

臺灣警察專科學校 108 學年度專科警員班第 38 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：_____

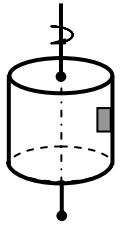
- 1971 年第 14 屆國際度量衡會議決定國際單位制(簡稱 SI)採用七個基本單位，其他物理量的單位都可以從這七個基本單位組合出來稱為導出單位，此為目前全世界最廣為使用的單位系統。下列選項中，何者為國際單位制中的導出單位？
(A)公尺 (B)安培 (C)莫耳 (D)庫倫
- 第一位在實驗與理論皆有重大貢獻，並說出：「數學是自然的語言」之物理學家是下列何者？
(A)牛頓 (B)伽利略 (C)愛因斯坦 (D)馬克士威爾
- 關於電子、中子、質子和原子核在實驗上被發現的先後順序，由先到後排序，下列何者為正確？
(A) 電子，中子，質子，原子核 (B) 電子，質子，原子核，中子
(C) 電子，原子核，中子，質子 (D) 電子，原子核，質子，中子
- 阿良坐在高鐵列車裡，想到可以透過測量兩列車會車時間，便可估計此時列車時速。假設兩列車以相同速率相向行駛，當車頭經過阿良時開始計時，直到車尾通過總共費時 2 秒鐘。阿良用手機上網查詢找到高鐵列車長度為 304.7m，阿良估計此時列車速度值約為下列何者？
(A) 76m/s (B) 152m/s (C) 152km/h (D) 304km/h

5-6 題為題組

雪山隧道是臺灣工程史上一項傲人的成就，隧道全長 12.9 公里，貫穿了雪山山脈，耗時 17 年，在國際工程界都不看好的情形下，經歷許多困難，經工程人員努力與犧牲才能完工，也為臺灣贏得全世界的尊敬。完工通車後大幅縮短了往來臺北與宜蘭的時間。雪山隧道雖然是屬於國道五號高速公路，但是基於安全上的理由，在雪山隧道內車輛行駛，99 年 11 月 1 日起的最高速限為 90 公里/時，車距則必須保持 50 公尺以上。

- 雪山隧道內往宜蘭或往臺北方向的隧道內均有兩個車道，若在隧道內車輛行駛的速度均為 72 公里/小時，車距則均維持 50 公尺，則往宜蘭方向每小時的最大車流量約為多少輛？(車身長度可忽略不計)
(A) 500 輛 (B) 1400 輛 (C) 2900 輛 (D) 3800 輛
- 在兩個方向的車流量都很大時，若平均每輛車連駕駛有兩人乘坐，試大約估計在同一時刻中，最多會有多少人，同時在往宜蘭及往臺北方向隧道內？
(A) 180 人 (B) 380 人 (C) 1100 人 (D) 2000 人
- 在相同的條件下，使用相同的光源照射相同的植物甲和乙，若甲在太空中，乙在地面上，藉此對照甲與乙的生長過程。此一實驗最主要可以辨識出，下列哪一項作用對於植物的影響？
(A) 弱作用 (B) 電磁作用 (C) 重力作用 (D) 光合作用
- 哈伯常數表示為 $H_0=22$ 公里/秒·百萬光年，它的單位應屬於下列何者？
(A) 時間單位 (B) 時間單位的倒數 (C) 距離單位 (D) 距離單位的倒數
- 波長 500 奈米的光照射在某金屬上，恰可產生光電子，若分別以 250 奈米、350 奈米、450 奈米、550 奈米、650 奈米的 5 種不同波長的光照射該金屬，則可發生光電效應的光有幾種？
(A) 2 種 (B) 3 種 (C) 4 種 (D) 5 種
- 若不計空氣阻力，臺北 101 大樓高度約為 500 公尺，某一小物體從樓頂靜止落下，則幾秒後會到達地面？($g=10 \text{ m/s}^2$)
(A)1 (B)5 (C)10 (D)20
- 飛行員從高空的飛機上直接跳下去落地，和跳下去後拉開降落傘再落地，兩種情況相比，下列敘述何者正確？
(A) 重力作的功相同 (B) 所花的時間相同
(C) 抵達地面時的末速相同 (D) 落地時，地面給人的作用力相同

12. 在等速旋轉的圓筒內壁上緊貼一個物體，若物體隨圓筒一起運動，則有關物體受力，下列敘述何者正確？



- (A) 物體所受重力與物體所需向心力平衡 (B) 物體所受重力與物體所受正向力平衡
(C) 物體所需向心力由物體所受正向力提供 (D) 物體所需向心力由物體所受靜摩擦力提供

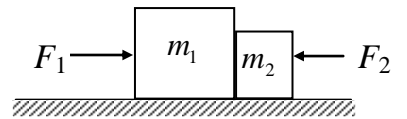
13. 一輛汽車在十字路口遇紅燈時停止，當綠燈亮時汽車以 4 公尺/秒^2 的加速度開始行駛，恰在此時，一輛摩托車以 10 公尺/秒 的速度等速駛來並與汽車同向行駛，汽車在後追摩托車，則汽車從路口開始加速起，在追上摩托車之前，兩車相距的最大距離是多少公尺？

- (A) 10 (B) 12.5 (C) 15 (D) 17.5

14. 我國女子職業高爾夫選手，在 LPGA 錦標賽，用力揮桿將球以仰角 53° 、速率 100 公尺/秒 擊出。若將球視為質點，不考慮球轉動，則此球可上升的最大高度為多少公尺？($g=10 \text{ 公尺/秒}^2$)

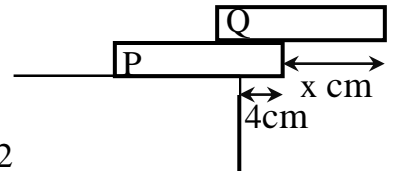
- (A) 320 (B) 420 (C) 520 (D) 620

15. 如右圖所示。兩木塊質量分別為 $m_1=3\text{kg}$ ， $m_2=2\text{kg}$ ，相互接觸置於光滑水平地面上，今以量值為 $F_1=20\text{N}$ 之水平力由左側推動 m_1 ， $F_2=10\text{N}$ 之水平力由右側推動 m_2 ，導致兩木塊間產生接觸力 F ，此 F 的量值為下列何者？



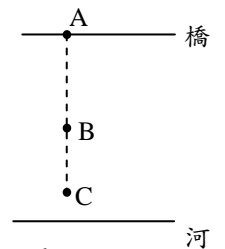
- (A) 4 (B) 6 (C) 10 (D) 14 N

16. 把每塊長度為 30cm 的相同均勻磚塊 P 和 Q 黏在一起，如右圖所示置於桌邊，P 露出桌邊 4cm ，Q 露出 P 的邊 $x \text{ cm}$ ，若系統仍能平衡， x 的最大值為多少 cm ？



- (A) 16 (B) 18 (C) 20 (D) 22

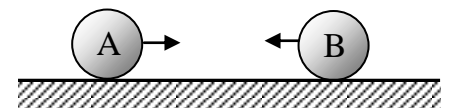
17. 小明從橋上向河面做高空彈跳運動，一彈性繩把他與橋上 A 點相連，他在 A 點從靜止往下墜，當他到達 B 點時，彈性繩開始伸長，他在 C 點處瞬間靜止，然後向上彈升。若忽略空氣阻力，在彈跳過程中視小明為一質點，下列有關小明運動的敘述何者正確？



- (A) 從 A 至 B，小明做自由落體運動 (B) 從 B 至 C，小明的重力位能在增加
(C) 在 C 點處，小明所受合力為零 (D) 若使用相同的彈性繩，落下的距離與人的重量無關

18. 如右圖所示，A、B 兩球相向作正向碰撞，若碰撞後 A 球反彈 B 球靜止，則下列敘述何者正確？

- (A) 碰撞前 A 動量量值較 B 小 (B) 碰撞前 A 速率較 B 小
(C) 碰撞時 A 的動量變化量量值較 B 小 (D) 碰撞前 A 動能較 B 小



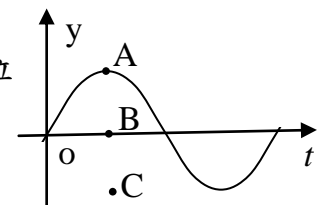
19. 一物體對某固定軸作等速率圓周運動，則此物體的向心加速度量值，下列敘述何者正確？

- (A) 與速率成正比 (B) 與速率成反比 (C) 與速率平方成正比 (D) 與速率平方成反比

20. 甲、乙兩衛星分別環繞地球作等速圓周運動，若兩者的週期比值 $\frac{T_1}{T_2}=8$ ，則甲、乙兩衛星的軌道半徑比值 $\frac{r_1}{r_2}$ 為下列何者？

- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8

21. 一波的波長為 40 公分 ，波速為 20 公分/秒 向右，在 $t=0$ 時，波形如右圖所示，則位於波上 A 點位置的質點，經過 4.5 秒後，該質點的位置及速度方向，下列何者正確？

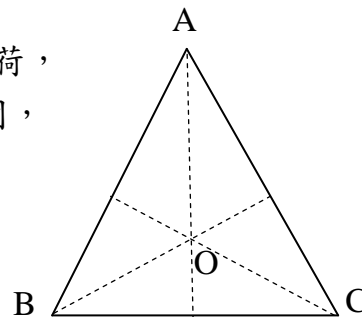


- (A) 在 C 處，振動速度為零 (B) 在 C 處，振動速度向右
(C) 在 B 處，振動方向向上 (D) 在 B 處，振動方向向下

22. 在單狹縫繞射實驗中，若狹縫的寬度為 0.060 mm ，光屏與狹縫的距離為 2.00 m ，以波長為 600 nm 的可見光垂直狹縫照射，若光屏上 P 點為第二暗紋中線上的點，則 P 點到狹縫兩端點的路程差為多少 nm ？

- (A) 900 (B) 1200 (C) 1500 (D) 1800

23. 在邊長為 a 之正三角形三頂點 A、B、C 上分別固定有 $-Q$ 、 $+Q$ 、 $+Q$ 三點電荷，三角形重心為 O 點。請問應將另一點電荷 $+q$ 置於三角形內的什麼位置或範圍，可使點電荷 $+q$ 處於靜力平衡？



- (A) $\triangle ACO$ 之間 (B) $\triangle ABO$ 之間 (C) $\triangle BCO$ 之間
(D) 不管 $+q$ 置於三角形 ABC 內的什麼位置， $+q$ 均不可能處於靜力平衡

24-25 題為題組

一般家庭中常見的各種低壓電線，大多是用銅來做為導體。但是在高壓電的領域中，鋁電纜佔有相當重要的地位。電阻率最低的四種金屬，依序是銀、銅、金、鋁，由於金和銀是貴金屬，因此常用的電線電纜就只有銅及鋁兩種。雖然鋁的導電效果比銅差一些，但是因為重量輕、價格低，所以也是常用的高壓電纜線材料。而決定電阻值的大小，有下列幾個因素：(1)不同材料其電阻率 ρ 不同，電阻值 R 與電阻率 ρ 成正比；(2)電阻值 R 與導體的長度 L 成正比，而與導體的截面積 A 成反比，故其關係式為 $R = \rho L/A$ 。已知銅的電阻率 ρ 為 $1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ ，鋁的電阻率 ρ 為 $2.8 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ ；銅的密度為 $8.9 g/cm^3$ ，鋁的密度為 $2.7 g/cm^3$ 。【選自臺北市政府捷運工程局-捷運小百科】

24. 捷運土城線的供電網路中，是以相同長度的鋁電纜線，來取代可視為圓柱體銅電纜線，如果要求兩者的電阻值也相同，則銅線的質量約為鋁線的多少倍？

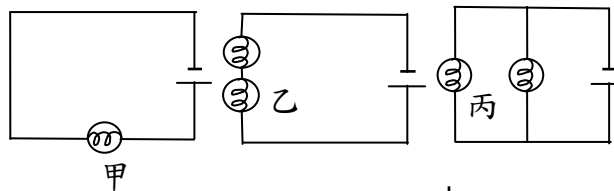
- (A) 1.4 (B) 2.0 (C) 3.6 (D) 5.4

25. 捷運土城線的供電網路中，在主要的變電站和各個車站、機廠間，電壓高達兩萬兩千伏特的供電網路，若電壓為 V ，傳輸的電流為 I ，鋁電纜線的電阻為 R ，則電纜線所輸送的電功率為下列何者？

- (A) $IV - I^2R$ (B) $IV - \frac{V^2}{R}$ (C) $\frac{V^2}{R}$ (D) IV

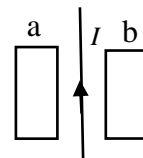
26. 數個材質規格均相同的燈泡，與電池連接成三種電路，如右圖所示。圖中甲、乙、丙三燈泡亮度大小順序，下列何者正確？

- (A) 甲 > 乙 > 丙 (B) 乙 > 甲 > 丙
(C) 丙 > 甲 > 乙 (D) 甲 = 丙 > 乙



27. 在一條長直導線兩側等距處，有兩個相同的矩形線圈 a 與 b，如右圖所示。當直導線上的電流隨時間逐漸增加時，則 a、b 兩線圈上應電流的方向為下列何者？

- (A) 皆為順時針 (B) 皆為逆時針 (C) a 為順時針、b 為逆時針 (D) a 為逆時針、b 為順時針



28. 冷次定律是下列哪一項的必然結果？

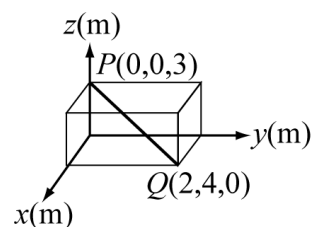
- (A) 質能守恆 (B) 電量守恆 (C) 能量守恆 (D) 動量守恆

29. 在大霹靂發生之初，宇宙中最先形成的粒子最有可能為下列何者？

- (A) 氫 (B) 氧 (C) 氮 (D) 碳

30. 如右圖所示，PQ 為一段不變形的直導線，通有 10 安培的電流，該導線位於一量值為 1 特斯拉，指向 $+x$ 方向之均勻磁場中，則導線自 P(0, 0, 3) 到 Q(2, 4, 0) 的部分，所受磁力之量值為多少牛頓？

- (A) 40 (B) 50 (C) $10\sqrt{13}$ (D) $10\sqrt{29}$



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。

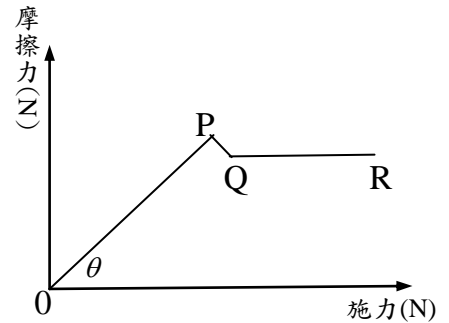
(二) 每題 5 個選項各自獨立其中至少有 1 個選項是正確的，每題皆不倒扣，5 個選項全部答對得該題全部分數，只錯 1 個選項可得一半分數，錯 2 個或 2 個以上選項不給分。

(三) 請將正確答案以 2B 鉛筆劃記於答案卡內。

31. 從地面斜向拋出的物體，在不計空氣阻力下，下列敘述何者正確？

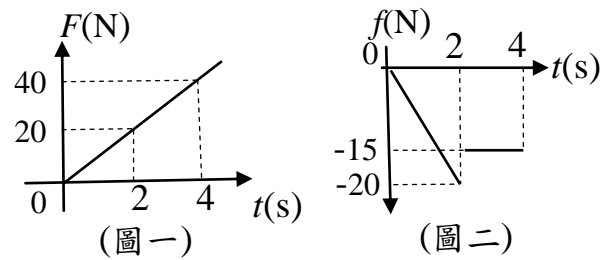
- (A) 最高點的速率最小 (B) 最高點的速率為零 (C) 最高點的加速度量值最小
(D) 著地點與起拋點的速率相等 (E) 著地點與起拋點的加速度量值最大

32. 物體在某水平面上開始時為靜止，後來物體受到一個由小而大的水平作用力作用，其所受摩擦力與水平作用力的關係，如右圖所示，依據右圖，下列的敘述何者正確？



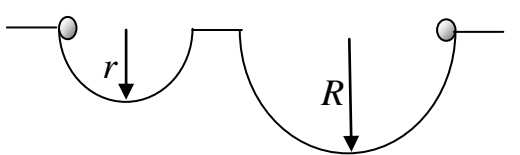
- (A) 圖中 θ 必定為 45°
- (B) 圖中從 Q 點到 R 點時，物體作等速運動
- (C) 圖中 P 點摩擦力與作用於物體正向力成正比
- (D) 圖中 P 點水平作用力與物體和地接觸面積成正比
- (E) 圖中 0 至 P 點摩擦力與作用於物體的正向力成正比

33. 將理想彈簧一端繫在靜止於粗糙水平面的木箱上，另一端施以一方向不變的拉力 F ，如右圖所示。已知拉力 F 與時間 t 之關係如右(圖一)所示，而木箱所受摩擦力 f 與時間 t 之關係如右(圖二)所示，則下列敘述何者正確？



- (A) 在 $t=0\sim 1s$ 期間，拉力對木箱作正功
- (B) 在 $t=0\sim 1s$ 期間，摩擦力對木箱作負功
- (C) 在 $t=2\sim 4s$ 期間，木箱作等加速度運動
- (D) 在 $t=2\sim 4s$ 期間，合力對木箱作正功
- (E) 在 $t=2\sim 4s$ 期間，摩擦力對木箱作負功

34. 半徑為 r 和 R ($r < R$) 的固定光滑半圓形槽，其圓心均在同一水平面上，如右圖所示，視為質點質量相等的兩物體，分別自半圓形槽邊緣的最高點自由釋放，在下滑過程中，有關兩物體的敘述何者正確？



- (A) 力學能均逐漸減小
- (B) 經最低點時動能相等
- (C) 兩球在最低點加速度值相等
- (D) 力學能總是相等
- (E) 兩物體的力學能不同

35. 波長 λ_1 之 A 色光與波長 λ_2 之 B 色光，經同一單狹縫後，在屏上形成繞射條紋。已知 A 色光的第一條暗線恰與 B 色光之某亮紋中線重合，則兩波長之關係，下列何者正確？

- (A) $3\lambda_1 = 2\lambda_2$
- (B) $2\lambda_1 = 3\lambda_2$
- (C) $3\lambda_1 = 4\lambda_2$
- (D) $4\lambda_1 = 3\lambda_2$
- (E) $2\lambda_1 = 5\lambda_2$

36. 一物體自孔徑角很小的凸面鏡前遠處，沿主軸等速度移向凸面鏡，對於所生成的像，下列敘述何者正確？

- (A) 像移向鏡面
- (B) 像大小逐漸變大
- (C) 像速率逐漸變小
- (D) 像的速率較物體移動速率小
- (E) 像恆為虛像

37. 空氣中波長為 600 nm 的橙光，垂直射入折射率為 1.5，厚度 0.01 公分的玻璃片中，則在此玻璃片中，下列何者正確？

- (A) 光速為 3×10^8 公尺/秒
- (B) 頻率為 5×10^{14} Hz
- (C) 波長為 400 nm
- (D) 光的顏色為紫色
- (E) 折射角之正弦值為 $2/3$

38. 將相同動能之質子與 α 粒子，分別垂直射入同一均勻磁場中，使其作圓周運動，則下列敘述何者正確？

- (A) 兩者動量值之比為 2 : 1
- (B) 兩者所受磁力值之比為 1 : 1
- (C) 兩者速率之比為 2 : 1
- (D) 兩者圓周半徑之比為 1 : 2
- (E) 兩者週期之比為 1 : 1

39. 以一定速率將一個迴線自均勻磁場拉至外面時，迴線內必生應電流。若磁場強度增倍，而仍保持原有定速拉動時，則下列敘述何者正確？

- (A) 所需拉力將增為 2 倍
- (B) 施於迴線之功率將增為 4 倍
- (C) 應電流將增倍
- (D) 應電動勢將增倍
- (E) 迴線導體內電場加倍

40. 下列有關光電效應的敘述，何者為正確？

- (A) 對於固定物質，入射光波長愈短，截止電壓愈高
- (B) 對於固定頻率之光，功函數愈大，截止電壓愈高
- (C) 對於固定物質，入射光頻率加倍時，截止電壓也加倍
- (D) 對於固定頻率之光，功函數加倍，截止電壓也一定加倍
- (E) 對於固定物質，在照射光頻率不變下，增加光強度不影響截止電壓