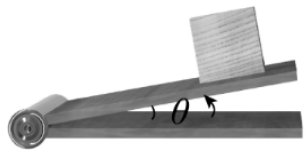
第一部分：物理科

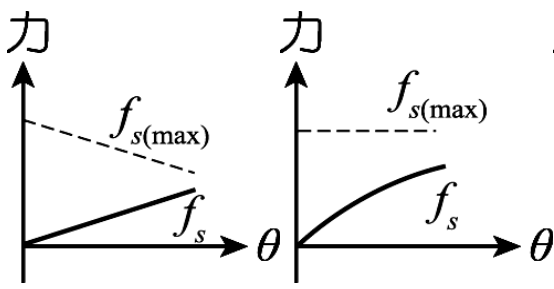
一、單選、填充題

說明：本大題共有 9 題，請用黑色或藍色的原子筆、鋼珠筆或中性筆書寫。答案務必寫在「答案卷」上正確題號之空格內，共 65 分。

1. 如圖示，將一木塊放在一斜角 θ 可調變的平板上，使 θ 自 0°開始逐漸增大，但木塊則始終在平板上保持相對不動，則下列各圖何者最有可能是木塊所受的靜摩擦力 f_s 和木塊與平板間的最大靜摩擦力 f_{smax} 的量值對平板斜角 θ 之關係圖？【10 分】

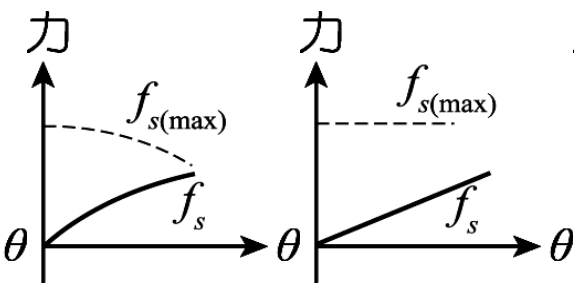


(A)



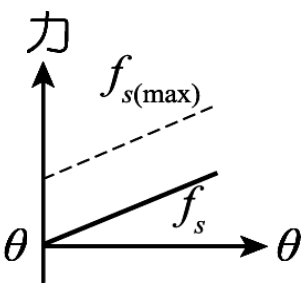
(B)

(C)



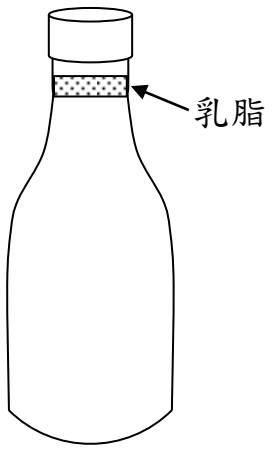
(D)

(E)



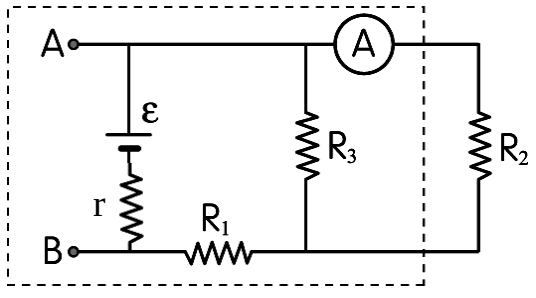
2. 70 年代時期，使牛乳均質化的技術(讓脂肪粒子變小)尚未普及，玻璃瓶裝的牛乳多是由運送員在清晨天未亮前送至訂購戶家並放置在門口旁的專用盒內，若是訂戶未即時飲用，待日頭昇起，溫度與時間常會使得牛乳呈現油水分離的狀態：密度較低的乳脂會上浮集中到接近瓶口內徑較小的區域，如圖。假設發生油水分離並不會影響整個液體的體積，發生油水分離前後，牛乳瓶底部的壓力分別為 P_1 與 P_2，則【10 分】

(A) $P_1 > P_2$　(B) $P_1 < P_2$　(C) $P_1 = P_2$　(D)資訊不足無法判斷

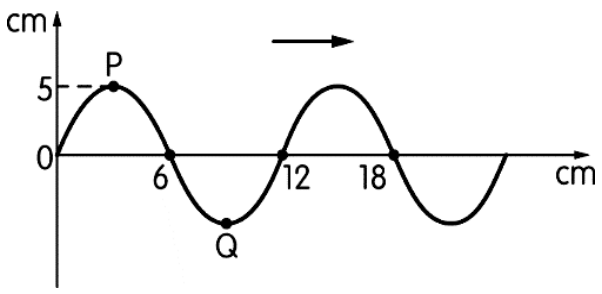


3. 如圖為一火警警報裝置的一部分電路圖，虛線部分是裝置在隔熱良好的機殼內，不會受到外界的影響，A、B 兩點接至警報器，電池電壓 ε 與電阻 r、 R_1 、R_3 為固定值。電路中 R_2 是半導體熱敏電阻，它的電阻會隨溫度升高而減少，當 R_2 所在處發生火災時，通過安培計的電流 I 和 A、B 兩端的電壓 V 與發生火災前相比

(A)　I 變大、V 變大
(B)　I 變大、V 變小
(C)　I 變小、V 變大
(D)　I 變小、V 變小
(E)　I、V 均不變。　【10 分】



4. 空間中有一正弦週期波，其傳播情形如右圖所示，若波源每 2 秒產生 1 個波，則下列敘述何者錯誤？

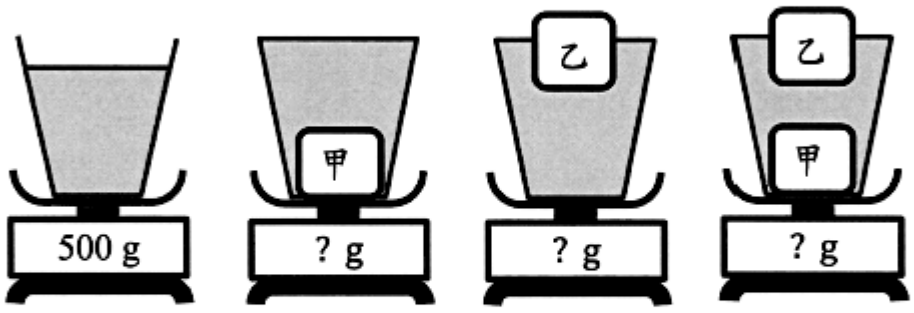


(A) P 點回到平衡位置所需最短時間為 0.5 秒
(B)此連續週期波的波速為 6 cm/s
(C)波形移動 6 cm 時，Q 點鉛直移動 10 cm
(D)若週期減半，則 P、Q 兩點間的水平距離加倍
(E)若頻率減半，則波長變為 24 cm。　【5 分】

5. 如圖所示，在電子秤上有一個裝有水的容器，秤上的讀數為 500 g，已知將重量為 500gw 的沉體甲放入該容器時恰好使水到達滿水位(無需考慮水的表面張力)，如圖(a)；又已知將重量為 300gw 的浮體乙置入容器中也剛好到達滿水位，如圖(b)；將甲乙同置入容器中使水溢出後再放在電子秤上秤重，如圖(c)；

(1)則(a)(b)(c)三情形讀數為何？

(a)讀數為＿＿＿ g【2 分】　(b)讀數為＿＿＿ g【2 分】　(c)讀數為＿＿＿ g【2 分】

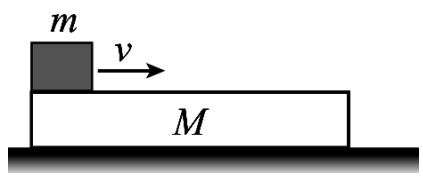


(2)已知乙的體積為甲的 2.5 倍，則乙物體的密度是＿＿＿＿＿＿ g /cm^3 【4 分】

6. 照相機鏡頭透鏡的焦距和光圈直徑大小的比值稱為 f 數（也稱為光圈數或焦比）。已知單位時間通過鏡頭的光能和光圈的面積成正比。某一數位照相機鏡頭透鏡的焦距固定為 50 毫米，當 f 數設定為 2，可得最佳照片的正確曝光時間為 $\frac{1}{450}$ 秒，若將 f 數設定改為 6，則其最佳的曝光時間應為多少秒？【5 分】 **提示：f 不同但照片接收光能需相同**

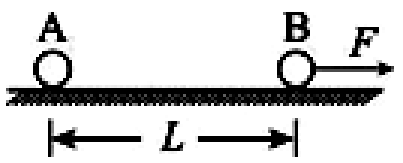
(A)$\frac{1}{6}$　(B)$\frac{1}{12}$　(C)$\frac{1}{50}$　(D)$\frac{1}{150}$　(E)$\frac{1}{900}$

7. 如圖，在一光滑水平面上，靜置一個質量為 M =3kg 的長方體，一質量為 m =2kg 的木塊，在 M 上，以水平初速 v =10m/s 開始向右滑行，與 M 間的動摩擦係數為 0.1。若 M 夠長，使得 m 不會掉落到水平面上，且重力加速度為 10 m/s^2，則當 m 相對於 M 為靜止時，求 m 與 M 的速率＝ _____ m/s【5 分】



8. 有一質量為 m、比熱為 s 的金屬小珠子自高處靜止落下，由於空氣阻力的緣故，珠子落地前以等速度 v 下降。假設空氣對珠子的阻力所導致的熱全部由珠子吸收，而不考慮珠子的熱散失，若在珠子落地前以等速度 v 下降時，珠子的溫度 1 秒升高 1℃，今另有一質量為 5m、比熱為 s 的金屬小珠子自高處靜止落下，落地前以等速度 3 v 下降，珠子的溫度 2 秒升高多少℃？_____【5 分】

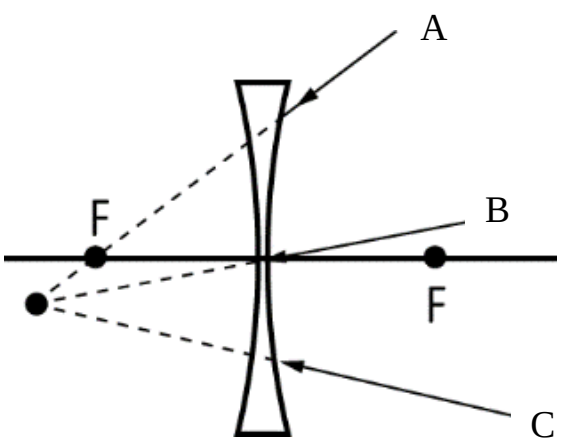
9. 在真空中有兩個帶電小球 A、B，已知其質量分別為 m 和 2m，帶電量分別為 9Q 和 Q，若小球 A、B 可視為點電荷，且庫侖定律的比例常數為 k。如圖，將 A、B 兩球放在光滑絕緣的水平面上，兩球均不固定，若給 B 球施加一個水平向右的拉力 F，恰可使 A、B 兩球的間距始終保持為 L 不變，則此拉力 F 應為多大？_____【5 分】

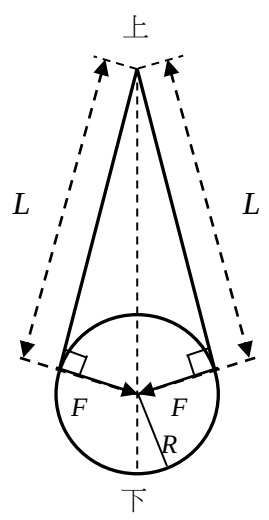


二、作圖與計算題(必須寫出過程)

說明：本大題共有3題，請用黑色或藍色的原子筆、鋼珠筆或中性筆書寫。答案務必寫在「答案卷」上正確題號之空格內或位置，共35分。

1. 光線由右射向透鏡，畫出圖中三條光線 A、B、C 經透鏡折射後的路徑。【各 5 分共 15 分】



2. 一列車沿直線軌道由 A 地駛向 B 地，A、B 相距為 S，列車由靜止出發以加速度 a_1 等加速度運動。列車最後階段等減速運動，加速度大小為 a_2，到 B 時恰好靜止，列車在行駛途中也可選擇等速行駛。
   (1) 請繪出該車之速度 v 對應時間 t 之關係圖【5 分】
   (2) 依據 v-t 圖分析：列車從 A 到 B 花費的最短時間為何？【5 分】

3. 用兩邊長各為 L=8cm、末端重合成 V 字形的鑷子，去夾半徑為 R=6cm、質量為 m=10g 的玻璃小球。夾小球時，鑷子在鉛垂面上，若每邊對小球施力量值為 F=5gw，恰可將小球夾起，鑷子與小球的接觸點，如右圖所示。
   (1)畫出小球所受各外力的力圖（需標示各外力的名稱與角度)【5 分】
   (2)計算出鑷子與小球之間的靜摩擦係數 μ 至少為若干？【5 分】