

臺灣警察專科學校 111 年度專科警員班第 41 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。

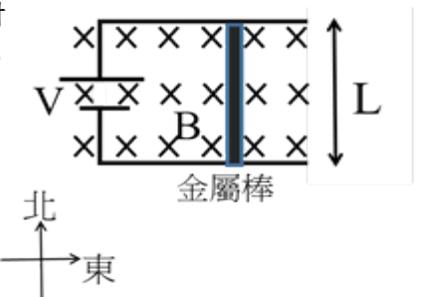
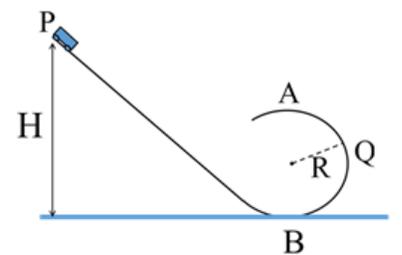
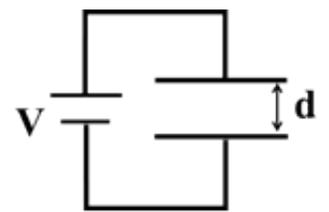
(二) 未作答者不給分，答錯者不倒扣。

(三) 請將正確答案以 2B 鉛筆劃記於答案卡內。

准考證號：_____

- 目前晶圓廠半導體製程可達到 3 奈米的微小尺度，若一個原子直徑約 1 埃，請問 3 奈米約為幾個原子排列長度？
(A) 3 (B) 30 (C) 300 (D) 3000 。
- 手機自距地面 80 cm 高度靜止釋放下落到地面，重力加速度 10 m/s^2 ，請問手機自釋放到落到地面約需歷時多少秒？
(A) 0.04 (B) 0.4 (C) 4 (D) 40 。
- 手機自距地面 80 cm 高度靜止釋放下落到地面，重力加速度 10 m/s^2 ，請問手機落到地面前瞬間速率約多少 m/s？
(A) 0.04 (B) 0.4 (C) 4 (D) 40 。
- 一個質量 60 公斤的人，以等加速度 1 m/s^2 自靜止開始移動，請問當此人速率 3 m/s 時，此人的動量約多少 $\text{kg}\cdot\text{m/s}$ ？
(A) 180 (B) 3 (C) 60 (D) 20 。
- 一個籃球質量 500 公克，以速度 3 m/s 鉛直撞擊地面後，以速度 1 m/s 自鉛直地面反彈，若籃球與地面接觸時間 0.1 秒，請問籃球在接觸地面過程中所受合力為多少牛頓？
(A) 15 (B) 25 (C) 20 (D) 200 。
- 在一水平東西方向直線馬路上，有 A 車質量 1000 kg、速度 40 km/h 向東，對撞另一質量 1500 kg、速度 10 km/h 向西的 B 車，AB 兩車碰撞後合為一體，請問合體後瞬間兩車速率為多少 km/h？
(A) 10 (B) 20 (C) 22 (D) 25 。
- 有一質量 50 公斤的人，繞著半徑 10 公尺的圓形跑道，以 2 m/s 的等速率跑步，請問此人的加速度量值為多少 m/s^2 ？
(A) 0.4 (B) 4 (C) 20 (D) 200 。
- AB 兩人質量分別為 A 60kg、B 40kg，均穿著溜冰鞋在溜冰場靜止站著，若 A 突然施力推 B，請問當 B 速率 3 m/s 時，A 的速率約為多少 m/s？
(A) 3 (B) 4.5 (C) 2 (D) 1.5 。
- 當調整吉他弦張力時，會改變弦發出的音調，已知原本弦的音調是 300 Hz，請問若弦張力變為原本的 4 倍時，此弦所能產生的最低音頻約為多少 Hz？
(A) 75 (B) 150 (C) 1200 (D) 600 。
- 質子與 α 粒子以相同動量垂直射入相同的均勻磁場中，在磁場中皆作等速圓周運動。請問質子與 α 粒子的圓周運動週期比(質子: α 粒子)為何？
(A) 1:1 (B) 1:4 (C) 2:1 (D) 1:2 。
- 在地表上不同緯度的建築物 AB，A 在赤道、B 在北緯 37 度，請問 AB 繞地球自轉軸的角速度比 A:B 為？
(A) 1:1 (B) 4:5 (C) 5:4 (D) 5:3 。
- 在雙狹縫干涉實驗中，一束雷射光垂直入射雙狹縫，在光屏上產生干涉條紋，經測量發現相鄰兩亮帶之間隔為 2.0 mm，雙狹縫間距 0.2 mm，雙狹縫與光屏相距 1.0 m，請問此雷射光波長約為多少 nm？
(A) 100 (B) 40 (C) 10 (D) 400 。
- 一物體角動量的時變率等於下列何者？
(A)物體加速度 (B)物體所受合力矩 (C)物體動能 (D)物體所受合力 。

14. 一交流發電機，線圈面積 2 m^2 、線圈匝數 100 匝，在 2 特士拉的均勻磁場中以固定角頻率 2 rad/s 旋轉，請問此發電機可產生的最大電動勢為多少伏特？
 (A) 800π (B) 400 (C) 400π (D) 800。
15. 已知波長 100 奈米的光子能量約為 12.4 eV，請問波長 200 奈米的光子能量約為多少 eV？
 (A) 3.1 (B) 6.2 (C) 24.8 (D) 49.6。
16. 自陰極射線管陰極產生的電子，初速為零，經 100 伏特電壓加速後，請問電子物質波波長約為多少 nm？
 (A) 100 (B) 12.3 (C) 1.23 (D) 0.123。
17. 頻率 f 的單色光進入折射率 n 的介質中，普朗克常數 h 、真空光速 c 、電子電量 e ，請問單色光在此介質中波長為多少？
 (A) $\frac{f}{c}$ (B) $\frac{hc}{nf}$ (C) $\frac{c}{nf}$ (D) $\frac{nc}{f}$ 。
18. 一質量 3 kg 的物體放在水平桌面上，受水平向右 6 牛頓的合力持續作用，請問物體自靜止向右移動 2 公尺時，物體的動能為多少焦耳？
 (A) 12 (B) 36 (C) 2 (D) 24。
19. 一高壓氣瓶內有 N 個單原子理想氣體分子，若氣體的壓力 P 、體積 V 、絕對溫度 T 、波茲曼常數 k ，請問高壓氣瓶內氣體總能約為多少？
 (A) $\frac{3}{2}kT$ (B) NkT (C) $\frac{3}{2}NkT$ (D) PV 。
20. 如右圖，有一對相距 $d = 2 \text{ mm}$ 之正方形平行金屬板，分別連接端電壓 $V = 10$ 伏特的電池兩極，金屬板的邊長遠大於金屬板距離 d ，請問金屬板間的均勻電場量值約為多少 V/m ？
 (A) 50 (B) 5000
 (C) 0.05 (D) 5。
21. 如右圖，質量為 m 的無動力小滑車沿無摩擦的軌道滑行，軌道下面的圓環部分半徑為 R 。若小滑車在 P 由靜止下滑，緊貼著軌道面不脫離經過 Q 到達環頂 A 重力加速度 g 。請問滑車在最低點 B 點時速率可能是多少？
 (A) $\sqrt{2gR}$ (B) \sqrt{gR}
 (C) $\sqrt{6gR}$ (D) $\sqrt{4gR}$ 。
22. 如右圖，水平面上有一 U 形可忽略電阻的固定銅軌道，其上有一可滑動、長度 L 、質量 m 、電阻 R 的金屬棒，理想電池電壓 V ，外加磁場量值 B 均勻垂直射入紙面。忽略金屬棒與軌道摩擦，請問當金屬棒自靜止釋放時的加速度量值為？
 (A) $\frac{VLB}{R}$ (B) VLB
 (C) $\frac{mRL}{VB}$ (D) $\frac{VLB}{mR}$ 。
23. 承 22 題，請問此時金屬棒所受磁力方向為？
 (A) 東 (B) 西 (C) 南 (D) 北。
24. 一質量為 m 的人造衛星繞質量為 M 的地球作圓周運動，圓軌道半徑 r ，萬有引力常數 G ，以無窮遠為重力位能零位面，請問人造衛星與地球的力學能為？
 (A) $-\frac{GMm}{r}$ (B) $\frac{GMm}{2r}$ (C) $-\frac{GMm}{2r}$ (D) $\frac{GMm}{r}$ 。
25. 有一臺電梯，已知電梯本身與電梯內所載物體總重量 300 公斤重，請問當電梯以等速度 0.5 m/s 上升時，電梯馬達的輸出功率至少約為多少瓦特？
 (A) 1500 (B) 150 (C) 3000 (D) 600。



26. 在焦距為 10 cm 之凸透鏡正前方 20 cm 處，垂直主軸放置長 2 cm 之物體，請問此物體透過凸透鏡的成像性質為何？

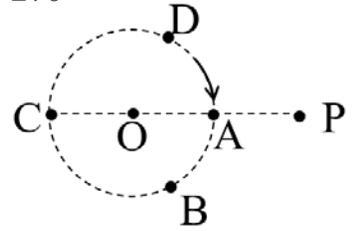
- (A) 鏡後 15 cm 長度 1.5 cm 倒立虛像 (B) 鏡後 10 cm 長度 1 cm 倒立實像
(C) 鏡後 20 cm 長度 2 cm 倒立實像 (D) 鏡後 30 cm 長度 3 cm 正立虛像。

27. 有一臺冷氣機，運轉功率 1500 W，請問當冷氣機持續運轉 3 小時的總耗電能約為多少度電？

- (A) 4500 (B) 4.5 (C) 2.7 (D) 270。

28. 如右圖，有一固定頻率的聲源繞圓心 O 作順時針方向等速圓周運動，聽者位於 P 點，請問聲源在圖中 ABCD 四點的哪一點時，聽者聽到的聲源頻率最高？

- (A) A (B) B
(C) C (D) D。

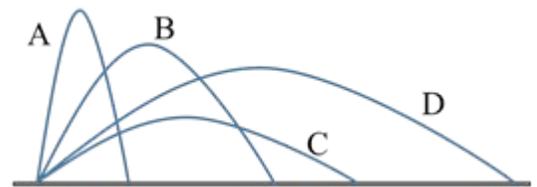


29. 有兩個負電荷電量分別為 $-3e$ 與 $-2e$ ，相距 d ，庫倫常數 k ，以相距無窮遠為電位能零位面，請問此兩個負電荷共同擁有的電位能為何？

- (A) $\frac{6ke^2}{d}$ (B) $-\frac{6ke^2}{d}$ (C) $\frac{3ke^2}{d}$ (D) $-\frac{3ke^2}{d}$ 。

30. 如右圖，ABCD 為棒球的四個不同斜拋運動軌跡，請問飛行時間最短的是哪一個？

- (A) A (B) B
(C) C (D) D。



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. 下列關於基本粒子與基本交互作用敘述哪些正確？

- (A) 質子是由夸克所組成
(B) 中子屬於基本粒子
(C) 氫分子與氧分子燃燒產生水的反應是靠強作用力才得以完成
(D) 能夠使原子核穩定存在的因素是弱作用力
(E) 日常生活中常見的接觸力大多都屬於電磁力。

32. 下列關於氣體運動論敘述哪些正確？

- (A) 理想氣體分子間不須考慮分子力
(B) 不同種類理想氣體分子，當溫度相同時，氣體總能量相同
(C) 不同種類理想氣體分子，當溫度相同時，氣體分子平均動能相同
(D) 不同種類理想氣體分子，當溫度相同時，氣體分子方均根速率相同
(E) 密閉容器內氣體壓力是氣體分子重量造成。

33. 下列關於量子現象敘述哪些正確？

- (A) 物體熱輻射最強的波長與物體表面溫度(K)成正比
(B) x 射線是陰極射線撞擊陽極板時產生的
(C) 光電效應與光的狹縫干涉現象均為光的波動性
(D) 當電子速率越大時，電子物質波波長越大
(E) 波耳氫原子模型認為氫原子的電子自高能階躍遷到低能階時會發出一個光子。

34. 下列哪些可以是電荷電量單位？

- (A) 度電 (B) 瓦特 (C) 庫倫 (D) 安培·秒 (E) 焦耳·秒。

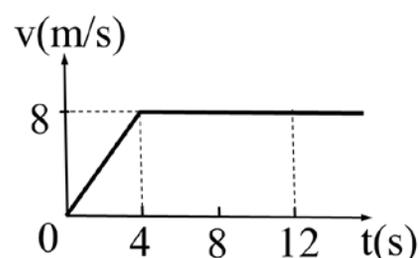
35. 下列關於物體受力對物體做功的敘述哪些正確？

- (A)斜向上拋運動之物體，自拋出至最高點過程中，重力對物體作正功
- (B)地球繞太陽作橢圓軌道運行，自遠日點至近日點過程中，重力對地球作正功
- (C)等速圓周運動的物體，向心力對物體做功必為零
- (D)單擺擺動時，自最高點到最低點過程中，繩子張力對擺錘作正功
- (E)連接水平彈簧作簡諧運動的物體，自平衡點(原長)到最大伸長端點過程中，彈力對物體作正功。

36. 質量 100 公斤的物體在一直線軌道上運動，物體速度 $v(\text{m/s})$ 對時間 $t(\text{s})$

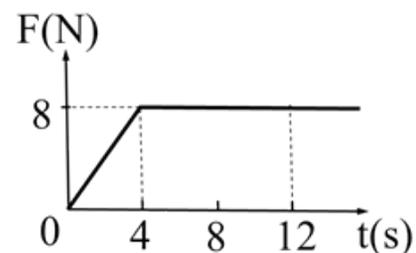
關係如右圖，下列關於此物體的敘述哪些正確？

- (A) $t = 2 \text{ s}$ 時，物體加速度 4 m/s^2
- (B) $t = 2 \text{ s}$ 時，物體所受合力為 200 N
- (C) $t = 2 \text{ s}$ 時，物體所受合力為 800 N
- (D)自 $t = 0 \text{ s}$ 到 $t = 12 \text{ s}$ ，物體所受合力做功為 80 J
- (E)自 $t = 0 \text{ s}$ 到 $t = 12 \text{ s}$ ，物體所受合力做功為 3200 J 。



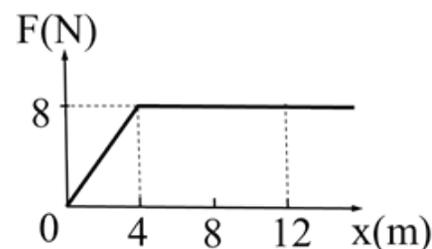
37. 質量 100 公斤的物體在一直線軌道上運動，物體受合力 $F(\text{N})$ 對時間 $t(\text{s})$ 關係如右圖，已知 $t = 0 \text{ s}$ 時物體速度 0 m/s ，下列關於此物體的敘述哪些正確？

- (A) $t = 2 \text{ s}$ 時，物體所受合力為 4 N
- (B) $t = 2 \text{ s}$ 時，物體加速度為 4 m/s^2
- (C) $t = 8 \text{ s}$ 時，物體加速度為 800 m/s^2
- (D)自 $t = 0 \text{ s}$ 到 $t = 12 \text{ s}$ ，物體動量變化量為 $80 \text{ N}\cdot\text{s}$
- (E)自 $t = 0 \text{ s}$ 到 $t = 12 \text{ s}$ ，物體動量變化量為 $160 \text{ N}\cdot\text{s}$ 。



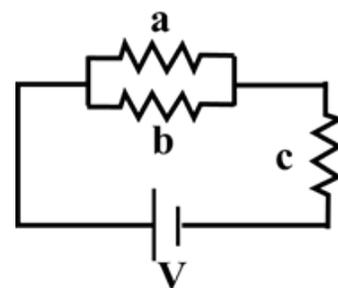
38. 質量 100 公斤的物體在一直線軌道上運動，物體受合力 $F(\text{N})$ 對位置 $x(\text{m})$ 關係如右圖，已知 $t = 0 \text{ s}$ 時物體動能 20 J ，下列關於此物體的敘述哪些正確？

- (A) $x = 8 \text{ m}$ 時，物體加速度為 8 m/s^2
- (B)自 $x = 0 \text{ m}$ 到 $x = 12 \text{ m}$ ，物體受合力做功為 160 J
- (C)自 $x = 0 \text{ m}$ 到 $x = 12 \text{ m}$ ，物體受合力做功為 80 J
- (D) $x = 12 \text{ m}$ 時，物體動能為 160 J
- (E) $x = 12 \text{ m}$ 時，物體動能為 100 J 。



39. 有 abc 三個電阻與理想電池 V 連接如右圖，正常運作下，若將 b 電阻換成無電阻導線連接後，請問下列敘述哪些正確？

- (A) a 電阻電壓變小
- (B) a 電阻電流變大
- (C) c 電阻電壓變大
- (D) c 電阻電流變小
- (E)電池 V 輸出功率變小。



40. 下列關於原子核敘述哪些正確？

- (A)核衰變產生的 α 射線本質是氦原子
- (B)核衰變產生的 β 射線本質是電子
- (C)原子核直徑約為 10^{-10} m
- (D)核分裂是指質量數大的原子核分裂成數個質量數小的原子核
- (E)核反應與化學反應都是原子核外的電子轉移造成。