

高雄市立鼓山高中 112 學年度第一學期第一次段考《高一》物理科試題卷

考試範圍：1-1-3-1 (全華版) 電腦讀卡代碼：06 年 班 號 姓名

一、單選題：(每題 3 分，共 75 分，答錯不倒扣)

() 1. 以下是一些物理學家及其發現的理論或定律。

甲：克卜勒與行星三大定律； 乙：牛頓與三大運動定律；

丙：普朗克與量子論； 丁：愛因斯坦與狹義相對論

依歷史先後順序排列，下列何者正確？

(A)甲乙丙丁 (B)丁乙甲丙 (C)乙丁丙甲 (D)乙丙丁甲 (E)甲丙丁乙。

() 2. 17 世紀的科學家牛頓最早發現萬物間彼此吸引的道理，根據牛頓的萬有引力理論，質量為 M_1 與 M_2 的兩物體，

若相距為 r ，其間的引力可以數學式表為 $F = \frac{GM_1M_2}{r^2}$ ， G 為重力常數。請問在國際單位制 (SI 制) 中，常數 G

的單位為下面哪一項？ (A) $\frac{\text{m}^2}{\text{kg}^2}$ (B) $\frac{\text{m}^3}{\text{s}^2}$ (C) $\frac{\text{kg} \cdot \text{s}}{\text{m}^3}$ (D) $\frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$ (E) $\frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$ 。

() 3. 1911 年，拉塞福經由 α 粒子散射實驗，發現絕大部分的 α 粒子穿過金屬薄膜後仍按原來方向前進，但少數的粒子會發生大角度的散射。已知 α 粒子是氦的原子核，由此實驗結果，無法說明原子核的何種特性？

(A)原子核帶正電 (B)原子核具有原子絕大部分的質量 (C)原子核很小

(D)原子核是質子和中子組成。 (E)以上皆可說明

() 4. 下列有關原子結構的敘述，何者正確？

(A)湯姆森利用質譜儀發現了電子的存在

(B)查兌克發現原子核中尚有一不帶電的粒子存在

(C)拉塞福以 α 射線的散射實驗證實原子核具有原子的大部分體積與質量

(D)拉塞福以 α 射線的散射實驗證實原子的質量均勻分布在原子中。

(E)以上皆非

() 5. 下列有關強核力的敘述，何者正確？

(A)質子與質子之間的強核力與中子與中子間的強核力性質不同 (B)強核力的大小與重力相近

(C)強核力的作用範圍只在原子核內

(E)以上皆非

(D) β 衰變需要用到強作用力解釋

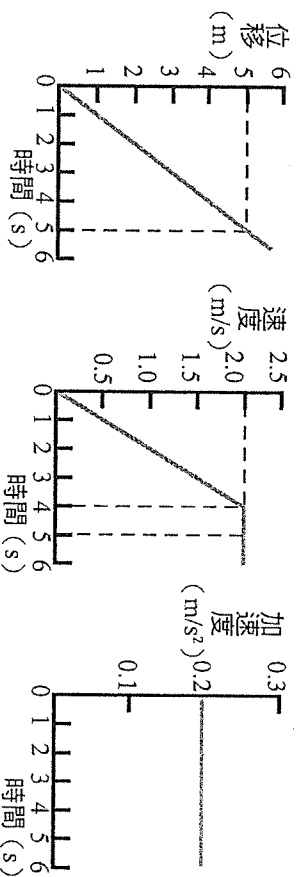
() 6. 病毒長度約為 $200 \text{ \AA}$ (埃)，相當於多少公分？

(A) 2×10^{-5} (B) 2×10^{-6} (C) 2×10^{-7} (D) 2×10^{-8} (E) 2×10^{-9} 。

- () 7. 太陽內部核融合的反應速率相當穩定，足以持續提供地球 100 億年的能源需求。根據研究，影響核融合反應速率的主要作用力，與中子衰變成質子、電子和另一個稱為反微中子的電中性粒子的過程，屬於同一種基本相互作用。由此可知下列何者為影響核融合反應速率的主要作用力？

(A) 弱核力 (B) 強核力 (C) 靜電力 (D) 重力 (萬有引力) (E) 電力與磁力。

- () 8. 三個靜止的物體甲、乙、丙，同時開始在水平面上作直線運動，其運動分別以下列三圖描述：圖(a)為甲的位移與時間的關係，圖(b)為乙的速度與時間的關係，圖(c)為丙的加速度與時間的關係。在時間為 5 秒時，甲、乙、丙三者的「速度」量值關係為何？



(a)

(b)

(c)

(A) 甲 = 乙 < 丙 (B) 甲 = 丙 < 乙 (C) 甲 < 乙 = 丙 (D) 甲 > 乙 > 丙 (E) 丙 < 甲 < 乙。

- () 9. 下列單位換算，何者錯誤？

(A) 能量 $1 \text{ GeV} = 10^6 \text{ keV}$ (B) 頻率 $1 \text{ MHz} = 10^6 \text{ Hz}$ (C) 時間 $1 \mu\text{s} = 10^{-6} \text{ s}$

(D) 質量 $1 \text{ kg} = 10^6 \text{ g}$ (E) 長度 $1 \text{ mm} = 10^{-9} \text{ m}$ 。

- () 10. 某外星人所使用的長度單位為 $\oplus$ ，時間單位為 $\otimes$ 。當其來到地球時，發現和地球的單位比較， $1 \oplus = 2.0$ 公尺， $1 \otimes = 4.0$ 秒。若此外星人在地球上以 $6.0 \times 10^8 \oplus/\otimes$ 的速度行進，這速度相當於多少公尺/秒？

(A) 5.00×10^7 (B) 1.10×10^8 (C) 2.42×10^8 (D) 3.00×10^8 (E) 5.00×10^8 。

- () 11. 2014 年，臺灣正式啟用「臺灣光子源」同步輻射加速器，同步輻射加速器可將電子加速到接近光速，當電子轉彎時，可發出不同波段的光用以進行科學研究。「臺灣光子源」能量約為 5 GeV ($1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ 焦耳}$)，試求該能量的數量級為多少焦耳？(A) 10^{-15} (B) 10^{-12} (C) 10^{-9} (D) 10^{-6} (E) 10^{-3} 。

- () 12. 空氣中存在許多污染物，其中漂浮在空氣中類似灰塵的粒狀物稱為懸浮微粒 (particulate matter, PM)，PM 粒徑大小有別，小於或等於 2.5 微米 (μm) 的粒子就稱為 $\text{PM}_{2.5}$ 。 $\text{PM}_{2.5}$ 的體積很小，可深入及沉積在支氣管、肺泡、微血管中，故嚴重影響人體健康。試計算 1 個 $\text{PM}_{2.5}$ 大約含有多少個原子？請用數量級表示。

[提示：原子的直徑約 10^{-10} m ；球的體積為 $\frac{4}{3}\pi r^3$ (r 為原子半徑)； 1 微米 $= 10^{-6} \text{ m}$ 。]

(A) 10^2 (B) 10^4 (C) 10^8 (D) 10^{10} (E) 10^{13} 。

- () 13. 美國科學家富蘭克林在西元 1773 年寫給朋友的一封信中提及，他曾將一茶匙的油倒在平靜的湖面上，發現油會迅速擴張，直到蓋住約半個湖面就不再擴張了。假設一茶匙油的體積約為 5.0 立方公分，半個湖面的面積約為 2.0×10^5 平方公分，油的密度約為 0.95 克/立方公分，假設覆蓋在湖面的油層只有一個分子厚，則一個油分子的直徑約為多少奈米？（假設油分子的形狀是正球體，且彼此緊密的倚靠著而暫時忽略球體間的空隙）
- (A) 0.1 (B) 1 (C) 2.5 (D) 250 (E) 2500。

- () 14. 如圖所示為某物質在一大氣壓下從固態開始加熱的溫度對應時間之關係圖形，則下列敘述，何者正確？

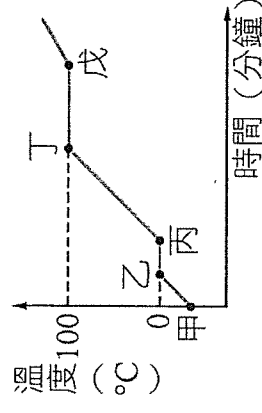
(A) 在甲～乙過程，分子間距離大致固定，相對位置也無太大變化

(B) 在乙～丙過程中分子間距離與相對位置可隨意改變

(C) 在丙～丁為汽化過程中分子間距離與相對位置皆可任意改變

(D) 在丁～戊過程溫度不變，分子距離不變

(E) 在戊之後過程中分子間距離不變。



- () 15. 下列哪一個圖形比較接近拉塞福所提出的原子模型？

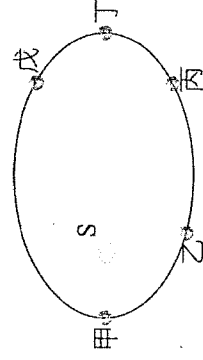


- () 16. 夸克、電子、中子等粒子的質量，由大到小之順序何者正確？（本題討論的夸克為上夸克與下夸克）

(A) 夸克、電子、中子 (B) 中子、夸克、電子 (C) 電子、中子、夸克

(D) 中子、電子、夸克 (E) 以上皆非。

- () 17. 若有一行星繞著恆星 S 作橢圓軌道運動如圖所示，則行星在哪一點所受萬有引力量值最小？



(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 戊。

- () 18. 地球半徑為 R ，若某人在距地表高 R 處，其重量為在地表處的幾倍？

(A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{5}{4}$ (C) $\frac{25}{16}$ (D) $\frac{16}{25}$ (E) 1。

- () 19. 某物作自由落體運動，若不考慮空氣阻力，則第 3 秒內的位移與 0～3 秒內的位移量值之比為何？

(A) 1:1 (B) 5:9 (C) 1:3 (D) 1:5 (E) 7:16。

() 20. 一般認為銀河系中心有個超大質量的黑洞。有些天文學家估計這黑洞的質量大約是太陽的四百萬倍，太陽離此超大質量黑洞的距離約為 28000 光年。如果太陽、該超大質量黑洞與地球排成一直線，且兩者對地球的主要影響只有萬有引力，則這個超大質量黑洞和地球間的萬有引力，大約是地球和太陽之間萬有引力的多少倍？(28000 光年大約是 1.8×10^9 天文單位) (A) 2.5×10^{-7} (B) 1.2×10^{-12} (C) 2.2×10^{-3} (D) 4.0×10^6 (E) 8.1×10^{11} 。

() 21. 宋朝時的學者沈括在他所著的《夢溪筆談》中，記載著一段話：「以磁石磨針鋒，則能指南，然常微偏東，不全南也。」關於這段話所提供的訊息，下列敘述何者錯誤？

(A) 指南針之所以能指向南方，是因為地球表面有方向相當穩定的磁力線

(B) 中國人早就知道應用天然磁石製成指南針，並藉它來辨別方向

(C) 地球磁極具有微小的偏角是因為地磁有緩慢自轉的現象

(D) 「微偏東，不全南」指出地球磁極相對於地理南北極具有微小的偏角

(E) 根據地表的磁場可以想像地球為一個磁極與地理南北極很接近的磁性球體。

() 22. 汽車後煞車燈的光源，若採用發光二極體 (LED)，則通電後亮起的時間，會比採用燈絲的白熾車燈大約快 0.5 秒，故有助於後車駕駛提前作出反應。假設後車以 36 公里/時的車速等速前進，則在 0.5 秒的時間內，後車前行的距離大約為多少公尺？(A) 1 (B) 3 (C) 5 (D) 7 (E) 9。

() 23. 假設某地區發生地震時，P 波的傳遞速度為 6 公里/秒，S 波的傳遞速度為 4 公里/秒，則當該地區發生地震時，這兩種地震波到達甲測站的時間差為 10 秒，到達乙測站的時間差為 30 秒，如果甲測站在上午 9：25：30 (9 點 25 分 30 秒) 測到初達 P 波，則乙測站應在何時測到初達 P 波？

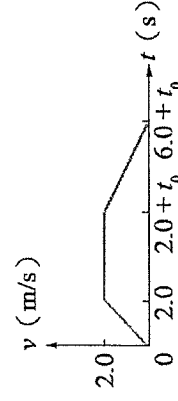
(A) 9：25：40 (B) 9：25：50 (C) 9：26：00 (D) 9：26：10 (E) 9：26：20。

() 24. 有一向西行駛的車子速率為 20 公尺/秒，經過 5 秒後，車子的速度變為 20 公尺/秒向東，則這段時間內車子的平均加速度為何？

(A) 0 (B) 10 公尺/秒²，向西 (C) 10 公尺/秒²，向東

(D) 8 公尺/秒²，向西 (E) 8 公尺/秒²，向東。

() 25. 某生搭電梯由五樓直接下降到一樓，行進的距離為 14 公尺。電梯的速率 v 隨時間 t 而變，如圖所示。當電梯由靜止啟動後可分為三個階段：最初的 2.0 秒加速行進；接著有 t_0 秒以 2.0 公尺/秒等速行進；最後 4.0 秒減速直到停止。下列何者為圖中 t_0 的值？ (A) 2.5 (B) 3.0 (C) 3.5 (D) 4.0 (E) 4.5。



二、多重選擇題：(每題 5 分，共 25 分，答錯一個選項，倒扣五分之一題分)

- () 26. 附圖為一根磁棒置於 x 軸上，它的兩個磁極分別位於 y 軸的左右兩邊並且和原點等距，而 x - y 平面則由坐標軸劃分為 I、II、III、IV 四個區域。下列有關這磁棒所產生之磁力線分布與方向的敘述，哪些是正確的？(應選 2 項)
-
- (A)若在 y 軸上直立一無限大的平面鏡，則區域 I 之磁力線所成的像，與區域 II 上的磁力線分布與方向完全相同
 (B)若在 x 軸上直立一無限大的平面鏡，則區域 II 之磁力線所成的像，與區域 III 上的磁力線分布與方向完全相同
 (C)若在 y 軸上直立一無限大的平面鏡，則區域 IV 之磁力線所成的像，與區域 III 上的磁力線分布與方向完全相同
 (D)若在 x 軸上直立一無限大的平面鏡，則區域 I 之磁力線所成的像，與區域 IV 上的磁力線分布與方向完全相同
 (E)若在 x 軸上直立一無限大的平面鏡，則區域 I 之磁力線所成的像，與區域 III 上的磁力線分布與方向完全相同。
- () 27. 下列哪些力是屬於電磁力？(應選 4 項)
- (A)摩擦力 (B)彈性力 (C)浮力 (D)月球繞地球公轉所需的力 (E)水對游泳者的阻力。
- () 28. 已知一質量 m ，速率為 v 的物體具有動能 $\frac{1}{2}mv^2$ (設單位為 SI 制)，以下各選項中哪些選項的單位與動能的單位相同？(應選 2 項)
- (A)重力 F_g ($F_g = mg$) (B)加速度 a ($a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$) (C)重力位能 U_g ($U_g = mgh$)
 (D)作功 W ($W = FS$) (E)密度 D ($D = \frac{m}{v}$)。
- () 29. 有關原子操縱的相關科技之敘述，哪些正確？(應選 2 項)
- (A)利用光學顯微鏡可以看見原子的影像
 (B)目前人類科技還無法操縱單一原子
 (C)我們常以成語「毫釐之差」形容很小的差異，所以原子尺度的描述用毫米的單位最合適
 (D)原子常用的單位為埃 (Å) 或奈米 (nm)
 (E)原子科技可促使電腦儲存資料記憶體的儲存密度提高。
- () 30. 拉塞福以 α 粒子撞擊金箔，發現偶爾會有大角度的散射，因而提出電子繞原子核運行，正如行星繞行太陽。下列關於拉塞福的實驗與其原子模型的敘述，哪些正確？(應選 2 項)
- (A) α 粒子與原子的電子間沒有靜電力
 (B) α 粒子與原子核間的靜電力為排斥力
 (C)原子中的電子主要受到原子核的重力吸引作用而作圓周運動
 (D) α 粒子偶爾會有大角度的散射，主要是因為與多個電子發生碰撞
 (E) α 粒子偶爾會有大角度的散射，主要是因為原子的正電荷集中於極小的原子核。

高雄市立鼓山高中 112 學年度第一學期第一次段考《高二》物理科試題卷

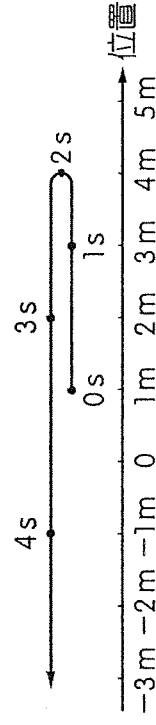
考試範圍：龍騰版選修物理高二力學 I 第 1 章、第 2 章

電腦讀卡代碼：06

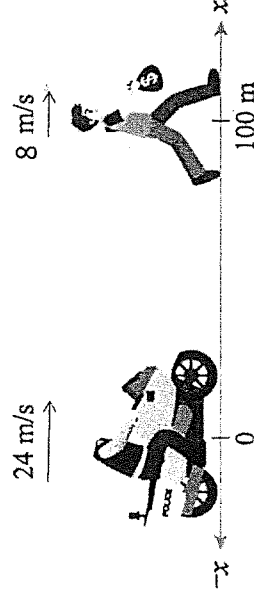
一、單選題 18 題 每題 4 分 共 72 分

1. 質點在一直線上運動，其位置 x 與時刻 t 之關係如圖，下列哪段時距內位移的量值最大？

(A) 3s 內 (B) 第 3s 內 (C) 1s 到 3s 之間 (D) 1s 到 4s 之間 (E) 2s 到 4s 之間。

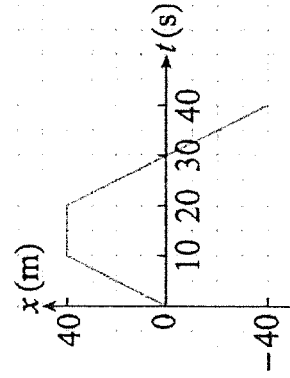


2. 如圖所示，在直線道路上警察以 24 m/s 的等速度，追趕以 8 m/s 的等速度逃跑之小偷，兩者相距 100 m。小偷相對於警察的速度為何？（設速度向右為正，向左為負） (A) 32m/s (B) -32m/s (C) 28m/s (D) 16m/s (E) -16m/s



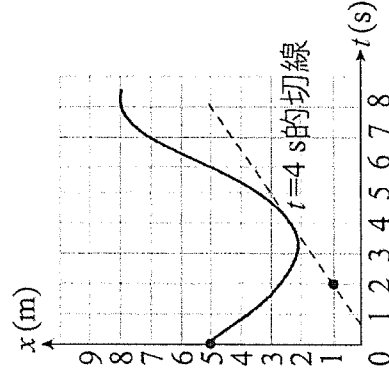
3. 如圖為某質點在直線上運動的 $x-t$ 圖，則質點在 40 s 內的平均速率為若干 m/s？ (A) 0.5 (B) 1

(C) 1.5 (D) 2 (E) 3

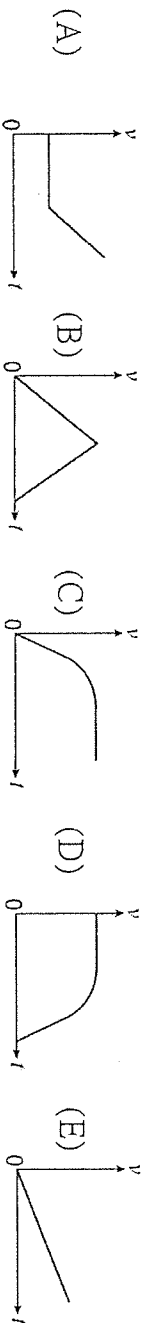


4. 如圖為某質點在直線上運動的 $x-t$ 圖，質點在第 4 s 末的瞬時速度量值為若干 m/s？ (A) $\frac{2}{3}$ (B) 1

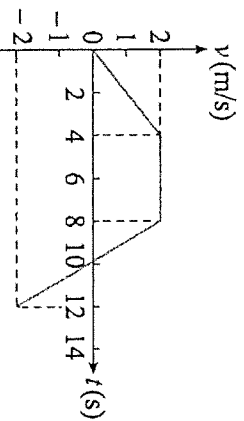
(C) $\frac{3}{2}$ (D) 2 (E) 3



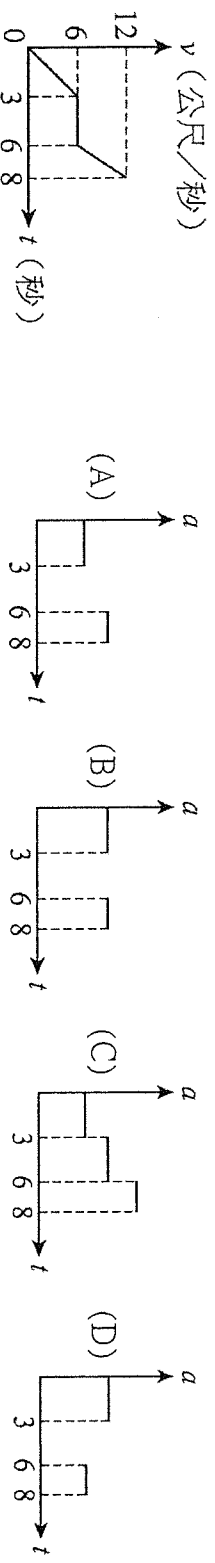
5. 汽車在高速公路直線等速行駛，接近收費站前開始緩緩的煞車而停止。下列何者最可能說明其由等速行駛狀態至煞車停止時的速度(v)與時間(t)的關係？



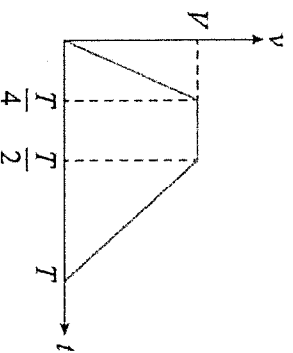
6. 圖中所示為沿 x 軸運動質點之速度 v 與時間 t 之關係。若 $t=0$ 時該質點位於 $x=4\text{m}$ 處，則當 $t=10\text{s}$ 時，質點在 $t=12\text{s}$ 時，該質點之位置在 $x=?$ (A) 8m (B) 12m (C) 16m (D) 18m (E) 20m



7. 某物體作直線運動時， $v-t$ 關係圖如附圖所示，則該物體所對應之加速度 a 對時間 t 的關係圖為何？

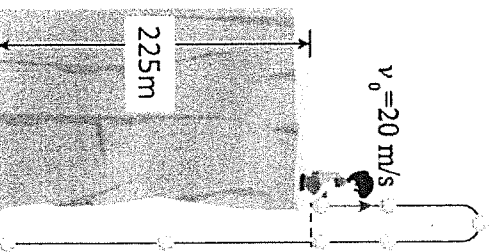


8. 一列火車自靜止開始沿著直線軌道前進，其速度 v 與時間 t 的關係如圖所示。若全程耗時為 T ，在 $\frac{T}{4} \leq t \leq \frac{T}{2}$ 時段的速度 $v = V$ ，則列車在全程的平均速度為下列何者？

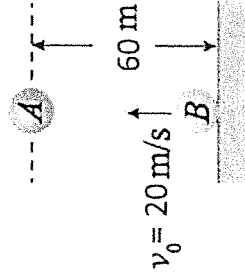


- (A) $\frac{V}{3}$ (B) $\frac{V}{2}$ (C) $\frac{5}{8}V$ (D) $\frac{3}{4}V$ (E) $\frac{4}{5}V$

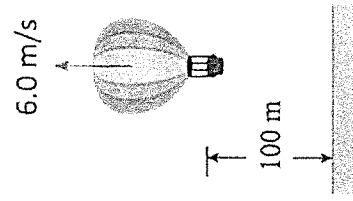
9. 羿恩自海拔高 225 m 的海邊山崖，以 20 m/s 的初速鉛直上拋一塊小石頭，石頭拋出後幾秒掉落到海面？ ($g = 10\text{ m/s}^2$) (A) 5 (B) 6 (C) 8 (D) 9 (E) 12



10. 如圖所示，一物體 A 自距地面高 60 m 處自由落下，同時另一物體 B 自地面以速度 $v_0 = 20\text{m/s}$ 鉛直向上射出，不計空氣阻力，則 B 與 A 相遇點距地面的高度為多少公尺？ ($g = 10\text{m/s}^2$)
- (A) 8 (B) 10 (C) 12 (D) 15 (E) 25

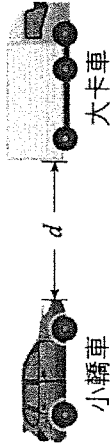


11. 一等速上升、速度為 6.0 m/s 的氣球，在距地面 100 m 的高處時，自底部輕放下一石子，設氣球仍保持等速運動，設重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，則 3s 後石子與氣球底部之距離為何？ (A) 15 (B) 20 (C) 30 (D) 45 (E) 75

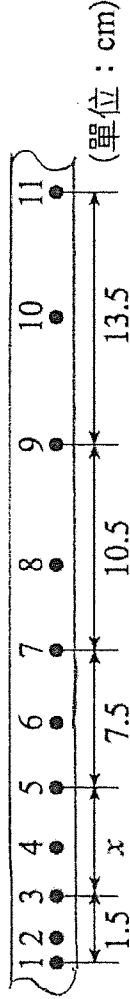


12. 某升降機持續以 2m/s^2 之向上加速度垂直上升 (設 $g = 10\text{m/s}^2$)。當其向上之速率為 8 m/s 時，一鬆脫之螺絲釘突然自升降機內 6 m 高的天花板掉落至升降機底部，以下方為正向，則螺絲釘脫落後瞬間，螺絲釘對升降機的相對速度量值、相對加速度量值分別為 (A) 8m/s、 10m/s^2 (B) 8m/s、 12m/s^2 (C) 0m/s、 10m/s^2 (D) 0m/s、 12m/s^2 (E) 10m/s、 8m/s^2

13. 在高速公路筆直路段上，一小轎車正以 32 m/s 的速度行進，駕駛突然發現正前方 d m 處出現一輛僅以 20 m/s 速度行駛之大卡車，立即踩煞車而獲得 -3m/s^2 定值加速度。假如大卡車始終維持該速度不變，當 d 值至少為多少 m，兩車不會相撞？ (A) 12 (B) 24 (C) 36 (D) 48 (E) 64



14. 昱安作「直線等加速實驗」，自靜止起拉動紙條通過電鈴型計時器，在 5 s 內紙帶上有 51 個痕點，今力學滑車拉動紙帶，分析紙帶上痕點如下圖所示，則滑車之加速度大小為若干 cm/s^2 ？



- (A) 25 (B) 50 (C) 75 (D) 90 (E) 120

15. 所謂「單位因次」是指將物理量的單位用基本物理量單位跟次方表示。請問力 F 的單位因次為何？

- (A) MLT^{-2} (B) ML^2T^2 (C) M^2TL^{-2} (D) $\text{M}^2\text{L}^2\text{T}^{-2}$ (E) $\text{M}^2\text{L}^2\text{T}$

背面有題

16.維妮感覺身體不舒服，因此拿出耳溫槍量測體溫，結果顯示的溫度是 36.8°C 。她

查了說明書，得知此溫度計的最小刻度為 0.1°C ，則她的體溫應記為 $(\frac{1}{2\sqrt{3}} \div 0.287) \times 36.8^{\circ}\text{C}$

-) (A) $(36.8 \pm 0.1)^{\circ}\text{C}$ (B) $(36.80 \pm 0.10)^{\circ}\text{C}$ (C) $(36.80 \pm 0.29)^{\circ}\text{C}$ (D) $(36.8 \pm 0.029)^{\circ}\text{C}$ (E) $(36.800 \pm 0.029)^{\circ}\text{C}$

17.宥榕測量他的手機長度。他測量 4 次，所得數據如表所示：

第 1 次(cm)	第 2 次(cm)	第 3 次(cm)
14.8	14.5	14.1
第 4 次(cm)	平均值 $\bar{x}$ (cm)	標準差 s (cm)
14.9	14.575	0.3594

考慮 A 類不確定度，則測量值應表示為？

- (A) $(14.575 \pm 0.180)\text{cm}$ (B) $(14.575 \pm 0.359)\text{cm}$ (C) $(14.58 \pm 0.18)\text{cm}$ (D) $(14.58 \pm 0.36)\text{cm}$
(E) $(14.580 \pm 0.180)\text{cm}$

18.靖淳利用家裡的電子秤，想要測量媽媽剛買回家的一顆紅蘋果和兩顆青蘋果之總質量。他分別對紅蘋果與青蘋果的質量，進行獨立的測量（兩次的測量沒有相關性），測得紅蘋果的質量為 180 g ，而兩顆青蘋果的質量則為 418 g ，如圖一所示（經多次測量所得數據皆相同，且已知該電子秤的最小刻度是 1 g ），接著靖淳將三顆蘋果一起測量，經多次測量電子秤顯示的讀數皆為 598 g ，如圖二所示。甲、乙、丙、丁四人對這兩種測量方式的說法如下，何者敘述是正確的？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

甲：「將三顆蘋果分二次測量」和「將三顆蘋果一起測量」的測量品質一樣好，因為蘋果質量總和都是 598 g 。

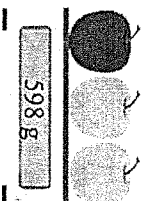
乙：圖一的測量品質比較好，因為質量小一點，電子秤讀得比較準確。

丙：圖二方法的不確定度，比圖一中兩個秤的組合不確定度小，所以圖二的的測量品質較好。

丁：圖一與圖二的秤是相同的，故兩種測量方式求總質量時的不確定度也是一樣，故測量品質一樣好。



圖一



圖二

二、多選題 2 題 每題 7.5 分 共 15 分，每個選項 1.5 分

19.一石塊垂直上拋後自由落下，如果不計空氣阻力，則下列敘述哪些正確？ (A)石塊往上飛行時和向下掉落時的加速度都是一樣大小，且方向相同 (B)石塊往上飛行時和向下掉落時的加速度都是一樣大小，但方向相反 (C)石塊往上飛行到最高點時，其速度和加速度皆為零 (D)石塊往上飛行到最高點時，其速度和加速度不為零 (E)石塊往上飛行到最高點時，其速度為零，但加速度不為零

20.下列有關「速度」和「加速度」的比較，哪些正確？ (A)物體速度為零的瞬間，加速度亦為零 (B)加速度的方向和速度的方向必相同 (C)加速度的方向和速度變化的方向相同 (D)速度愈大，則加速度愈大 (E)物體作等速度運動時，加速度為零

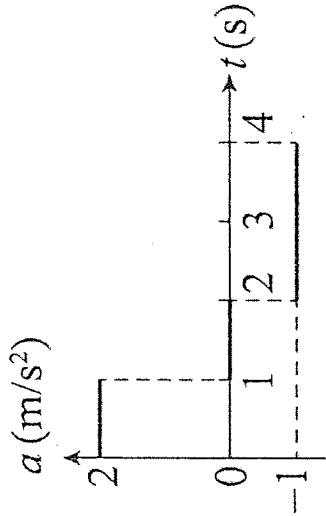
班級：五年__班 座號：__ 姓名：__

三.計算與問答題(計算未寫過程，不予計分)每個答案 5 分，本卷與選擇題分數合併計算至滿分為止

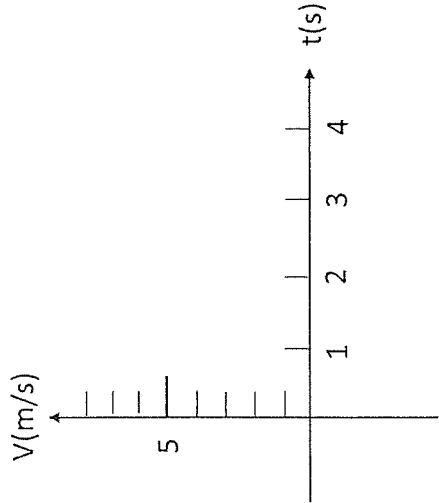
1. 請寫出下列物理量的定義：

物理量	定義
(例) 密度	密度 = 物體單位體積內的質量。(或：密度 = $\frac{\text{質量}}{\text{體積}}$)
平均速度	平均速度 =
平均加速度	平均加速度 =

2. 一物體由初速 4 m/s 開始作直線運動，其加速度 a 對時間 t 關係圖如下，則



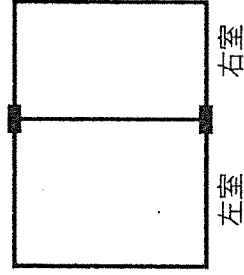
(1)請畫出與上圖對應之 4 秒內的速度-時間關係圖(請畫在下面的 v-t 圖)。



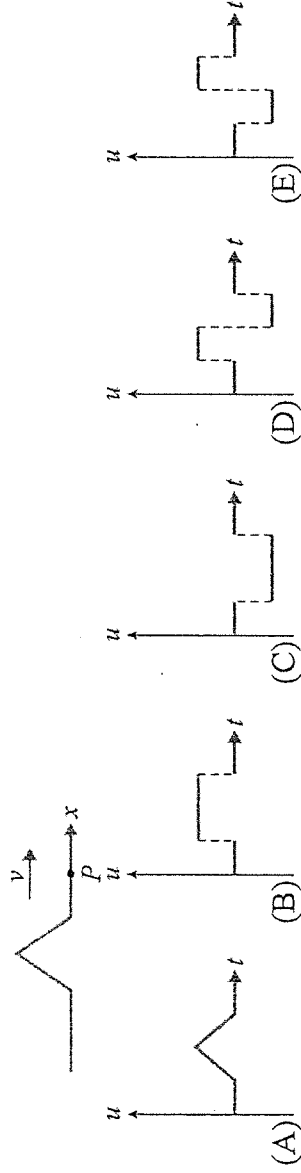
(2)根據上題 v-t 圖，求出 4 s 內的位移量值。

一、單選題 16 題 (每題 3.5 分)

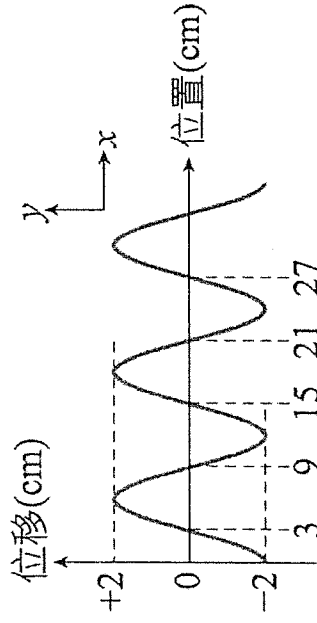
1. 設某一密閉容器中裝有 1 mol 之單原子理想氣體，其溫度由 300 K 升高至 600 K。設容器的體積不變，則氣體分子之平均動能變為原來的幾倍？ (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 6 (E) 8
2. 承上題，氣體分子之方均根速率變為原來的幾倍？ (A) $\sqrt{2}$ (B) $\sqrt{3}$ (C) 2 (D) 4 (E) 8
3. 如圖所示，一個水平放置的絕熱容器，以一片可自由移動的絕熱隔板分隔為兩室，兩室中裝有同一種的單原子理想氣體。當隔板達靜力平衡時，右室之絕對溫度為 T，且左室與右室氣體之原子個數比為 3:1，體積比為 2:1。則此時左室的絕對溫度為 (A) $\frac{T}{3}$ (B) $\frac{T}{2}$ (C) $\frac{2T}{3}$ (D) $\frac{3T}{4}$ (E) 2T



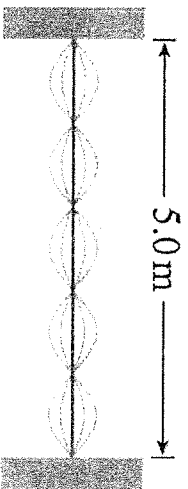
4. 承上題，若在不對氣體做功的情況下，將隔板打開使兩室相通，則容器中的氣體最後達到熱平衡時之絕對溫度為何？ (A) $\frac{T}{3}$ (B) $\frac{T}{2}$ (C) $\frac{2T}{3}$ (D) $\frac{3T}{4}$ (E) 2T
5. 下列何者為惠更斯原理的最主要內容？ (A) 兩波相遇時，其位移可以互相疊加 (B) 所有的波最終都是圓形波 (C) 波前的每一點可視為新的波源，並由此產生新的子波 (D) 波可以傳遞能量 (E) 波行進時，介質不隨波前進
6. 如圖所示，令此時 $t=0$ ，繩上的三角形脈衝波以波速 v 向 $+x$ 傳播，當脈衝波通過繩上 P 點時，若 P 點之速度為 u ，且以向上的方向為正，則速度 u 與時間 t 的關係示意圖最接近下列何者？



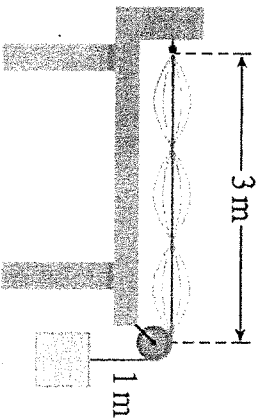
7. 一個連續週期繩波向 $+x$ 的方向傳播，如圖所示，若細繩上的各質點在原位置每分鐘上下振盪 12 次，則下列敘述何者正確？ (A) 此週期波的波長為 15 cm (B) 此週期波的振幅為 4 cm (C) 此週期波的頻率為 12 Hz (D) 此週期波的波速為 2.4 cm/s (E) 此週期波由位置 3 cm 處傳播到 27 cm 處需時 18 s



8. 一條長度為 5.0 m 、兩端固定的繩上所形成的駐波，其示意圖如圖。此駐波是由波形相同，但行進方向相反的二波重疊而成，此二波的波長為若干 m ？ (A) 1.0 (B) 1.5 (C) 2.0 (D) 2.5 (E) 3.0

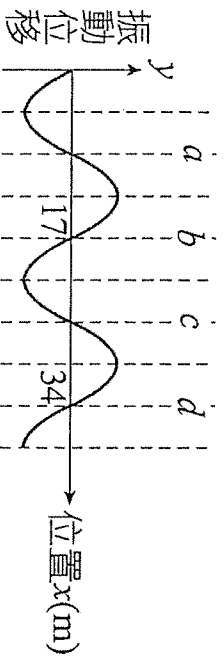


9. 一條長度為 4 m 、質量為 40 g 的均勻琴弦，一端連在起振器上，另一端跨過定滑輪，與重量 400 N 的砝碼連接。若調整起振器的振動頻率，使弦上產生三個波腹的駐波，如圖所示，則弦上波速為多少 m/s ？ (A) 20 (B) 50 (C) 100 (D) 200 (E) 400

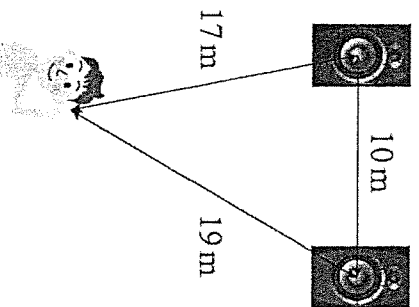


10. 呈上題，當時起振器的振動頻率為若干 Hz ？ (已知重力加速度 $g = 10\text{ m/s}^2$)
 (A) 3 (B) 10 (C) 35 (D) 50 (E) 100

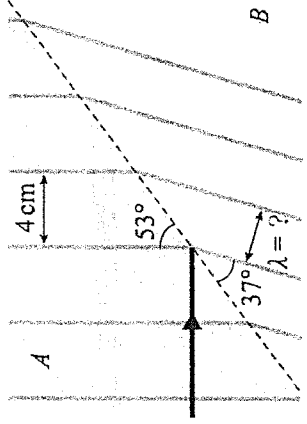
11. 將頻率固定為 f 的揚聲器置於長玻璃管柱前，發出沿 $+x$ 軸向右行進的聲波，因而造成空氣分子密度的變化如圖所示。令空氣分子的位移向右時，振動位移 y 為正，則此聲波在某時刻的振動位移 y 與位置 x 的函數關係如圖所示。 $a \sim d$ 中，哪些點為密部中央？ (A) a 、 c (B) b 、 d (C) a 、 b 、 c 、 d (D) a 、 b (E) c 、 d



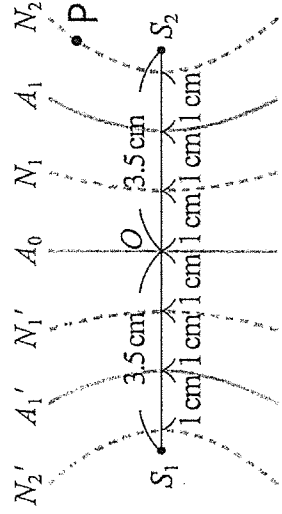
12. 如圖所示，兩揚聲器相距 10 m ，小華距其中一聲源 17 m ，距另一聲源 19 m 。此二揚聲器在同一時間均發出相位、振幅、頻率皆相等的單頻聲波，頻率由 50 Hz 慢慢增加至 1000 Hz ，小華發現聲波會出現強弱的變化。設當時的聲速為 340 m/s ，若小華在波源發出某一頻率聲波時，聽到的聲音極弱，則此時聲波的波長可能是多少公尺？ (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5



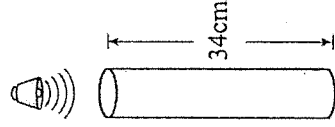
13. 水波槽中頻率為 10 Hz 的直線波，通過深淺不等的 A、B 兩區，其部分波前如圖所示。已知水波由 A 區傳向 B 區，入射波波前與界面夾角為 53° ，折射波波前與界面夾角為 37° ，入射波的波長為 4 cm，下列敘述何者錯誤？(A) A 為深水區 (B) A 區頻率大於 B 區 (C) A 區波速大於 B 區 (D) A 區波長大於 B 區 (E) 入射角為 53°



14. 呈上題，水波在 B 區中的波速為若干 cm/s？(A) 20 (B) 30 (C) 40 (D) 60 (E) 80
15. S_1 與 S_2 為水波槽中兩振幅相同的同相點波源，若 $\overline{S_1S_2} = 7$ cm，兩波源的振動頻率為 5 Hz，水波波長為 4 cm，則發生干涉時，P 點位於第 2 節線 N_2 上，則圖中 $\overline{PS_1} - \overline{PS_2}$ 等於多少 cm？(A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8 (E) 9



16. 如圖所示，對兩端開口的空管播音，管長為 34 cm。假設音波在管中的速率為 340 m/s，則下列敘述何者錯誤？

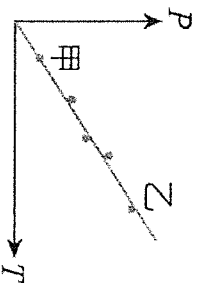


- (A) 產生共振基音時，管內只有 1 個節點 (B) 基音頻率為 500 Hz (C) 頻率為 500、1000 或 1500 Hz 的聲波皆可在管內產生共振 (D) 因為波速 = 波長 $\times$ 頻率，諧音的頻率升高時，聲波波速加大 (E) 若將底端封閉，再對空心管播音，則管的基音頻率會變小。

二、多重選擇題 4 題 每題 5 分 共 20 分 (每個選項 1 分)

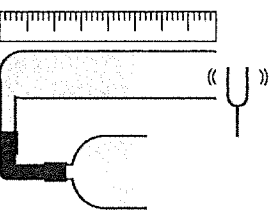
17. 下列關於水波反射的敘述，哪些正確？ (A)直線水波經過平滑的平面反射後，波前仍為直線 (B)圓形水波經過平滑的平面反射後，波前仍為圓形 (C)入射波的波速大於反射波的波速 (D)入射波的波長大於反射波的波長 (E)入射波的頻率等於反射波的頻率

18. 某生作定量之密閉容器內單原子理想氣體之壓力 P 與絕對溫度 T 的關係實驗， P 隨 T 的變化由甲到乙有 5 個數據點，其關係接近一直線，如圖所示。下列關於本實驗過程中的敘述哪些正確？

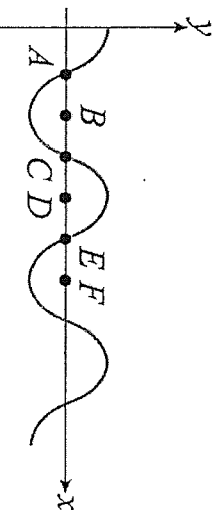


- (A)容器內氣體密度保持不變 (B)容器內氣體的總動能隨絕對溫度上升而線性增大 (C)實驗時僅需保持容器體積不變，氣體外洩並不影響實驗的結果 (D)當容器內氣體溫度由 T 上升為 $2T$ 時，其分子的方均根速率增為原來的 $\sqrt{2}$ 倍 (E)當容器內氣體溫度由 T 上升為 $2T$ 時，所有分子的總動量也增為原來的 $\sqrt{2}$ 倍。

19. 小明利用附圖的裝置觀察空氣柱的共鳴。已知音叉頻率為 850 Hz，圓柱管全長為 60 cm，他發現當管內空氣柱長度為 8 cm 與 28 cm，連續發生兩次共鳴，則根據聲波的駐波觀念計算，下列敘述哪些正確？(若乾燥無風空氣中，聲速 v 與溫度關係為 $v = 331 + 0.6t$ (m/s)， t 為攝氏溫度) (A)聲波波長為 40cm (B)聲速為 3400m/s (C)當時氣溫為 15°C (D)空氣柱長度 48cm 時，約可找到下次共鳴的位置 (E)其它條件固定下，冬天氣溫降低時，相鄰兩次產生共鳴的位置之距離會縮短。



20. 聲波通過玻璃管沿著 $+x$ 軸方向傳播時，管內空氣分子作前後振動形成疏密分布。假定分子的位移朝向 $+x$ 軸方向時，其值取正，某一時刻， x 軸上空氣分子的位移—位置圖 ($y-x$ 圖)，如圖所示。則下列敘述哪些正確？



- (A)位置 A 、 B 為空氣分子密度最小處 (B)位置 C 為空氣分子密度最大處 (C)空氣分子密度大小依次為 $\rho_A > \rho_B > \rho_C$ (D)空氣之壓力大小 $P_A > P_B = P_D$ (E)位置 B 為空氣分子向右最大位移處

班級：六年__班 座號：__ 姓名：__

三、問答與作圖題 32 分(每小題 4 分，本卷與選擇題合計至 100 分為止)

1.說明「駐波」產生的原因？(提示：兩個行進波…)	2.畫出兩端開管形成聲波駐波之前三個諧音的圖
3.下圖中，波由介質 1 進入介質 2，會發生折射現象，其入射角與折射角之間的關係，可以用<u>司乃耳定律</u> (Snell's Law) 來描述。請寫出<u>司乃耳定律</u>的數學表示式。	4.如圖，$t = 0$ 時有兩個正三角形脈衝波相向而行，圖中直線上相鄰各點間隔均為 10 cm，而脈衝波傳播速率均為 5 cm/s，試在下圖中畫出在 $t = 3\text{s}$ 末時的合成波波形？
5.如圖所示為水波槽中的直線波由 p 區向 q 區傳播的情況，而圖中的實線是水波的波前。請於下圖中畫出並標示入射線、法線、折射線。	
6.下圖是水波槽中兩個波長均為 λ 的同相同振幅的點波源干涉圖，實線代表波峰位置，S_1 與 S_2 為波源位置，兩點波源相距 2λ。 (1) 請說明 A 或 B，屬於完全破壞性干涉的是哪一個點？_____ (2) B 點距離兩點波源的波程差為 λ 的幾倍？_____ (3) 請於圖中畫出所有的節線	

