

自由時報參考解答

資料來源：得勝者文教

正式解答請以大考中心提供為準

財團法人大學入學考試中心基金會

112學年度分科測驗試題

物理考科

請於考試開始鈴響起，在答題卷簽名欄位以正楷簽全名

—作答注意事項—

考試時間：80分鐘

作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答題卷」上作答；更正時以橡皮擦擦拭，切勿使用修正帶（液）。
- 除題目另有規定外，非選擇題用筆尖較粗之黑色墨水的筆在「答題卷」上作答；更正時，可以使用修正帶（液）。
- 考生須依上述規定劃記或作答，若未依規定而導致答案難以辨識或評閱時，恐將影響成績。
- 答題卷每人一張，不得要求增補。

選擇題計分方式：

- 單選題：每題有 n 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項。各題答對者，得該題的分數；答錯、未作答或劃記多於一個選項者，該題以零分計算。
- 多選題：每題有 n 個選項，其中至少有一個是正確的選項。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得該題全部的分數；答錯 k 個選項者，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

資料來源：得勝者文教

第壹部分、選擇題（占69分）

一、單選題（占39分）

說明：第1題至第13題，每題3分。

- D 1. 下列選項的因次何者與能量因次不同？
(A) 質量乘以速率平方 (B) 力矩乘以角度 (C) 壓力乘以體積
(D) 衝量乘以時間 (E) 電量乘以電壓
- C 2. 下列關於電磁波的敘述，何者正確？
(A) 電磁波為縱波
(B) 可見光是電磁波，在真空中與介質中均以相同速率傳播
(C) 電磁波與力學波一樣都有反射、折射、干涉與繞射現象
(D) 相同強度的電磁波頻率越高，在真空中傳播的速率越快
(E) 只要電場和磁場同時存在，便會產生交互作用而形成電磁波
- E 3. 珠寶商使用最小刻度為 1 mg 的電子秤測量金飾質量 5 次，求得平均值為 m_{AV} ，標準差為 SD。若以 u_A 、 u_B 與 u_C 分別代表標準的 A 類、B 類與組合不確定度，且已知分析過程計算機顯示 m_{AV} 為 95.367823 g、 u_C 為 0.35686524 mg，則下列選項何者正確？
(A) $u_A = SD/4$
(B) $u_B = 1 \text{ mg}$
(C) $u_C = (u_A + u_B)/2$
(D) 金飾質量的報告應為 $m_{AV} = 95.4 \text{ g}$ ， $u_C = 0.4 \text{ mg}$
(E) 金飾質量的報告應為 $m_{AV} = 95.36782 \text{ g}$ ， $u_C = 0.36 \text{ mg}$
- B 4. 空間中有相距 $2d$ 的兩靜止點電荷，已知將此兩點電荷緩慢移近至相距 d 靜止，需作功 W 。若再將兩點電荷緩慢移近至相距 $d/5$ 靜止，則需再作多少功？
(A) $10W$ (B) $8W$ (C) $5W$ (D) $4W$ (E) W
- E 5. 某生設計了一個不需使用計時器而可量測重力加速度的實驗。他選用了一個彈力常數為 k 、自然長度為 l 、繫有質量為 m 之質點的彈簧，使其作水平面之簡諧運動。再以一个擺長為 L 、擺錘不計體積、質量為 M 的單擺，調整其擺長 L ，使兩個系統之簡諧運動的週期相同，則其所測得的重力加速度量值為何？
(A) lM/k (B) Lm/k (C) LM/k (D) lk/M (E) Lk/m
- E 6. 某一雜技表演者用五顆相同的小球做單手拋球表演，由同一高度依次將各球略微偏離鉛直方向、向上拋出，當球回到原本被拋出的高度時，以同一隻手將球接住，然後水平移動到拋出點，再拋出，如圖 1 所示的逆時針軌跡。每次拋球的時間間隔固定為 τ ，初速的鉛直分量皆為 v_0 ，各球的運動軌跡相同，形成連續的循環。過程中，在空中而不在手中的球至少有四顆。假設重力加速度的量值為 g ，且空氣阻力可忽略，則下列選項何者正確？
(A) v_0 可以是 $g\tau/2$
(B) v_0 可以是 $g\tau$
(C) 每一小球在空中的時間可以是 3τ
(D) 小球在最高點時離拋出點的鉛直距離可以是 $g\tau^2/2$
(E) 小球在最高點時離拋出點的鉛直距離一定大於 $2g\tau^2$



圖 1

- β 7. 在光電效應實驗中，若入射光頻率固定，僅增加光的強度，而其餘條件不變，則增加的是下列光子的哪個物理量？
- (A) 單一光子的能量
 - (B) 單位時間入射的光子總數
 - (C) 單一光子的動量
 - (D) 光子速度
 - (E) 光子質量

8-9題為題組

一質量為 m 的小木塊，前方繫有一理想彈簧，如圖 2 所示。此系統由光滑斜面頂端自靜止滑下，進入光滑水平面後正向撞上鉛直牆面，彈簧因被壓縮而使木塊減速，並將木塊原本的動能轉換為彈簧位能，之後木塊在某一瞬間停止不動，定義此為終點。木塊自初始靜止至終點的整個過程，木塊下降的鉛直高度為 h ，令重力加速度為 g ，且過程中力學能守恆、系統到達最大速率前尚未撞上牆面，回答下列問題。

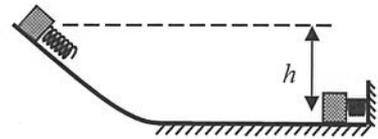
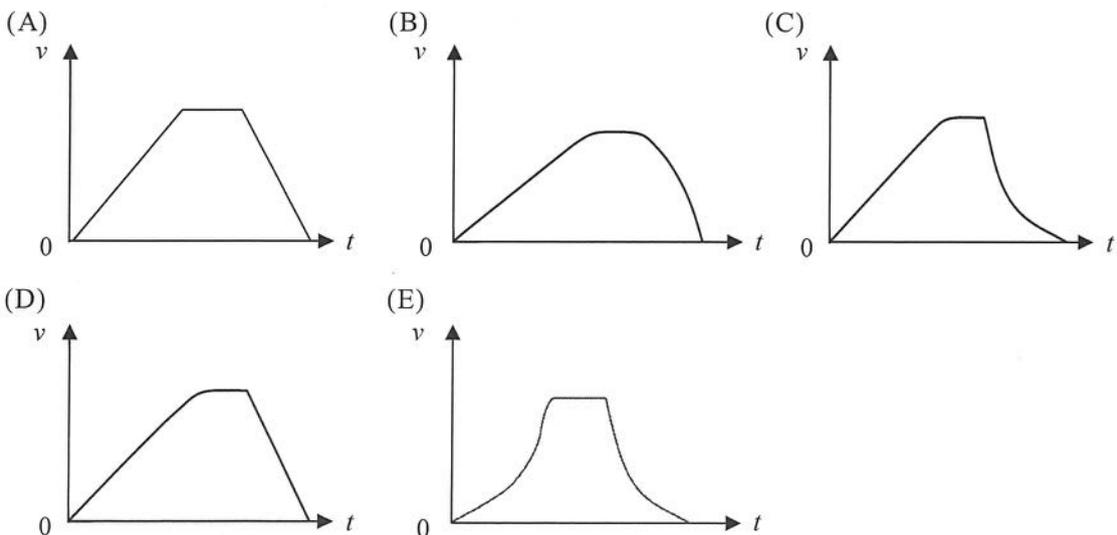


圖 2

- A 8. 下列敘述何者正確？
- (A) 木塊所達到的最大動能為 mgh
 - (B) 整個過程中，彈簧對木塊所作的功為正值，且等於 mgh
 - (C) 彈簧的彈性位能在終點時比在初始靜止時增加 $mgh/2$
 - (D) 木塊在終點的瞬間，彈簧對牆面的水平作用力量值必小於 mg
 - (E) 彈簧被壓縮的過程中，木塊進行等加速運動

- β 9. 考慮木塊的速率 v 對時間 t 的變化，下列圖形何者正確？



資料來源：得勝者文教

二、多選題（占30分）

說明：第14題至第19題，每題5分。

- A
D
E
14. 某生練習紙牌魔術，將一疊紙牌水平整齊放置在桌面上，用右手食指以量值為 N 的正向力向下壓，然後向前水平推動，除了最上方數來第一張紙牌向前水平滑出之外，其他的紙牌皆不動、維持在原來的位置上。假設每一張紙牌的質量皆為 m ，紙牌與紙牌之間的靜摩擦係數與動摩擦係數分別為 μ_s 與 μ_k ，第一張紙牌與第二張紙牌之間作用力的水平分量量值為 F_{12} ，第二張紙牌與第三張紙牌之間作用力的水平分量量值為 F_{23} ，以此類推。令重力加速度為 g ，且只考慮摩擦力、重力與手指下壓的力，則下列關於第一張紙牌滑出之過程中的選項哪些正確？
- (A) $F_{12} = F_{23}$ (B) $F_{12} = \mu_k(N + 2mg)$ (C) $F_{23} = \mu_k(N + 2mg)$
(D) $F_{23} \leq \mu_s(N + 2mg)$ (E) $F_{12} = \mu_k(N + mg)$

- A
C
15. 某生查得太陽系中行星的基本資料如表 1 所示。

表 1

行星名稱	水星	金星	地球	火星	木星	土星	天王星	海王星
與太陽的平均距離	0.39	0.72	1.0	1.52	5.20	9.57	19.17	30.18
質量	0.055	0.82	1.0	0.11	317.8	95.2	14.5	17.1
公轉週期	0.241	0.615	1.0	1.88	11.9	29.4	83.7	164
自轉週期	58.8	244	1.0	1.03	0.415	0.445	0.720	0.673

表 1 中的平均距離、質量、公轉週期、自轉週期等數值，皆是以地球的值設為 1 時的比值。假設這些行星皆繞太陽作等速率圓周運動，則下列有關表中行星數據的觀察或推論，哪些正確？

- (A)
C
- (A) 離太陽越遠的行星，其公轉角速率越小
(B) 離太陽越遠的行星，其自轉角速率越小
(C) 離太陽越遠的行星，其繞日運行的速率越小
(D) 離太陽越遠的行星，其繞日的角動量量值越小
(E) 離太陽越遠的行星，其所受太陽的重力量值越小
- (B)
C
E
16. 有一環繞地球、原本保持圓周運動的人造衛星，因故失去可微調軌道使保持固定速率的動力，現受空氣阻力影響造成其離地高度逐漸變小。假設人造衛星的質量始終不變，在其失去動力後，下列敘述哪些正確？
- (A) 動量量值始終不變 (B) 角動量量值逐漸變小 (C) 總力學能逐漸變小
(D) 重力位能逐漸變大 (E) 重力位能逐漸變小
- A
(C)
17. 下列關於電子或中子行經雙狹縫而在屏幕上產生干涉條紋現象之敘述，哪些正確？
- (A) 電子通過雙狹縫而使屏幕上出現干涉條紋，證明運動中的電子具有波動性
(B) 把雙狹縫的其中之一縫封住時，電子的干涉條紋不可能發生變化
(C) 要使越高能的電子造成干涉條紋，所需雙狹縫的間距越小
(D) 電子是因為帶有電荷，所以才會產生干涉
(E) 以不帶電的中子入射，一定不會產生干涉

C
E

24. 此機械作為電動汽車或飛機的馬達時，單一線圈內的電流與磁場之間的作用力可以推動磁鐵盤旋轉，帶動車輪或螺旋槳運轉。假設下磁鐵盤上方的單一線圈恰位於兩磁極之間，如圖 10 虛線扇形框所示，箭號為電流方向。圖 10 中的 \hat{r} 代表徑向（輻射向外）的單位向量。若此時該線圈受磁場作用的合力為 \vec{F} ，且磁鐵盤受 \vec{F} 的作用由靜止開始轉動。則下列選項哪些正確？（多選）（4 分）

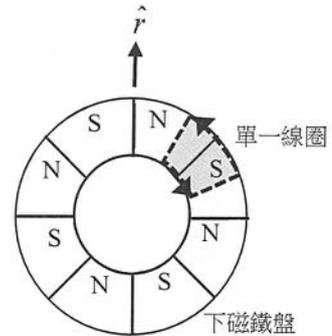


圖 10

- (A) $\vec{F} = 0$
 (B) \vec{F} 平行於 \hat{r}
 (C) \vec{F} 垂直於 \hat{r}
 (D) 磁鐵盤作逆時針方向轉動
 (E) 磁鐵盤作順時針方向轉動

A

25. 此機械作為發電機時，可用水、風或核能等來推動磁鐵盤，使通過線圈中的磁通量發生變化，進而產生應電流。若磁鐵盤以逆時針方向的等角速率 ω 旋轉，當 $t = 0$ 時，線圈涵蓋下磁鐵盤的 N 極及 S 極面積恰相等，如圖 11 虛線扇形框所示。則通過單一線圈磁通量 Φ 隨時間 t 變化的關係圖最接近下列何者？（單選）（3 分）

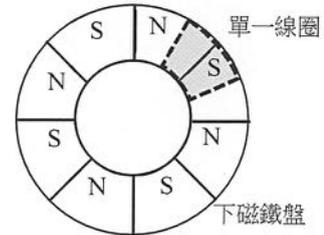
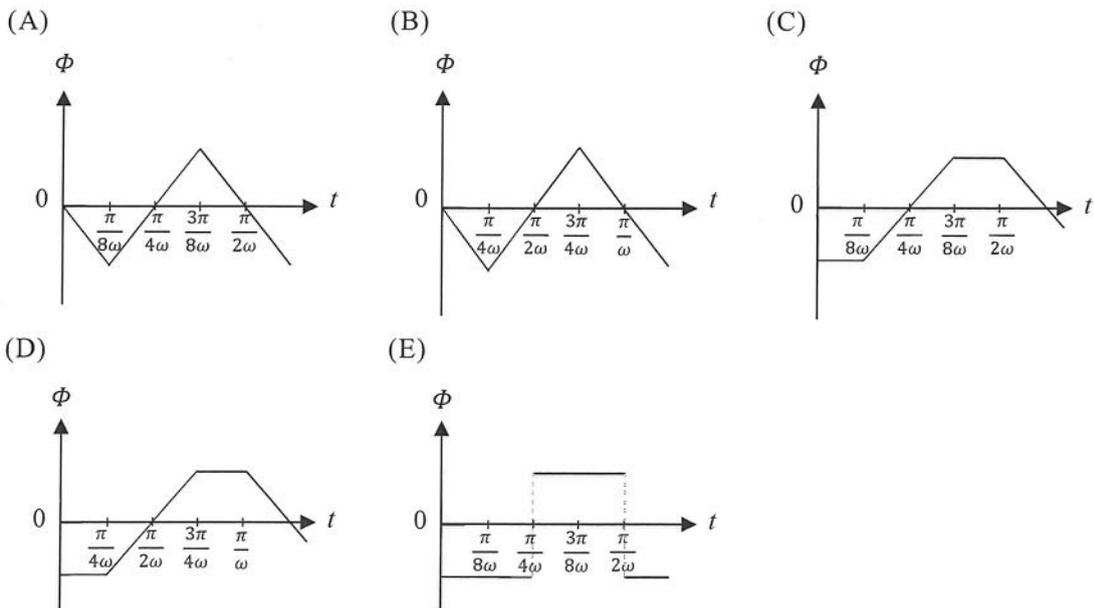


圖 11



26. 承第 25 題，試選用適當的參數 ω 、 r_0 、 r_1 、 B 、 R 與常數，來表示下列物理量。

(a) 計算單一線圈磁通量最大量值 Φ_M 為何？（2 分）

$$\frac{B\pi(r_0^2 - r_1^2)}{8}$$

(b) 計算單一線圈感應電動勢的最大量值 ε_M 為何？（3 分）

$$B\omega(r_0^2 - r_1^2)$$

(c) 計算此單一線圈發電可達到最大功率 P_M 為何？（3 分）

$$\frac{B^2\omega^2(r_0^2 - r_1^2)^2}{R}$$