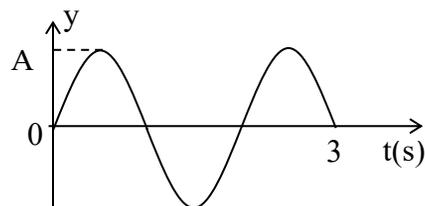
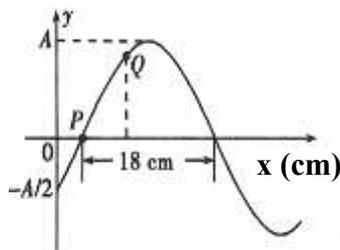


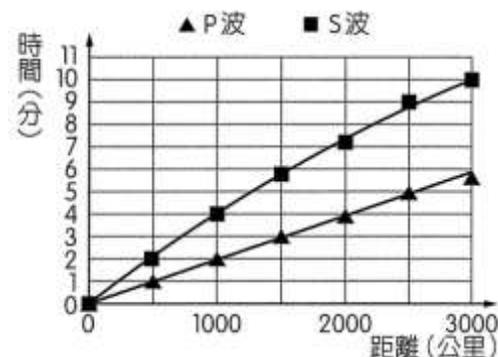
國立嘉義高中 110 學年度學術性向資賦優異【數理類】複選-物理能力評量試題

一、單選題:每題 5 分

1. 加熱一包質量 1 公斤潮濕的沙子，使其溫度上升  $1^{\circ}\text{C}$ ，共需 340 卡的熱量，若已知乾燥的沙子的比熱為  $0.22 \text{ 卡/克}^{\circ}\text{C}$ ，則此包沙子的含水百分比為多少%。(A)9.8 (B)11.5 (C)12.6 (D)15.4 (E)16.8。
2. 一橫波在  $t = \frac{1}{3}$  秒時的波形如左圖所示，其中 PQ 為介質中的兩點。右圖為 Q 點振動時位移與時間的關係圖，則此波的波速為下列何者?(A)18 cm/s，向左 (B) 18 cm/s，向右 (C) 36 cm/s，向左 (D) 36 cm/s，向右 (E) 54 cm/s，向右。

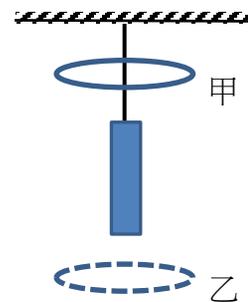


3. 某次地震的 P 波、S 波傳遞時間對距離的關係如圖所示。小夫在 16:25:30 感受到 P 波，並在 16:26:30 感受到 S 波。在另一地點，發現 P 波到達的時間是 16:27:30，則 S 波到達該處的時間最可能為下列何者?(A) 16:28:30 (B) 16:29:00 (C) 16:30:00 (D) 16:30:30 (E) 16:31:30。



4. 已知兩個點電荷間的作用力大小與電量乘積成正比，距離平方成反比。有兩個點電荷，當其相距  $d$  時吸引力為  $F$ ；今將兩電荷接觸後再分開，使其相距  $\frac{1}{2}d$ ，此時電荷間的斥力為  $\frac{16}{5}F$ 。由此可知此兩個點電荷的電量比為 (A)1:3 (B)3:5 (C)1:5 (D)3:11 (E)5:11。

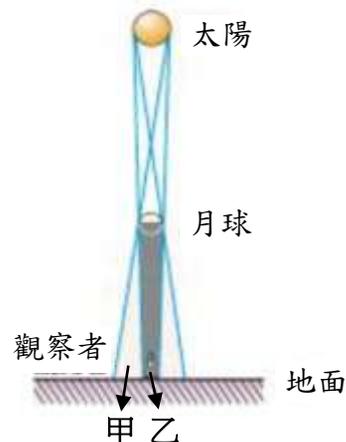
5. 質量為  $m$  的長條形磁鐵，用質量不計的細線懸掛在天花板上。將金屬圓環從磁鐵下方穿過磁鐵移到天花板附近，並使細線位於圓環的圓心。今將圓環由靜止釋放，圓環經過磁鐵落下。當圓環經過甲乙兩處時，細繩的張力分別為  $T_1$  和  $T_2$ ，若重力加速度為  $g$ ，則 (A) $T_1 > mg$ ， $T_2 > mg$  (B)  $T_1 > mg$ ， $T_2 < mg$  (C)  $T_1 < mg$ ， $T_2 > mg$  (D)  $T_1 < mg$ ， $T_2 < mg$  (E)  $T_1 = mg$ ， $T_2 = mg$ 。



6. 小明想要比較使用以下白熾燈泡與 LED 燈泡的花費，燈泡資料如下表所示，其中流明數愈高表示燈泡的照明效果愈好(愈亮)。假設一度電的電費為 2.5 元，若僅考慮此兩種燈泡的購買費用，則使用多少時間後，使用 LED 燈泡省下的電費，就可補足購買燈泡價格的差額?(A) 850 小時 (B) 900 小時 (C) 960 小時 (D)1080 小時。

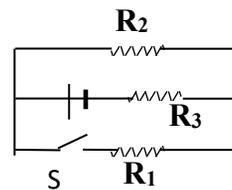
	白熾燈泡	LED 燈泡
每個售價 (元)	15	135
耗電功率 (瓦特)	60	10
平均光通量 (流明)	860	900
壽命 (小時)	1,000	15,000

7. 甲乙兩觀測者觀察某天文現象，當時太陽、月球、地球的關係，及甲乙的相對位置的示意圖如右。則下列敘述何者正確? (A)此現象發生於農曆十五日 (B)此現象適合於夜晚觀測 (C)甲觀察到的天文現象是日環蝕 (D)乙觀察到的天文現象是月全食 (E)乙觀察到的天文現象是日全蝕。



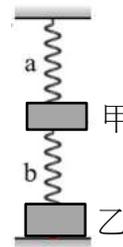
國立嘉義高中 110 學年度學術性向資賦優異【數理類】複選-物理能力評量試題

- 8.右圖電路中，電阻大小關係為  $R_1 < R_2 < R_3$ 。若  $I_1$ 、 $P_1$  分別代表通過  $R_1$  的電流及  $R_1$  的發熱功率，其他依此類推。則當開關 S 閉合時，三個電阻的發熱功率大小關係為何？ (A)  $P_1 > P_2 > P_3$  (B)  $P_1 > P_3 > P_2$  (C)  $P_3 > P_1 > P_2$  (D)  $P_3 > P_2 > P_1$  (E)  $P_2 > P_3 > P_1$ 。



- 9.承上題，若將開關 S 打開，則通過電阻  $R_2$ 、 $R_3$  的電流會有何變化？ (A)  $I_2$ 、 $I_3$  均變小 (B)  $I_2$ 、 $I_3$  均變大 (C)  $I_2$  變小、 $I_3$  變大 (D)  $I_2$  變大、 $I_3$  變小 (E)  $I_2$  不變、 $I_3$  變小。
- 10.高鐵在正常情況下以時速 144 公里等速行駛。今列車因突發事故，以  $-0.8 \text{ m/s}^2$  的等加速度減速臨時停下，車停妥 10 分鐘之後，再以  $0.5 \text{ m/s}^2$  的等加速度啟動，達時速 180 公里，行駛 3 分鐘後，又恢復正常速度行駛。請問列車因此突發事故，會延後幾秒鐘到下一站？ (A) 425 (B) 555 (C) 583 (D) 618 (E) 675。
- 11.物體以初速  $v_0$  鉛直上拋，到達最高點時高度為  $H$  公尺。若不計空氣阻力，當物體高度為  $H/3$  時，速度為初速的多少倍？ (A)  $\frac{1}{3}$  (B)  $\frac{2}{3}$  (C)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  (D)  $\frac{\sqrt{6}}{3}$  (E)  $\frac{\sqrt{3}}{6}$ 。

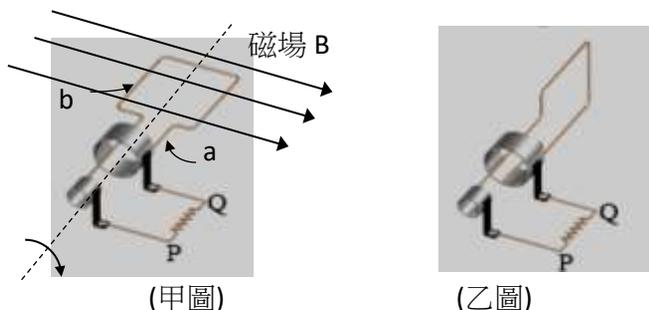
- 12.如圖，質量分別為 2 公斤 5 公斤的甲、乙木塊，用質量可忽略、彈力常數相同的理想彈簧 a、b 鉛直懸掛，兩條彈簧的自然長度均為 10 公分。今在乙的下方以隔板撐住，當彈簧 b 的伸長量為 2 公分時，隔板給乙的正向力為 3 公斤重，彈簧 a 的長度為  $x$  公分。若讓隔板上升，使彈簧 b 變成壓縮 3 公分，此時彈簧 a 的長度為  $y$  公分，假設彈簧均未超出彈性限度，則  $(x,y)$  為多少公分？ (A) (14,9) (B) (14,11) (C) (14,15) (D) (17,11) (E) (17,15)。



- 13.質量  $m$  的物體原本靜置於光滑水平面上，某人對物體施以向右的定力  $F$ ，時間持續  $t$  秒鐘。緊接著改對物體施以向左的定力  $\frac{1}{2}F$ ，時間也持續  $t$  秒鐘。則在  $0 \sim 2t$  的時間內，此人對物體共作多少功？ (A)  $\frac{F^2 t^2}{8m}$  (B)  $\frac{3 F^2 t^2}{8m}$  (C)  $\frac{5 F^2 t^2}{8m}$  (D)  $\frac{7 F^2 t^2}{8m}$  (E)  $\frac{F^2 t^2}{m}$ 。

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)

- 14.線圈在磁場中轉動，磁場  $B$  及線圈轉動方向如圖示，在線圈由甲圖變為乙圖的過程中，下列敘述正確的有哪些？ (A)通過線圈的磁力線數目減少 (B)通過電阻的電流方向為 P 到 Q (C)通過電阻的電流方向為 Q 到 P (D)轉動過程中，a 側導線受到的磁力方向為向下 (E)轉動過程中，b 側導線受到的磁力方向為向下。

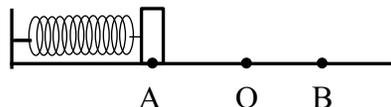


- 15.將相同體積的銅塊與木塊分別置入水中，平衡時銅塊、木塊受到的浮力分別為  $B_1$ 、 $B_2$ ；將其取出，改置於水銀槽中，平衡時銅塊、木塊受到的浮力分別為  $B_3$ 、 $B_4$ 。已知水銀的密度大於銅的密度。則下列關於  $B_1 \sim B_4$  的大小關係正確的有哪些？ (A)  $B_1 > B_2$  (B)  $B_1 = B_3$  (C)  $B_1 > B_4$  (D)  $B_2 < B_3$  (E)  $B_2 < B_4$ 。

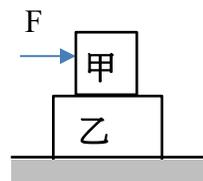
- 16.ABC 三個小球大小及質量相同，自等高處以相同的速率拋出，其中 A 鉛直向上，B 沿水平方向，C 鉛直向下。若不考慮空氣阻力，由拋出到落地的過程，下列敘述正確的有哪些？ (A)速度變化的量值為  $A > B > C$  (B)平均速度的量值 A 最小 (C)平均加速度量值 A 最大 (D)重力對小球作的功相同 (E)落地前瞬間速率大小為  $C > B > A$ 。

# 國立嘉義高中 110 學年度學術性向資賦優異【數理類】複選-物理能力評量試題

17. 如圖，理想彈簧質量不計，放置在水平桌面上，一端固定，另一端與質量為  $m$  的小物體連接。彈簧自然長度時物體的位置在  $O$  點。今將物體左移到  $A$  處後由靜止釋放，物體最遠可到  $B$  點。已知物體與桌面的動摩擦力大小為定值，則下列敘述正確的有哪些？(A)由  $A$  到  $O$ ，彈力漸減 (B)由  $A$  到  $O$ ，物體的加速度漸小 (C)由  $A$  到  $B$ ，摩擦力對物體作負功 (D)物體在  $O$  點的速度有最大值 (E)由  $A$  到  $B$ ，彈力對物體作的總功為零。



18. 如圖，質量分別為  $m$ 、 $2m$  的甲乙兩物體，堆疊放在光滑水平桌面上。今以一水平力  $F$  作用在甲物體上，使甲和乙一起向右加速前進，若甲乙無相對運動，則下列敘述正確的有哪些？(A)甲乙之間為靜摩擦力 (B)甲受到向左的摩擦力，摩擦力對甲不作功 (C)摩擦力對乙作正功 (D)把甲乙視為一系統，其之間的摩擦力對系統作負功 (E)把甲乙視為一系統，其之間的摩擦力對系統作正功。



19. 海水突然受到巨大能量干擾時(例如：海底地震或是火山爆發)會形成海嘯。海嘯的日本漢字為「津波」，意思是「傳到港口會放大的一種波」，右圖即為海嘯的警告標誌。一般海域中的海嘯屬於淺水波，波速可表示為  $\sqrt{gh}$ ， $h$  為水深；其週期從十分鐘到 2 小時都有可能。海嘯傳遞時，在深海區浪高極小而不易察覺。傳遞到岸邊時，浪高突然遽增，令人來不及防備，往往造成很大的災害。下列關於海嘯由深海傳遞到岸邊的敘述，何者正確？ (A)振幅變大 (B)波長變短 (C)波速變快 (D)頻率變大 (E)在深度 4000 公尺的海域，海嘯的波長可能長達 200 公里。



20. 我們可以將垂直蹲跳的過程分成以下三階段：

第一階段：從開始將身體重心降低，到停止成蹲姿的過程。

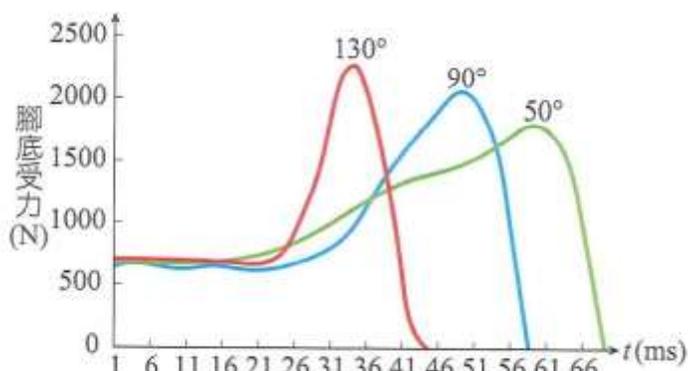
第二階段：從蹲下到最低點，到預備跳起的過程。此階段時間極短。

第三階段：從人得到向上跳躍的速度直到雙腳離地的過程。

某人想探討垂直蹲跳過程中，蹲到最低點時膝關節角度對跳躍結果的影響，膝關節角度的定義如圖(a)。在相同的體適能條件下，以不同膝關節角度進行測試，得到在第三階段腳底受力與時間的關係如圖(b)。若將此測試員的質量視為集中在一點，身體各部位的運動均忽略不計，此人不論雙腳以什麼角度躍起時，皆在雙腳完全伸直時才開始離地。則根據上述內容，就圖(b)中的三種膝關節角度，以下敘述正確的有哪些？(A)三種起跳方式，膝關節角度為  $130^\circ$  時，可以跳最高 (B)三種起跳方式，膝關節角度為  $130^\circ$  時，會有最大的瞬時加速度 (C)膝關節角度愈大，第三階段腳底受力的時間愈短 (D)膝關節角度愈大，第一階段蹲下的垂直距離愈大 (E)若站在磅秤上進行蹲跳，在第一階段，磅秤的讀數均小於測試員的體重。



(a) 膝關節角度的定義



(b) 不同膝關節角度的腳底受力和時間關係圖