

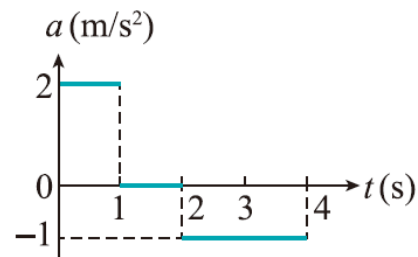
國立嘉義高中 111 學年度學術性向資賦優異【數理類】複選一物理能力評量試題 P. 1/3

答案請填入答案卷中，否則不予計分。

一、單選題:每題 5 分(答錯、未作答或答案多於一個選項者，該題以零分計算)

1. 一物體由靜止開始作直線運動，其  $a-t$  圖如右，則 4 s 內的位移為多少 m?

- (A) 0 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5。



2. 開車遇到狀況時，從司機察覺狀況到踩下煞車的時間稱為反應時間，此時車子所行進的距離稱為反應距離。從煞車開始作用到車子停止的距離稱為煞車距離。反應距離和煞車距離的總合稱為停車距離。正常人駕駛汽車以 20m/s 行駛時，等減速煞車停車距離為 28m；以 30m/s 行駛時，等減速煞車停車距離為 57m。今假設正常人煞車前的反應時間固定，且煞車的加速度相同。則正常人在煞車前的反應時間為多少 s?

- (A) 1 (B) 0.2 (C) 0.3 (D) 0.4 (E) 0.5。

3. 承上題，汽車煞車時的加速度量值為多少  $m/s^2$ ? (A) 2 (B) 2.5 (C) 4 (D) 5 (E) 10。

請閱讀完下列資料，回答 4~5 題

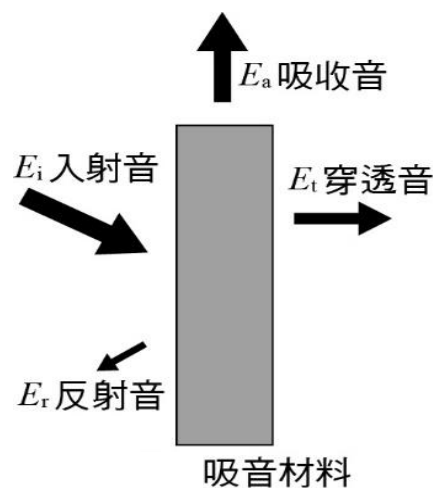
常見吸音牆的設計是將吸音材料安裝在牆面、金屬板等厚重結構前方，當入射聲音 ( $E_i$ ，代表入射聲能) 傳向吸音材料，一部分聲音被反射 ( $E_r$ ，代表反射聲能)、一部分被吸收 ( $E_a$ ，代表吸收聲能) 和穿透 ( $E_t$ ，代表穿透聲能)，如右圖所示。

因為牆面、金屬板等厚重結構聲音不易穿透，因此  $E_t$  值很小可忽略不計，所以吸音材料的性能指標為吸音係數 (符號為  $\alpha$ )，被定義為： $\alpha = \frac{E_i - E_r}{E_i} \approx \frac{E_a}{E_i}$

$\alpha = \frac{E_i - E_r}{E_i} \approx \frac{E_a}{E_i}$

$E_r \approx E_i \alpha$

$\alpha = \frac{E_i - E_r}{E_i} \approx \frac{E_a}{E_i}$  不同的材料其吸音係數不同，另外不同的聲音頻率遇上不同的材料，其吸音係數也相異，下表是常見的幾種吸音材料其吸音係數與聲音頻率的關係。表格內的數值即為  $\alpha$  值(為吸音材料已安裝在牆面、金屬板等厚重結構前方的實驗數值)。



(資料來源：噪音原理防製材料簡介手冊)

材料名稱	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz
50 mm 厚玻璃棉	0.24	0.63	0.99	0.97	0.98	0.99
2 吋吸音泡棉	0.15	0.17	0.49	0.73	0.66	0.68
6 吋空心吸音磚	0.62	0.84	0.36	0.43	0.27	0.50
普通玻璃	0.35	0.25	0.18	0.12	0.07	0.04
混凝土牆	0.01	0.01	0.04	0.02	0.02	0.02

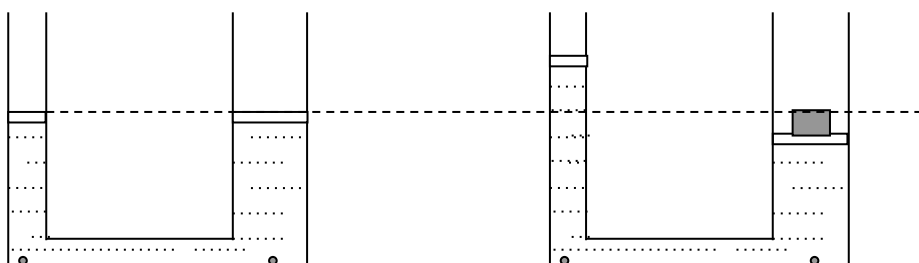
4. 某一房間欲設計成短笛的專用琴房，使用上希望盡量避免牆面的反射。假定短笛的頻率範圍約為 400 Hz 到 4000 Hz，則牆面的選擇上應使用何種建材較佳？

- (A) 50 mm 厚玻璃棉 (B) 2 吋吸音泡棉 (C) 6 吋空心吸音磚 (D) 普通玻璃 (E) 混凝土牆

5. 若將實驗室中左邊鋪上 2 吋吸音泡棉、右邊鋪上 6 吋空心吸音磚。在實驗室正中央面向左牆發出頻率為 500 Hz 的平行聲波：先經過左邊牆面反射第一次，再經過右邊牆面反射第二次。若最初的聲音能量為  $E_0$ 、反射兩次之後的聲音能量為  $E_F$ 。忽略空氣對於聲波的吸收，則  $\frac{E_F}{E_0}$  的數值最接近下列何者？(A) 0.76 (B) 0.51 (C) 0.33

- (D) 0.18 (E) 0.02。

6. 水壓機大小兩活塞的面積各為  $100 \text{ cm}^2$  及  $25 \text{ cm}^2$ ，若在右端放置一個 2 kgw 的物體，且左端水柱可自由上升，則平衡時左右端的液面高度相差 (A) 6 (B) 10 (C) 14 (D) 20 (E) 30 cm。(設活塞重量皆可不計，水的密度為  $1 \text{ g/cm}^3$ )

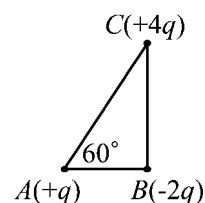


國立嘉義高中 111 學年度學術性向資賦優異【數理類】複選一物理能力評量試題 P. 2/3

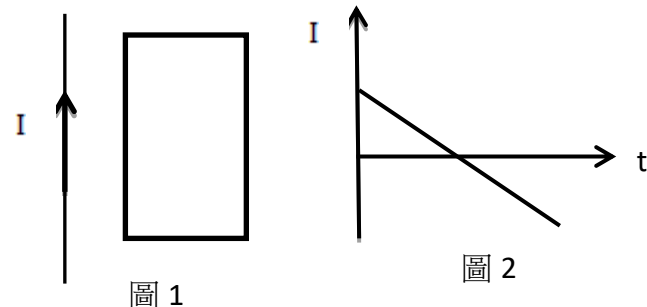
7. 某投手將球投到本壘後，打擊者將球擊出，球以時速 198 公里的速度直擊投手頭部，擊中頭部後，以時速 126 公里相反方向彈開。假設棒球的質量為 200 公克，球與投手頭部接觸的時間為 0.03 秒，則投手頭部所受到的平均力的量值約為 (A) 750 (B) 700 (C) 650 (D) 600 (E) 550 牛頓？ ( $g=10\text{m/s}^2$ )

8. 電熱式熱水瓶預設水溫降至  $90^\circ\text{C}$  時啟動功率 420W 的加熱裝置，溫度升至  $100^\circ\text{C}$  時停止加熱。經測試，若熱水瓶內裝水 2.0 升，加熱裝置啟動時水溫每分鐘上升  $2^\circ\text{C}$ 。停止加熱後，水溫每分鐘下降  $0.5^\circ\text{C}$ 。假設熱水瓶跟水在  $90\sim 100^\circ\text{C}$  的溫度範圍內，單位時間散失的熱量為一定值，已知水的比熱為  $1\text{ cal/g}\cdot^\circ\text{C}$ ， $1\text{ cal}=4.2\text{ J}$ ，則該熱水瓶(不含熱水)每升高  $1^\circ\text{C}$  所吸收的熱量為多少 cal？ (A) 400 (B) 476 (C) 1680 (D) 1000 (E) 2000。

9. 三個固定的電荷 A、B、C 排列如圖所示，其帶電量及電性分為  $+q$ 、 $-2q$ 、 $+4q$ ，若  $\triangle ABC$  為直角三角形，且 A、B 之間的靜電力為 F，則 A、C 之間的靜電力為 F 的多少倍？ (A) 1 (B) 0.5 (C) 0.25 (D) 2 (E) 4。

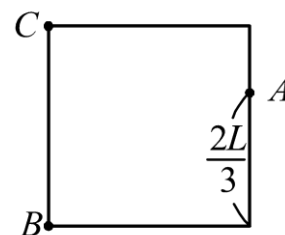


10. 一封閉矩形導線置於一流長直導線右方，如圖 1 所示，長直導線上的電流 I 與時間 t 之關係如圖 2 所示。以向上的電流方向為正，在直導線右側之矩形導線，所產生的感應電流方向 (A) 一直為順時針方向 (B) 一直為逆時針方向 (C) 先順時針後變為逆時針方向 (D) 先逆時針後變為順時針方向 (E) 不會產生感應電流。



11. 承上題，矩形導線所受載流長直導線的淨磁力方向何者正確？(A) 一直都向右 (B) 一直都向左 (C) 先向右再向左 (D) 先向左再向右 (E) 所受的淨磁力為零。

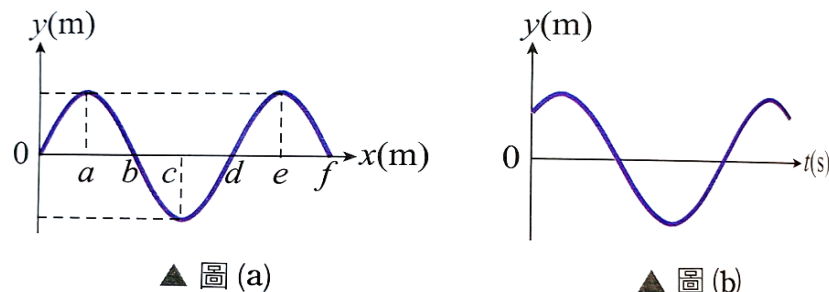
12. 如圖，重量 W 的均勻正方形桌、邊長為 L，且邊緣上共有 A、B、C 三個腳支撐它達到平衡，試求桌腳 A 受力為 (A)  $\frac{W}{6}$  (B)  $\frac{W}{3}$  (C)  $\frac{W}{2}$  (D)  $\frac{2W}{3}$  (E)  $\frac{5W}{6}$ 。



13. 彬彬將車子停妥，準備開門下車，一輛摩托車正從車子後方快速向前疾駛，彬彬透過後照鏡(凸面鏡)，看到了這輛摩托車，後照鏡中摩托車所成的像，下列敘述何者正確？

(A) 是漸大漸遠的虛像 (B) 是漸大漸近的虛像 (C) 是漸小漸遠的虛像 (D) 是漸小漸近的虛像 (E) 是大小不變的虛像。

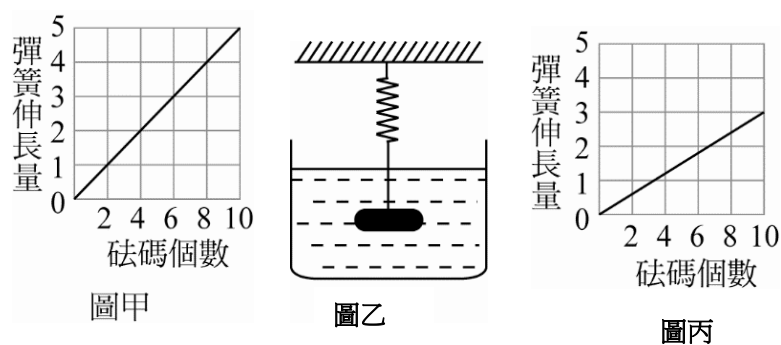
14. 如圖(a)所示為一連續週期波在  $t_1=1.25\text{s}$  時的波形圖，已知 c 位置的質點其開始振動時間比 a 位置的質點開始振動時間晚了 0.5s。則圖(b)所示的 y-t 圖所對應的質點可能位於哪兩個位置之間？



(A)  $a < x < b$  (B)  $b < x < c$  (C)  $c < x < d$  (D)  $d < x < e$  (E)  $e < x < f$

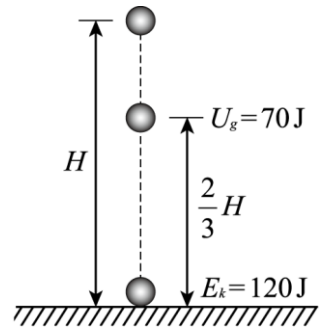
15. 魯夫在實驗室中用若干個相同的砝碼做虎克定律的實驗，彈簧伸長量和砝碼個數的關係如圖甲所示。若將懸掛的砝碼浸在如圖乙的液體中(液體密度為  $2\text{ g/cm}^3$ )，再重複上述的實驗，所得的關係圖如圖丙，此砝碼的密度為

(A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 8 (E) 10  $\text{g/cm}^3$ 。



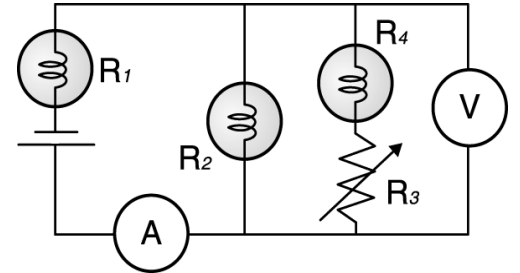
國立嘉義高中 111 學年度學術性向資賦優異【數理類】複選一物理能力評量試題 P. 3/3

16. 如圖所示，將一小球由地面鉛直上拋，達最大高度  $H$  後再落下，若空氣阻力為定值。已知小球拋出時動能為 120 焦耳，上拋過程首次經  $\frac{2}{3}H$  時重力位能為 70 焦耳，動能為  $X$  焦耳；再次經  $\frac{2}{3}H$  時動能為  $Y$  焦耳？則  $\frac{X}{Y} = ?$  (A)  $\frac{4}{3}$  (B) 2 (C) 1.5 (D)  $\frac{5}{4}$  (E)  $\frac{7}{6}$ 。
17. 承上題，此摩擦力量值為小球重量的幾倍？(A)  $\frac{1}{3}$  (B)  $\frac{1}{4}$  (C)  $\frac{1}{5}$  (D)  $\frac{1}{6}$  (E)  $\frac{1}{7}$ 。

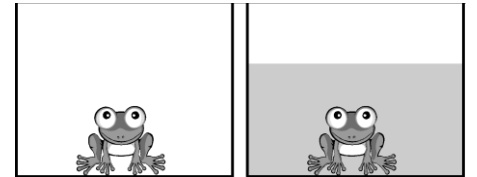


二、多選題:每題 5 分(每錯一個答案扣 2 分，扣至該題零分為止。所有選項均未作答者，該題以零分計算。)

18. 如右圖的電路裝置，其中  $R_1$ 、 $R_2$  和  $R_4$  為三個電阻不同的電燈泡，而  $R_3$  為可變電阻。若電路的電源為一理想電源，將  $R_3$  調大時，請你預測會觀察到什麼樣的結果？(A)  $R_2$  燈泡亮度不變 (B) 伏特計讀數變大了 (C) 安培計讀數變大了 (D)  $R_4$  燈泡變亮了 (E)  $R_1$  燈泡變暗了。



19. 青蛙住在井底，如圖所示。當井無水時，青蛙看到井口面積為  $A$ 、天空的範圍為  $B$ ；當井有水時，青蛙看到井口面積為  $C$ 、天空的範圍為  $D$ 。下列關係，哪些正確？  
(A)  $A$  等於  $C$  (B)  $A$  大於  $C$  (C)  $A$  小於  $C$  (D)  $B$  小於  $D$  (E)  $B$  大於  $D$ 。



20. 米卡莎作近似鉛直方向的高空彈跳運動，下圖是她所受繩拉力  $F$  的量值隨時間  $t$  變化的情況， $g=10\text{m/s}^2$ ，試問彈跳過程中哪些敘述正確？  
(A) 最大速率發生在  $F=0$ ， $t=1\text{s}$  處 (B) 米卡莎的體重約為 60Kgw (C) 最大加速度  $20\text{m/s}^2$  (D) 在  $2.4\text{s} \sim 4.4\text{s}$ ， $F=0$  的這段時間內，米卡莎最可能的運動狀態是持續上升中，但非等速度 (E) 承(D)先上升後下降。

