

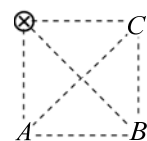
請將答案以 2B 鉛筆劃記在答案卡上。

一、單選題：每題 5 分，共 35 分，答錯不倒扣。

1. 質量 200 克的金屬小球溫度 100°C ，比熱 $0.1 \text{ 卡/克}^{\circ}\text{C}$ ，將其投入 0°C 、380 克的冷水中，測得平衡溫度為 $t_1^{\circ}\text{C}$ 。之後投入相同狀況的 2 個金屬球，平衡時溫度為 $t_2^{\circ}\text{C}$ ，再投入相同情況的 3 個金屬球，平衡溫度為 $t_3^{\circ}\text{C}$ ，最後投入相同情況的 4 個小球，測得最終平衡溫度為 $t_4^{\circ}\text{C}$ ，則 t_4 為多少？(不計容器吸熱及其他熱量散失) (A)5 (B)20.8 (C)25 (D)34.5 (E)50。

2. 有一條質量極小的彈簧，鉛直懸掛一物體時伸長 6 公分。今將物體放在光滑水平面上，並以該彈簧水平拉動，若彈簧伸長 3 公分，且重力加速度 $g = 10 \text{ 公尺/秒}^2$ ，則物體加速度為 (A)1 (B)5 (C)10 (D)3 (E)6 公尺/秒²。

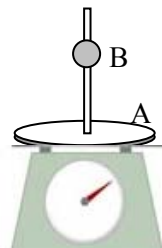
3. 四條載流導線彼此平行，排在正方形的四個角上，如圖所示。已知每條導線上的電流均相同，則欲使對角線交點處的磁場為零時，A、B、C 的電流方向可能為 (A) $A\odot$ 、 $B\odot$ 、 $C\odot$ (B) $A\otimes$ 、 $B\otimes$ 、 $C\otimes$ (C) $A\otimes$ 、 $B\odot$ 、 $C\odot$ (D) $A\odot$ 、 $B\odot$ 、 $C\otimes$ (E) $A\odot$ 、 $B\otimes$ 、 $C\odot$ 。



4. 太陽能光電是利用太陽能電池將太陽光能直接轉化為電能，而現階段太陽能產業技術以矽晶轉換能量效率為最高，大約是 25%。假設在台灣中部，每平方公尺的太陽能板吸收太陽光功率約 100 瓦；考慮天氣變化、日光斜照等因素，平均日照時間每天大約是 5 小時。若希望一個月的平均發電量為 450 度，所需的太陽能板的面積為多少平方公尺？(A)4 (B)16 (C)120 (D)240 (E)480。

5. 一物體放在光滑的水平面上，初速為零，先對物體施加一向東的恆力 F ，歷時 1 秒，隨即此力改為向西，大小不變，歷時 1 秒，如此反覆，只改變力的方向，共歷時 10 秒，在此 10 秒內 (A)物體時而向東，時而向西運動，在 10 秒後，靜止於出發點 (B)物體在偶數秒時會回到原出發點 (C)物體在 0~1 秒和 1~2 秒的位移大小相等但方向相反 (D)物體在 0.5 秒時的速度和 1.5 秒時的速度大小相同，但方向相反 (E)物體 0.5 秒時的速度和 1.5 秒時的速度大小、方向皆相同。

6. 質量 3 公斤的架子 A 放在磅秤上，架上有一顆質量 1 公斤的小球 B，沿著支架下滑。若 B 下滑加速度 6m/s^2 ，且 $g=10\text{m/s}^2$ ，則下滑過程中，磅秤的讀數為 (A)1.6 (B)3.0 (C)3.4 (D)4.0 (E)7.0 公斤重。



7. 帕斯卡原理是：對不易壓縮的密閉液體，所施的壓力，必可均勻的傳遞到液體中的任一部份及器壁上，其數值不改變。假設在封閉管路面積 A_1 的活塞上施力 F_1 ，該處增加壓力 $\frac{F_1}{A_1}$ 會傳至管內各處，而對面積 A_2 的活塞施力

$F_2 = \frac{F_1}{A_1} A_2$ 。「油壓千斤頂」便是結合帕斯卡原理與槓桿原理。下圖是油壓千斤頂的示意圖。其中 B、C 為油缸內的

活塞， V_1 、 V_2 為單向閥(V_1 向左開， V_2 向上開)， V_3 為洩油開關，而 A 為施力處。這個裝置的操作步驟如下：

步驟 1：將 A 端拉起，活塞 B 向上移動使 V_1 開啟，將油槽的油引入油缸內。

步驟 2：將 A 端下壓，活塞 B 向下移動使 V_1 關閉而使 V_2 開啟，將壓力傳至活塞 C，使重物向上抬起。

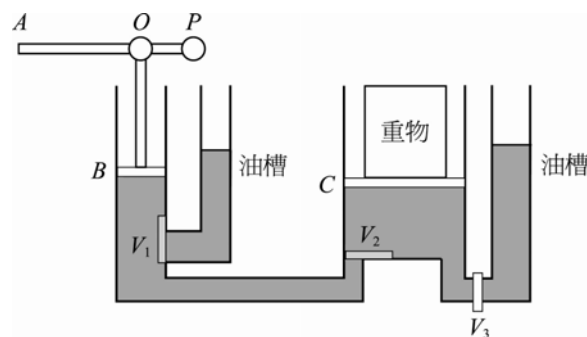
重複步驟 1、2，便能將重物由低處舉至高處。

已知 B、C 兩活塞的面積分別為 A_1 、 A_2 ($A_1 < A_2$)，O 點到 A、P 的距離分別為 x 、 y ($x > y$)。今施一外力 F 將槓桿上的 A 端下壓，此時：

(A) 活塞 B 增加的壓力為 $\frac{F}{A_1}$ (B) 活塞 B 增加的壓力為 $\frac{F}{A_1} \cdot \frac{x}{y}$

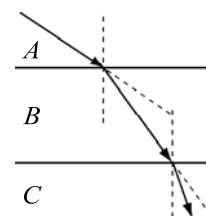
(C) 活塞 C 增加的壓力為 $\frac{F}{A_2}$ (D) 活塞 C 增加的壓力為 $\frac{F}{A_1} \cdot \frac{x+y}{y}$

(E) 活塞 C 受力增加 F

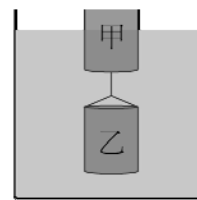


二、多選題：每題 5 分，共 65 分。

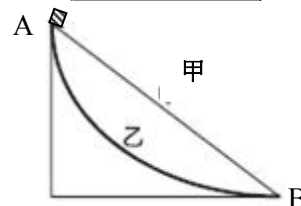
8. 一光束由介質 A 入射，其行經的路徑如圖所示，則下列敘述哪些正確？(A)光在介質中的速率大小為 $A > B > C$ (B) 光在介質中的速率大小為 $C > B > A$ (C) 光在介質中的波長大小為 $C > B > A$ (D) 光在介質中的波長大小為 $A > B > C$ (E) 光在介質中的頻率大小為 $A > B > C$ 。



9. 有甲、乙兩物體皆為實心圓柱體，乙吊在甲的下方並放入水中，如圖，連接甲乙之細繩重量及體積皆可忽略，則 (A)甲物所受浮力大於甲物重量 (B)甲物所受浮力等於甲物重量 (C)乙物所受浮力大於乙物重量 (D)乙物之密度必大於水 (E)甲、乙罐所受總浮力等於甲、乙罐總重量。

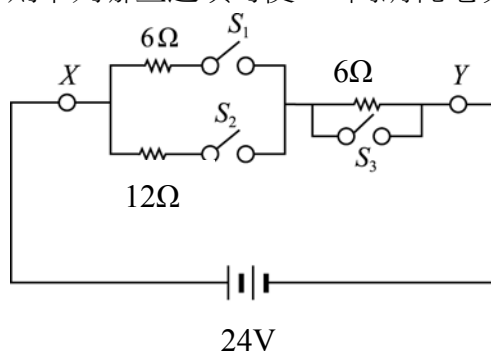


10. 體積很小的物體由靜止開始自高處 A 點沿著甲乙兩路徑回到地面上 B 點，其中甲為直線，乙為曲線，兩路徑均光滑無摩擦力。已知走甲路徑的時間大於乙路徑，則下列關於物體沿此二路徑由 A 移至 B 的敘述，正確的有哪些？(A)位移：乙大於甲 (B)平均速率：乙大於甲 (C)平均速度大小：乙大於甲 (D)速度變化量的大小：乙大於甲 (E)平均加速度大小：乙大於甲。

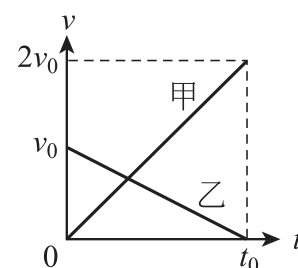


11. 如右圖所示，電路中所有的開關原本都是打開的，則下列哪些選項可使 XY 間消耗電功率為 48 瓦特？

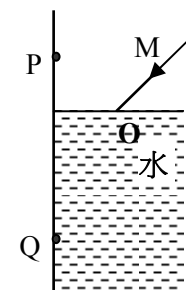
選項	S_1	S_2	S_3
(A)	關	關	關
(B)	關	開	開
(C)	關	開	關
(D)	開	關	開
(E)	開	關	關



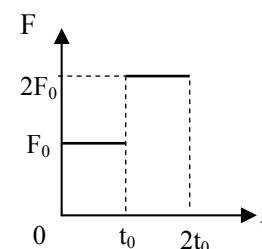
12. 甲、乙兩車在同一車道上，當乙車通過甲車時，甲車開始運動。若以乙車通過甲車的時刻為 $t = 0$ ，兩車的速度－時間關係圖，如圖所示。根據此圖，考慮兩車在時間 t_0 內的運動時，下列敘述哪些正確？(A)甲車平均速度為乙車的 2 倍 (B)甲車位移為乙車的 4 倍 (C)甲車加速度大小為乙車的 2 倍 (D)甲、乙兩車的加速度方向相同 (E)甲車於 $\frac{1}{2}t_0$ 時追上乙車。



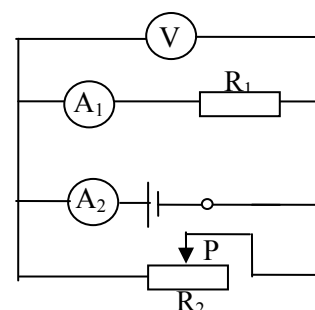
13. 如圖，雷射光束沿著 MO 方向入射到水面(O 為入射點)，並在左邊屏幕上出現 PQ 兩紅色光點。則下列敘述正確的有哪些？(A)若入射點 O 的位置不變，欲使 P 點向上移動，需將雷射光束 MO 順時針轉動 (B)若入射點 O 的位置不變，欲使 Q 點向上移動，需將雷射光束 MO 順時針轉動 (C)若雷射光的方向不變，但讓水面位置變高，此時 P 點會向上移動 (D)若雷射光的方向不變，但讓水面位置變高，此時 Q 點會向上移動 (E)若改用綠光雷射，但入射方向與水面高度均不變，此時 P 點位置不改變。



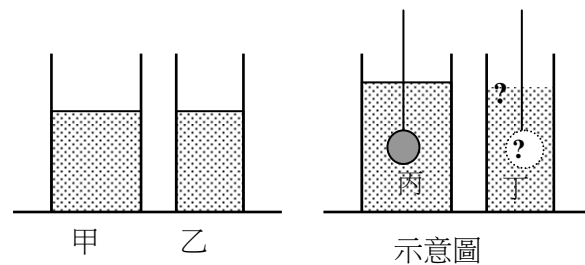
14. 物體自靜止開始受到方向固定不變的外力作用，外力隨時間變化的關係如圖示。令物體的起始位置為座標原點，外力方向為 +x 方向，在 t_0 、 $2t_0$ 時刻，物體的位置座標分別為 x_1 、 x_2 ，速度大小分別為 v_1 、 v_2 。從施力開始到 t_0 時刻，外力對物體作的功為 W_1 ，物體的平均加速度為 a_1 ；從 t_0 到 $2t_0$ 時刻，外力對物體作的功為 W_2 ，物體的平均加速度為 a_2 。則下列敘述正確的有哪些？(A) $x_2 = 4x_1$ (B) $v_2 = 3v_1$ (C) $a_2 = 2a_1$ (D) $W_2 = 8W_1$ (E) 全程的平均速度 $= \frac{v_1 + v_2}{2}$ 。



15. 右圖電路中電源電壓保持不變，安培計 A_1 、 A_2 本身的電阻可不計。當可變電阻 R_2 的接頭 P 向右移動時(電阻 R_2 會變大)，下列關於伏特計 V 與安培計 A_1 、 A_2 讀數的敘述，正確的有哪些？(A) V 讀數變小 (B) A_1 讀數變小 (C) A_2 與 A_1 讀數的差值變小 (D) V 與 A_2 讀數的比值變大 (E) V 與 A_1 讀數的乘積不變。



16. 水平桌面上有甲乙兩個柱狀容器，內裝有深度相同、密度分別為 d_1 、 d_2 的液體，已知甲乙底面積比為 4:3，液體對容器底部的壓力比為 1:2。今將丙丁兩金屬球以細線懸掛，分別沒入液體中，但不與容器底部接觸，且液體均沒有溢出，此時兩容器底部受到的液體壓力相等。若丙丁的體積分別為 V_1 、 V_2 ，所受的浮力分別為 B_1 、 B_2 ，則下列敘述正確的有哪些?(A) $d_1 < d_2$ (B) $V_1 < V_2$ (C) $V_1 > V_2$ (D) $B_1 < B_2$ (E) $B_1 > B_2$ 。

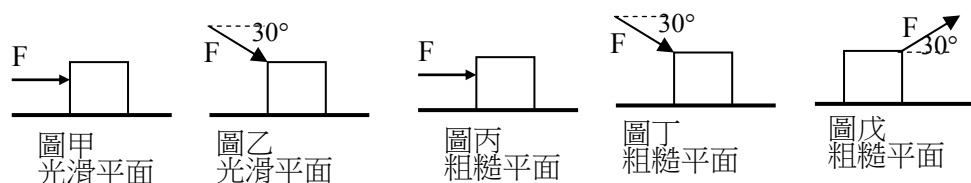


17. 已知接觸面間的摩擦力與摩擦係數的關係為：

(1) 最大靜摩擦力 = 靜摩擦係數 × 垂直於接觸面的作用力；

(2) 動摩擦力 = 動摩擦係數 × 垂直於接觸面的作用力

如圖甲~戊，在水平面上以不同的角度對相同物體施以等大小的外力 F ，使其產生相同的位移，其中甲乙為光滑平面，丙丁戊的粗糙程度相同。若 $W_{甲} \sim W_{戊}$ 分別表示圖甲~圖戊中 F 對物體所作的功， $v_{甲} \sim v_{戊}$ 分別為圖甲~圖戊中物體的末速，則下列敘述正確的有哪些? (A) $W_{甲} > W_{乙}$ (B) $W_{甲} > W_{丙}$ (C) $W_{乙} = W_{丁}$ (D) $v_{丙} > v_{丁}$ (E) $v_{丁} = v_{戊}$ 。



18. 右圖為一質點在平面上運動的軌跡，O 為出發點，則下列關於質點運動狀態的敘述，正確的有哪些?

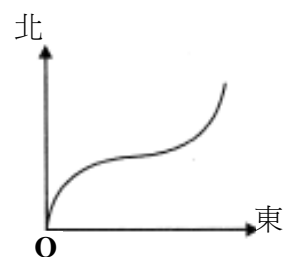
(A) 在圖示的範圍內，質點平均速度的量值小於平均速率

(B) 出發後質點的速率先增加後減少

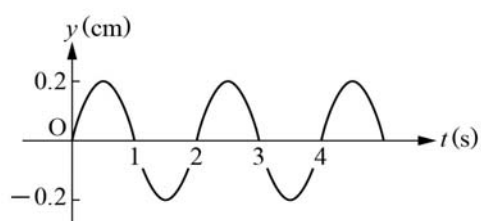
(C) 若質點往東的方向為等速度運動，則往北的速度先變慢後變快

(D) 若質點往北的方向為等速度運動，則往東的速度先變慢後變快

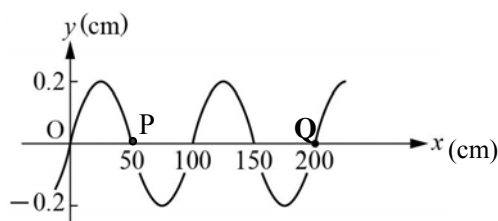
(E) 質點在圖示範圍內，沒有折返。



19. 繩上有一連續週期波，繩上某質點 P 其位置與時間的關係如圖(a)，在 $t=3$ 秒時，繩上的波形如圖(b)所示，則下列關於此週期波的敘述，正確的有哪些? (A) 波速為 50 cm/s (B) 波速為 25 cm/s (C) 此波向右傳播 (D) 此波向左傳播 (E) 圖(b)中，Q 點再經 0.5 秒會振動到最高點。

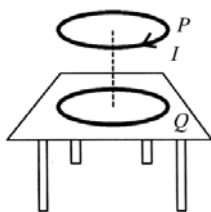


圖(a)

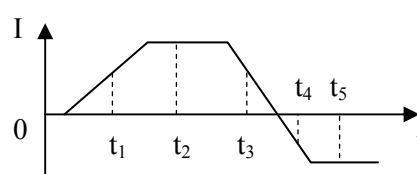


圖(b)

20. 金屬線圈 Q 靜置於水平桌面，其正上方有另一固定不動的線圈 P，兩線圈半徑相同、圈面平行，且圓心連線與圈面垂直。P 線圈通有隨時間變化的電流 I ，電流隨時間變化關係如圖(b)(令(a)圖中線圈 P 的電流方向為正)。若線圈 Q 的重量為 W ，所受桌面的正向力為 N ，則下列敘述正確的有哪些?(A) t_1 時刻， $N < W$ (B) t_3 時刻， $N < W$ (C) t_4 時刻， $N < W$ (D) t_5 時刻， $N = W$ (E) t_3 、 t_4 時刻，Q 線圈中的電流方向相反。



圖(a)



圖(b)