

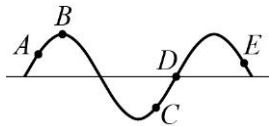
一、 單選題(20 小題，每格 4 分，共 80 分)

說明：第 1 題至第 20 題，每題均計分。每題有 n 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對者，得 4 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

1. () 有關波動的敘述，下列何者正確？ (A)聲波屬於力學波的一種 (B)介質質點的速度等於行進波的波速 (C)所有波的傳遞一定都需要介質 (D)波可同時傳遞能量和介質 (E)可以傳遞介質的波稱為力學波

2. () 下面哪一種波的傳播，不需要依賴介質？
 (A)水波 (B)繩波 (C)地震波 (D)光波 (E)聲波

3. () 圖中所示為一週期波在某一時刻的波形圖，已知此時質點 A 正向上運動，由此可斷定此橫波：

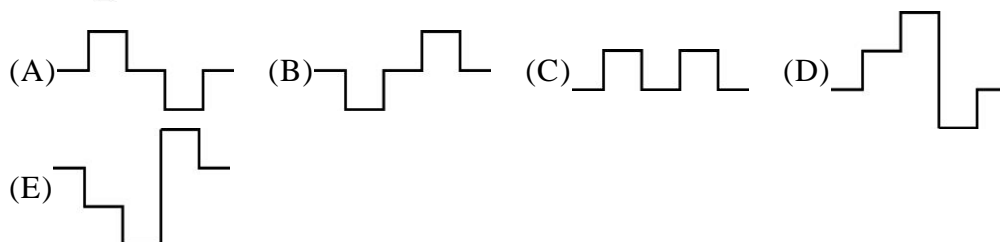
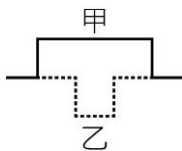


(A)向左傳播，且此時質點 D 正向下運動 (B)向右傳播，且此時質點 C 正向下運動 (C)向右傳播，且此時質點 B 正向上運動 (D)向左傳播，且此時質點 E 正向下運動 (E)向左傳播，且此時質點 E 的振動速度為零

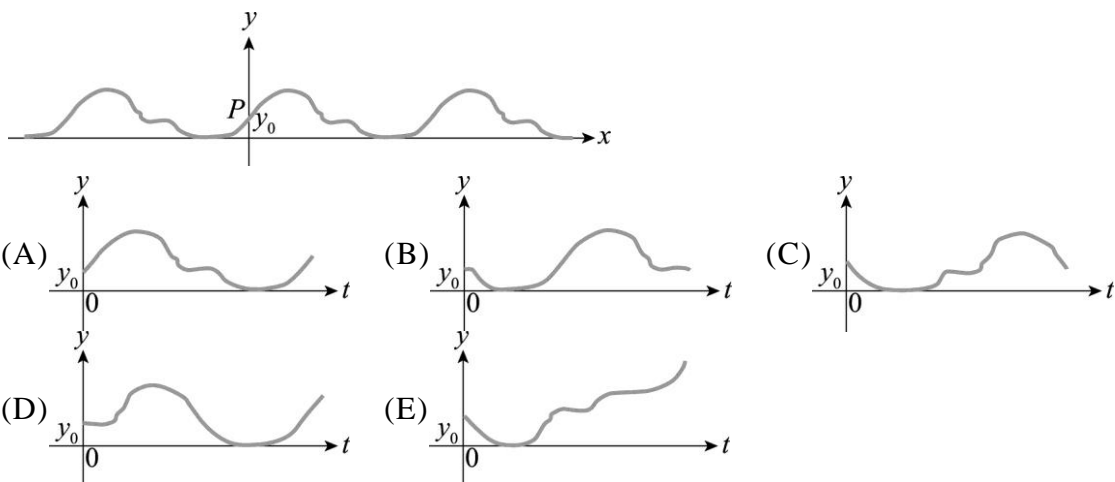
4. () 一繩長為 50 m、質量 0.5 kg 張緊的繩子，繩上張力為 400 N，今在繩的一端以 20 Hz 的頻率作週期性的振動，則此繩上週期波的波長為幾 m？
 (A)20 (B)15 (C)5 (D)10 (E)25

5. () 下列敘述何者正確？ (A)兩波交會後，與交會前形狀不同 (B)兩波互相疊加時，其波形必相消 (C)兩波互相疊加時，其波形必變大 (D)兩波交會時，其波形必變小 (E)兩波交會又分離後，各自的波形不變

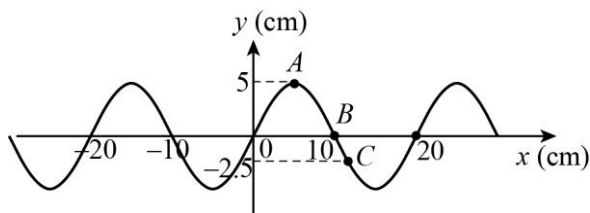
6. () 如圖，甲、乙兩波此時的合成波形應為



7. () 一弦線的一端固定，另一端則以一很輕的小環套在一細長且光滑的棒上。環的質量可不計；弦在靜止時與細棒垂直。若弦的長度為 0.5 m ，線密度為 0.01 kg/m ，弦振動的基頻為 100 Hz ，則弦的張力為若干 N ？
 (A) 100 (B) 25 (C) 50 (D) 400 (E) 200
8. () 地表發生震動，可經由地殼發出橫波 (S 波) 及縱波 (P 波) 脈衝波 (地震波)。假設橫波的波速為 8.0 km/s ，而縱波的波速為 10.0 km/s 。若在一次地震中，兩種波均循著相同的路徑到達一感測器 (地震儀)，而縱波波速比橫波波速快了 6.0 s ，則波源距離感測器多少 km ？
 (A) 360 (B) 240 (C) 120 (D) 60 (E) 480
9. () 假定有一條彈性繩，其形變量與彈性力的關係滿足虎克定律。已知該繩長度拉長為原長的 2 倍時，其上的波速為 v ，則當該繩的長度為原長的 4 倍時，其上的波速應為多少？ (A) $\sqrt{5}v$ (B) $\sqrt{2}v$ (C) $\sqrt{3}v$ (D) v (E) $\sqrt{6}v$
10. () 如圖所示，是由左向右行進的一週期波，其長波列的一部分波形。設此時 $t=0$ ， P 點的位移為 y_0 ，下列哪一項是在 $t=0$ 以後的時間中， P 點位移隨時間變化的圖？

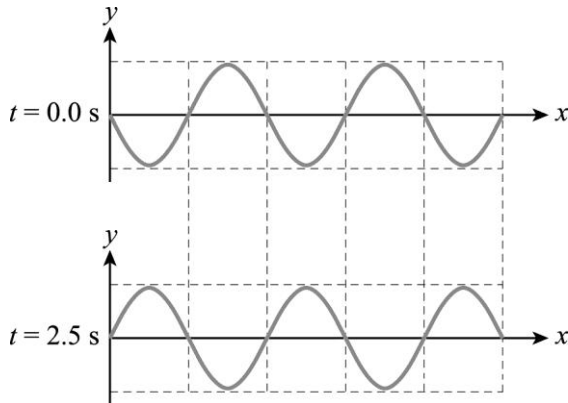


11. () 如圖為一向左前進的正弦波，其振幅為 5 cm ，週期為 0.5 s ，波長為 20 cm ， A 在最高點， B 在平衡點， C 在位移 -2.5 cm 處，則下列何者錯誤？



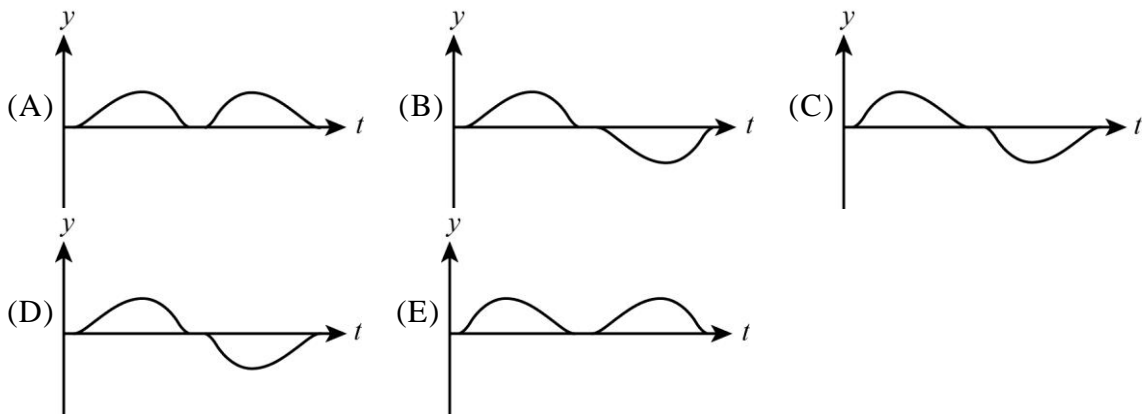
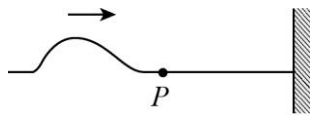
- (A) B 的振動速度方向向下 (B) 原點的振動速度為最大值，且方向向上 (C) A 點的振動速度為 0，且加速度向下 (D) 此週期波的波速為 40 cm/s (E) C 點的振動加速度與速度同向

12. () 彈性繩上有一向右行進的正弦週期波，其在 $t=0\text{s}$ 和 $t=2.5\text{s}$ 瞬間的波形，如圖所示，已知此波的週期 T 介於 0.9s 至 1.2s 之間，波長為 3m ，則此週期波的波速量值為多少 m/s ？

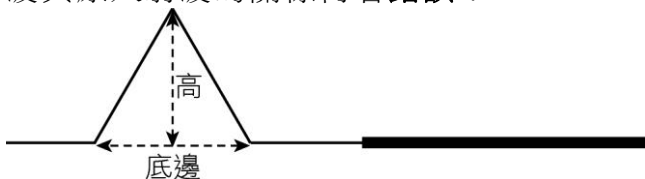


- (A)1 (B)4 (C)3 (D)5 (E)2

13. () 如圖所示，一脈衝波沿繩向右方前進，且繩右端固定在牆上。若方向向上為正，則下列哪個圖可表示繩上 P 點的位移 y 和時間 t 的關係？

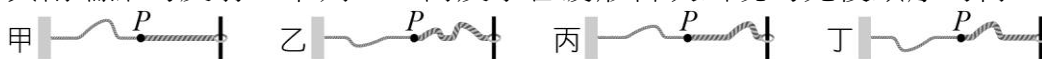


14. () 若自輕繩入射一個三角脈衝波傳至重繩（如圖），請問下列有關透射波、反射波與原入射波的關係何者**錯誤**？



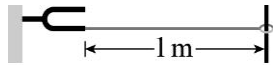
- (A)反射波的高較入射波小 (B)透射波的波速較入射波小 (C)透射波波形的高較入射波小 (D)反射波的波形與入射波相比為上下顛倒 (E)透射波的底邊與入射波的底邊長度相同

15. () 兩長度相同的弦，在 P 點連接，左弦線密度較小，弦左端固定，右端可自由上下滑動。在 $t=0$ 時，一波向右行進如甲圖所示。則 $t>0$ 以後，由於波在連接點與兩端點的反射，下列乙、丙及丁各波形首次出現的先後順序為何？



- (A)乙丙丁 (B)丙丁乙 (C)丁乙丙 (D)丁丙乙 (E)丙乙丁

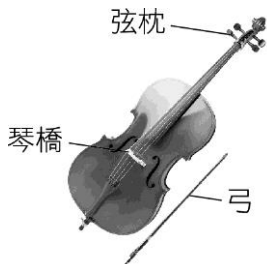
16. () 一弦波從線密度 μ_1 的介質傳至線密度 μ_2 的介質時，下列何者透射波的能量最大？ (A) $\mu_1 = \mu_2$ (B) $\mu_1 = 2\mu_2$ (C) $\mu_1 = \mu_2$ (D) $2\mu_1 = \mu_2$ (E) $\mu_1 = 2\mu_2$
17. () 小龍作實驗使長 L 的繩兩端固定，並且使其產生駐波，調整至繩中間有 5 個腹點的狀態。若行進波的頻率為 f ，則以下關於此波的敘述何者**錯誤**？ (A) 相鄰兩節點間的距離為 $\frac{1}{5}L$ (B) 兩固定端皆為節點 (C) 若改成線密度較大的繩子，並且也調整至有 5 個腹點，則波長不變 (D) 此波的波長為 $\frac{2}{5}L$ (E) 若改成線密度較小的繩子，並且波的頻率不變，繩中間也調整至有 5 個腹點，則繩子兩端的張力需變大
18. () 一長度為 1 m 的弦線，一端固定在音叉上，另一端則以一很輕的小環套在一細長且光滑的棒上，環的質量可以不計，弦在靜止時與細棒垂直，若弦線的密度為 0.005 kg/m，弦的張力為 200 N，振動後連音叉端共有三個節點，則音叉的頻率為幾 Hz？



- (A)150 (B)250 (C)200 (D)125 (E)100

19. () 一繩長為 5.0 m，質量 1 kg，其張力為 5N，一人使之每秒上下振動 5 次，而兩端幾乎不動，則其所形成駐波之波腹個數為何？ (A)8 (B)9 (C)11 (D)10 (E)7

20. () 奇美博物館以提琴蒐藏聞名全世界，2017 年一場國際大型提琴交流活動在奇美博物館登場，吸引世界頂尖專業製琴師、製弓師慕名朝聖。提琴樂器構造示意圖如圖所示，演奏時，弦枕與琴橋的距離 L 視為琴弦的原長，若以手指按弦，則琴弦實際振動的長度為手指按弦位置與琴橋的距離，假設在某提琴上有張力相同、原長相同但線密度不同的 A 、 B 兩根弦，提琴手用弓直接拉 A 弦而不用手指按壓時， A 弦振動的基頻為 f_A ；拉 B 弦時，如果同時用手指用力按住 B 弦距離弦枕 $\frac{L}{4}$ 長度處，發現 B 弦振動的基頻 $f_B = f_A$ 。則 A 弦線密度是 B 弦線密度的多少倍？



- (A) $\frac{9}{4}$ (B) $\frac{9}{16}$ (C) $\frac{4}{9}$ (D) $\frac{16}{9}$ (E)1

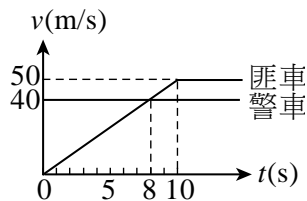
二、多選題(10 小題，每格 4 分，共 40 分)

說明：第 21 題至第 30 題，每題均計分。每題有 n 個選項，其中至少有一個是正確的選項，請將正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 4 分；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。

21. () 下列關於探究科學的方法與論述，哪些正確？（應選 2 項） (A) 某些實驗結果可直接觀測，例如兩盆水的冷熱差異，依照個人經驗判斷即可得知 (B) 一個在草地上滾動的皮球，經過無數多次檢驗，始終都會停止下來，因此可以推知：維持皮球運動需要外力 (C) 品誠取兩張報紙，一張攤平，另一張揉成一團，在無風狀態下，自大樓頂端自由釋放，結果發現揉成一團者較先抵達地面，因此推翻了科學家的論述：「高度一定的自由落體，下落時間與質量無關」 (D) 進行科學探究時，除了要時時符合原先的假設條件，結果的呈現仍必須設計實驗驗證 (E) 科學的方法須有一定的流程來進行：觀察現象→發掘問題→提出假設→設計實驗檢驗正確性→得到確切結論
22. () 下列哪些單位是國際單位制(SI)的基本單位？（應選 3 項）
(A) 秒 (B) 牛頓 (C) 公斤 (D) 伏特 (E) 克耳文
23. () 下列有關物理科學家與其發現、推論等的敘述，哪些**錯誤**？（應選 2 項） (A) 克卜勒根據第谷所遺留的行星運行數據資料，歸納提出三大行星運動定律 (B) 法拉第發現通有電流的導線周圍有磁場 (C) 馬克士威綜合電與磁的現象或定律，加上自己的創見，整合出馬克士威方程式而成為完整的電磁學理論 (D) 庫侖提出靜止點電荷間的電力定律，並最早發現光具粒子性 (E) 拉塞福、波耳、德布羅意等人，是近代物理史上對原子模型及原子穩定態貢獻甚多的科學家
24. () 下列單位的換算，哪些正確？（應選 2 項）
(A) 波長： $1\text{\AA}=10^{-6}\text{cm}$ (B) 電壓： $1\text{MV}=10^3\text{kV}$ (C) 頻率： $1\text{GHz}=10^3\text{THz}$
(D) 時間： $1\text{ms}=10^{-3}\text{ns}$ (E) 電容： $1\text{pF}=10^{-6}\mu\text{F}$
25. () 下列有關行星繞日運行的敘述哪些正確？（應選 2 項） (A) 軌道為橢圓，太陽位於橢圓的中心 (B) 作等速運動 (C) 作變加速運動 (D) 行星所受太陽的引力，在冬至時分較夏至時分為小 (E) 行星與太陽之連線於相同時間內掠掃相等的面積
26. () 有關克卜勒第三定律下列各敘述哪些正確？（應選 3 項）
(A) 地球繞日與月球繞地運行時平均軌道半徑立方與週期平方比值相等
(B) 所有繞太陽運轉的行星平均軌道半徑立方與週期平方比值皆相等
(C) 平均軌道半徑為軌道長軸長度與短軸長度之算術平均數
(D) 平均軌道半徑即為行星與太陽最近距離與最遠距離之算術平均數
(E) 平均軌道半徑恰為橢圓軌道半長軸之距離

27. () 物體自靜止開始作等加速運動，則下列敘述哪些正確？（應選 3 項） (A)其軌跡必為直線 (B)平均速度等於末速度的一半 (C)平均速度與全程時間一半的瞬時速度相同 (D)平均速度等於通過中點的瞬時速度 (E)單位時間內的位置變化量為定值

28. () 一部警車接獲搶案通報之後，以其最高車速 40 公尺/秒（144 公里/小時），沿直線道路向東趕往搶案現場。當警車距離搶匪 200 公尺時，搶匪開始駕車從靜止以等加速度沿同一道路向東逃逸。警車保持其最高車速，繼續追逐匪車。若匪車於加速後 10 秒達最高車速 50 公尺/秒，則下列敘述哪幾項正確？（應選 3 項）



(A)搶匪駕車的加速度為 5 公尺/秒² (B)搶匪駕車 8 秒後被警車追上 (C)搶匪駕車 8 秒後，警車與搶匪距離最接近 (D)兩車相距最近距離為 50 公尺 (E)追逐過程中，警車始終沒有追到搶匪

29. () 克卜勒與牛頓運用不同的方法，都能夠推論得出行星繞日的規律，下列關於兩者的敘述哪些正確？（應選 3 項） (A)牛頓從運動學與平方反比引力出發，利用數學證明出行星運動的規律 (B)克卜勒從大量的觀測數據歸納出行星運動的規律 (C)克卜勒運用歸納法，牛頓運用演繹法，兩者都是科學研究的重要方法 (D)克卜勒行星運動的結論只能適用於太陽系行星的運動 (E)牛頓的結論僅止於理論推導，與天體觀測結果不符合

30. () 下圖為物體作直線運動的 $x-t$ 圖或 $v-t$ 圖，下列哪些圖形的運動方向與加速度方向相同？（應選 2 項）

