}$ ；10秒內其加速度a對時間t之關係如附圖(三)所示，則10秒內位移為何？

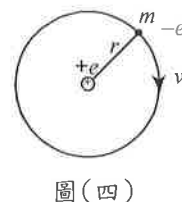


- (A)-8 (B)24 (C)40 (D)80 m。

12. 有一秒針長10 cm，則由15秒到30秒時間內，秒針的針尖的平均加速度量值為多少 cm/s^2 ？

- (A) $\frac{\sqrt{2}\pi}{180}$ (B) $\frac{\sqrt{2}\pi}{45}$ (C) $\frac{4\sqrt{2}\pi}{3}$ (D)0。

13. 質量為 m ，電量為 $-e$ 的電子，繞氫原子核作半徑為 r 的等速圓周運動，如圖(四)所示， k 為常數，電子的速率為何？



- (A) $\sqrt{\frac{2ke}{mr}}$ (B) $\sqrt{\frac{2kr}{m}}$ (C) $\sqrt{\frac{ke^2}{m}}$ (D) $\sqrt{\frac{ke^2}{mr}}$ 。

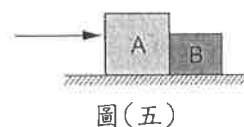
14. 行星質量 m ，繞日運行時，在近日點之速率為 v ，與日距離為 r 。若此行星在近日點與遠日點時，離太陽的距離比為1：4，則行星在遠日點時對太陽之角動量量值為何？

- (A) $8mrv$ (B) $4mrv$ (C) mrv (D) $\frac{mrv}{2}$ 。

15. 若將長 ℓ 的均勻鐵絲，將其對折並彎成 74° ，轉彎點不動，則此鐵絲的質心位置移動之距離為何？

- (A) $\frac{3\ell}{20}$ (B) $\frac{\ell}{5}$ (C) $\frac{\ell}{4}$ (D) $\frac{2\ell}{5}$ 。

16. 如附圖(五)所示，A、B兩物體質量各為 4m 和 m ，置於光滑的水平桌面，以量值 F 的水平力由左側推動，A與B之間的作用力大小為 N ；以同量值的水平力由右側推動，A與B之間的作用力大小為 N' ，則 $N:N'=?$



- (A)5:1 (B)1:4 (C)1:3 (D)1:1。

17. 超級月亮距離地球約為35萬6000多公里(約等於36萬公里)，探測車將月亮表面影像利用無線電波傳回地球，則地球上的科學家約需等待多久後才能收到訊號？

- (A)1.2分鐘 (B)12分鐘 (C)1.2秒 (D)12秒。

18. 在光滑平面上，質量 3kg 的A物體，以 5m/s 之速度撞向質量為 2kg 的靜止B物體，A、B二物體碰撞後，質心速度為多少 m/s ？

- (A)2 (B)3 (C)5 (D)7.5。

19. 忽略一切阻力的情形下，質量 2kg 的物質，自高 20m 之塔頂以初速度 30m/s ，仰角 30° 斜向上拋出，則自拋出到落地時間內，共受衝量為多少 $\text{N}\cdot\text{s}$ ？($g=10\text{m/s}^2$)

- (A)50 (B)60 (C)70 (D)80。

20. 質量為 m 的物體A以速度 v 與質量為 $2m$ 的靜止物體B作正向彈性碰撞，則物體A所減少的動能為若干？

- (A) $\frac{8mv^2}{9}$ (B) $\frac{2mv^2}{3}$ (C) $\frac{4mv^2}{9}$ (D)0。

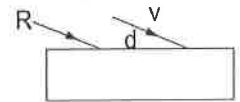
21. 地球半徑為 R ，質量為 M ，重力常數為 G 。今將距離地表高 R 處設為重力位能零位面，則質量 m 的質點與地球相距無窮遠時重力位能為何？
 (A) $-\frac{GMm}{2R}$ (B) $-\frac{GMm}{R}$ (C) $\frac{GMm}{R}$ (D) $\frac{GMm}{2R}$ 。

22. 小明以水平定力 60 牛頓去拉質量 20 公斤的物體，使其在光滑水平地面上，由靜止開始前進 10 秒鐘，小明施力作功多少焦耳？
 (A) 3000 (B) 9000 (C) 12000 (D) 18000。

23. 甲、乙、丙三個絕熱容器都盛有 100 立方公分、 100°C 的開水。將質量都為 10 克，溫度都為室溫的碳、銅、鉛分別放入甲、乙、丙三個容器中。已知碳、銅、鉛的比熱大小順序為碳 $>$ 銅 $>$ 鉛。若在達熱平衡的過程中，散失的熱量可忽略，則在熱平衡時，比較甲、乙、丙三個容器內的水溫，下列哪一項正確？
 (A) 甲 $<$ 乙 $<$ 丙 (B) 甲 $>$ 乙 $>$ 丙 (C) 甲 = 乙 = 丙 (D) 甲 $<$ 乙 = 丙。

24. 一弦的長度為 50 公分，質量為 125 克，張力大小為 100 N，若弦二端固定，其振動頻率為 40 Hz，則弦波波長為何？
 (A) 0.2 (B) 0.4 (C) 0.5 (D) 0.8 公尺。

25. 平行的紅光 (R) 和紫光 (v)，斜射到一塊平行玻璃磚的上表面如附圖(六)，入射位置相距 d ，光線在下表面射出的情形為何？

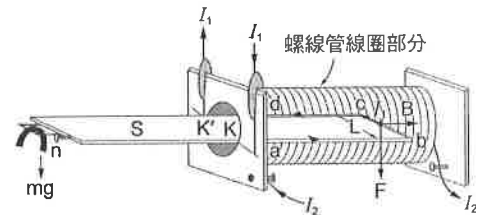


圖(六)

- (A) 兩條射出光線將不再平行
 (B) 兩條射出光線仍平行，出射位置間距小於 d
 (C) 兩條射出光線仍平行，但出射位置間距大於 d
 (D) 兩條射出光線仍平行，出射位置間距仍等於 d 。

26. 光線經單狹縫所產生的繞射條紋間的距離可因下列哪一項而增加？
 (A) 用波長較長的光源 (B) 用較高頻率的光波 (C) 把幕屏與狹縫距離縮短 (D) 用較寬的單狹縫。

27. 附圖(七)的電流天平實驗裝置中，左端放置重量為 mg 的物體，若通入如圖所示的電流 I_1 及 I_2 後，天平右端受磁力 F 作用而下傾，且向下傾斜的程度大於左端。要如何操作才能使天平達到水平平衡？

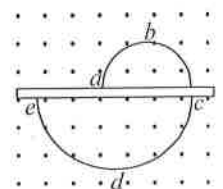


圖(七)

- (A) 增加物體重量 (B) 增加線圈匝數
 (C) 增加電流 I_1 大小 (D) 增加電流 I_2 大小。

28. 有一線圈在均勻磁場內等角速度轉動，已知該線圈的截面積為 10^{-2} 公尺²，總匝數為 10^3 ，角速度為 10^3 弧度/秒，均勻磁場為 0.1 特斯拉，則線圈上的最大感應電動勢為何？
 (A) 10 (B) 10^2 (C) 10^3 (D) 10^4 伏特。

29. 如圖(八)，曲線為一帶電粒子在均勻磁場中運動的軌跡，圖中所示為兩個不同半徑的半圓，中央實線區域為一薄金屬板，粒子穿透金屬板時會有動能損失，磁場方向由紙面下往上。若已知同一帶電粒子在同一磁場中作圓周運動的圓周愈大，即表示其動能愈大，則下列敘述何者正確？



圖(八)

- (A) 粒子帶正電
 (B) 粒子運動方向為 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$
 (C) 粒子繞半圓周運動時，粒子速度與所受磁力方向垂直
 (D) 粒子繞半圓周運動時，粒子所受的磁力作正功，使粒子軌跡半徑變大。

30. 下列物理量，何者不具有量子化的性質？
 (A) 一個粒子所帶的電荷 (B) 黑體輻射中，黑體輻射的波長分布
 (C) 波耳氫原子模型中，電子軌道運動的總力學能 (D) 波耳氫原子模型中，電子軌道運動的角動量。

貳、多重選擇題：(一) 共 10 題，題號自第 31 題至第 40 題，每題 4 分，計 40 分。

(二) 每題 5 個選項各自獨立其中至少有 1 個選項是正確的，每題皆不倒扣，5 個選項全部答對得該題全部分數，只錯 1 個選項可得一半分數，錯 2 個或 2 個以上選項不給分。

(三) 請將正確答案以 2B 鉛筆劃記於答案卡內。

31. 具有相同體積且材質均勻的實心鐵球與鋁球，從離地面等高處由靜止自由落下，重力加速度為 g 。在落下的時間均為 t 時（假設尚未到達地面），忽略空氣阻力及風速的影響，下列哪幾項敘述正確？

- (A) 兩球所受的重力相同 (B) 兩球下落的距離相同 (C) 兩球具有相同的速度
(D) 兩球有相同的加速度 (E) 兩球有相同的質量。

32. 根據古典電磁學理論，帶電電荷作加速度運動時，會產生輻射而損失能量。若視氫原子中的電子以圓周運動繞原子核運行，關於此電子的敘述哪些正確？

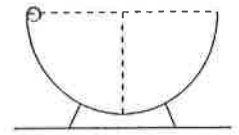
- (A) 電子會獲得能量 (B) 電子受向心力作用 (C) 電子活動的空間約 10^{-14}m
(D) 電子運行軌道會逐漸降低 (E) 電子的運行速率會逐漸增加。

33. 自由轉動且南北向置放的長形磁鐵棒，欲使其 N 極向西方偏轉，則可放一載流導線於

- (A) 磁鐵棒上方，電流自南到北 (B) 磁鐵棒上方，電流自北到南 (C) 磁鐵棒下方，電流自南到北
(D) 磁鐵棒下方，電流自北到南 (E) 磁鐵棒東方，電流自南到北。

34. 一碗狀物體，質量為 M ，其內壁呈半球形（半徑為 R ）。設此物體被置於一光滑之水平面上如圖(九)，一質量為 m 之小球自碗之內壁頂端滑落至碗底最低點，則：

- (A) 小球與碗之質心移動距離為 0 (B) 小球相對於碗之水平移動距離為 R
(C) 小球與碗之質心移動距離為 $\frac{mR}{M+m}$ (D) 小球移動距離為 $\frac{MR}{M+m}$
(E) 碗移動距離為 $\frac{mR}{M+m}$ 。



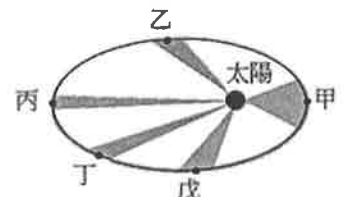
圖(九)

35. 彈性繩二端發出同相週期波形成駐波，若二波源間距離為 d ，則下列情形可能使二波源間的節點數目增加？

- (A) 波長增大 (B) 頻率增大 (C) 距離 d 增大 (D) 波長與距離 d 皆增倍 (E) 波長與距離 d 的比值增大。

36. 某行星繞太陽公轉軌道如附圖(十)，忽略其他天體之影響，下列哪些敘述正確？

- (A) 行星在甲處的面積速率最大 (B) 行星在甲處的加速度最大
(C) 行星在丙處所受太陽的萬有引力最大 (D) 行星在乙及戊處的動量一樣
(E) 行星運行時，在各點對太陽的角動量都一樣。



圖(十)

37. 以紅光與藍光為光源，則下列敘述哪些正確？

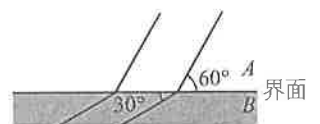
- (A) 在等深之池底各放一點光源，則紅光透出池面的光暈面積較藍光大
(B) 在空氣中，垂直下視水中的同深度紅藍二光源，但實際上藍光較深
(C) 紅光與藍光各以相同的入射角由空氣射入玻璃，則藍光的折射角較大
(D) 以紅光與藍光各以相同的入射角斜向射入一有厚度的透明平行板，則射出的光線以藍光的偏向角較大
(E) 紅光與藍光各以相同的入射角斜向射入一有厚度的透明平行板，則射出的光線以藍光的側位移較大。

38. 下列有關曲面鏡的敘述，那些選項正確？

- (A) 凹面鏡自焦點以內到鏡面之間沒有像 (B) 凸面鏡的像完全位於鏡後焦點到鏡面之間
(C) 凹面鏡的虛像都比原物小 (D) 凹面鏡置於水中，其焦距長度不會改變
(E) 凸面鏡的像若位於曲率中心外為放大實像。

39. 一直線波列在水波槽中前進，在深淺不同的 A 、 B 界面處發生折射，圖(十一)中直線代表部分波動的波前，已知入射波的波前與界面夾角為 60° ，折射波的波前與界面夾角為 30° ，則下列敘述哪些正確？

- (A) A 區為淺水區 (B) 折射角為 30° (C) A 、 B 兩區中水波波速 $A > B$
(D) A 、 B 兩區中水波頻率 $A > B$ (E) A 、 B 兩區中水波波長 $A > B$ 。



圖(十一)

40. 下列關於光電效應實驗的敘述，哪些正確？

- (A) 照射光的能量完全變成光電子的動能 (B) 光電子動能必小於入射光子的能量
(C) 照射光之強度增加，低限頻率就減小 (D) 照射光之低限頻率與被照金屬板之功函數大小成正比
(E) 光電子最大動能 K 對照射光頻率 f 之函數圖，對不同種類的金屬，其斜率均不同。