

2019 年度入學 第 1 期
日本大學聯合學力測試
物 理

2017 年 11 月實施

(60 分鐘)

在考試開始前請勿打開本考卷，仔細閱讀下述注意事項。

請填寫考試編號與姓名。

注意事項

1. 考卷共 14 頁。
2. 答題紙為單面 1 張。
3. 若發現本考卷存在印刷不清晰、缺頁、錯頁或答題紙污損時，請舉手告知監考老師。
4. 考卷上共有 4 大項必答題目。
5. 答題紙上請同樣填寫准考證號與姓名。
6. 答題時請務必使用黑色鉛筆，將答案填寫在答題紙指定欄中。
7. 考卷上可書寫筆記或計算草稿等。

准考證號	姓名

第 1 題 請回答以下問題（問題 1~5）。

問題 1 將品質很輕的不可以進行伸縮的線的一端固定在天花板 O 點，另一端安裝一個小球，靜止懸掛。此外，水平固定一塊薄板，使其左端 E 和線相接觸。此時，小球的靜止點 A 和板子左端的 E 點以及點 O 處於同一鉛垂線上。接著，如圖 1 所示，使線不鬆弛，將小球從靜止點 A 拉起至高度為 h 的 B 點輕輕釋放。小球以點 O 為中心進行鐘擺運動，通過靜止點 A 後，以 E 為中心進行鐘擺運動達到最高點。在比 B 點稍高的位置不斷改變板子的高度，並測量小球達到最高點 A 時的高度。關於此球最高點的高度表述恰當的一項，請從如下①~⑤中選擇一項正確答案。和小球運動相伴隨的空氣阻力可以忽略不計，線和板子接觸前後的機械能不會消失。

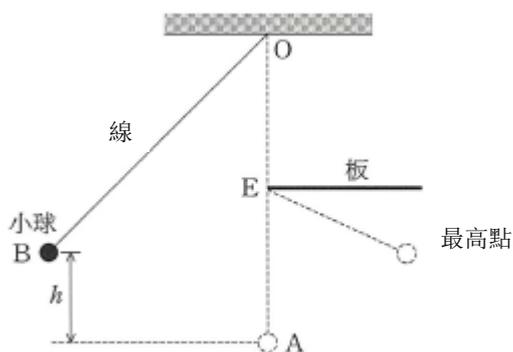


圖 1

- ① 最高點 A 點的高度為常數 h 。
- ② 最高點 A 點的高度通常比 h 要低，並且為一定值。
- ③ 最高點 A 點的高度通常比 h 要高，並且為一定值。
- ④ 隨著板子的高度變高，最高點 A 點的高度也會變高。
- ⑤ 隨著板子的高度變高，最高點 A 點的高度也會變低。

問題 2 關於聲波的表述**不恰當**的一項，請從如下①~⑤中選擇一項正確答案。

- ① 在空氣中，通過空氣的反復壓縮和膨脹，聲音得到傳播。
- ② 聲音可以在水中傳播。
- ③ 聲音在真空中的傳播速度為 340 m/s。
- ④ 聲調的高低是由聲波的頻率決定的。
- ⑤ 樂器音色的不同是因為聲波波形的不同。

問題 3 關於氣體的狀態變化**有誤**的表述，請從如下①~④中選擇一項正確答案。

- ① 氣體外部和熱不進行熱的交換，當外部對氣體做正功時，氣體的溫度會上升。
- ② 氣體保持一定的溫度，當外部對氣體做正功時，氣體會放熱。
- ③ 氣體保持一定的體積，從外部吸收熱量時，氣體的溫度會上升。
- ④ 氣體從外部吸收的熱量與氣體對外做的功相等時，氣體的溫度會上升。

問題 4 如圖 2 所示，鋁箔處於關閉狀態，用金屬網籠罩鋁箔驗電器，從非常遠的地方，將帶正電的玻璃棒慢慢靠近金屬網，最後接觸金屬網。在此過程中關於鋁箔的情況的表述正確的內容，請從如下①~④中選擇一項正確答案。

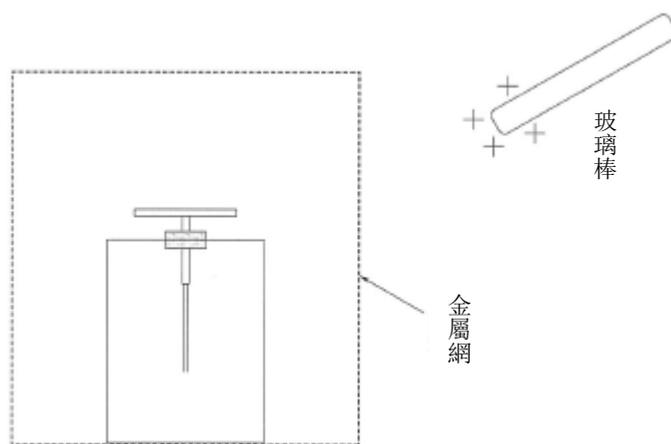


圖 2

- ① 鋁箔漸漸張開，玻璃棒碰觸到金屬網時關閉。
- ② 鋁箔漸漸張開，玻璃棒碰觸到金屬網時也會繼續保持張開。
- ③ 玻璃棒碰觸到金屬網之前，鋁箔處於關閉的狀態，玻璃棒碰觸到金屬網時張開。
- ④ 玻璃棒靠近金屬網，以及接觸到金屬網時鋁箔都處於關閉的狀態。

問題 5 如圖 3 所示，在一定的均勻的磁場中，將圓形的線圈 A 變形至比 A 面積更小的扁圓的線圈 B ($A \Rightarrow B$)。接著，將線圈 B 重新變回之前的線圈 A ($B \Rightarrow A$)。最後變成和線圈 B 相等面積的縱長的線圈 C ($A \Rightarrow C$)。在最初的 $A \Rightarrow B$ 的變形過程中，流經線圈的誘導電流的方向，在紙面上為順時針的方向。之後在 $B \Rightarrow A$ ， $A \Rightarrow C$ 的變形過程中流經線圈的誘導電流的方向表述正確的內容，請從如下①~⑤中選擇一項正確答案。線圈在紙面上，磁場的方向和紙面垂直由外向內。

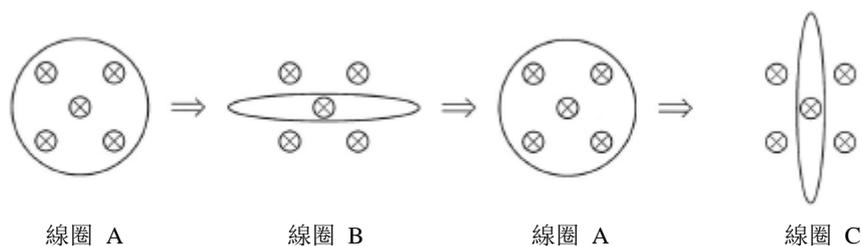


圖 3

- ① $B \Rightarrow A$ 順時針， $A \Rightarrow C$ 逆時針流經。
- ② $B \Rightarrow A$ 逆時針， $A \Rightarrow C$ 順時針流經。
- ③ $B \Rightarrow A$ ， $A \Rightarrow C$ 無論在哪種情況都是順時針流經。
- ④ $B \Rightarrow A$ ， $A \Rightarrow C$ 無論在哪種情況都是逆時針流經。
- ⑤ 由於磁場是一定的，線圈內不會流經誘導電流。

第 2 題 閱讀如下文章 (A · B)，回答如下問題 (問題 1 ~ 6)。

A 如圖 1 所示，在時刻 $t=0$ 時小球 P 以初速度 v_0 從地面向垂直方向投擲。此時，垂直向上方向為正，P 的速度 v 和時間 t 的關係，如圖 2 所示。時間 $t = 2t_1$ 時 P 的速度為 0。對於 P 作用的空氣阻力忽略不計。

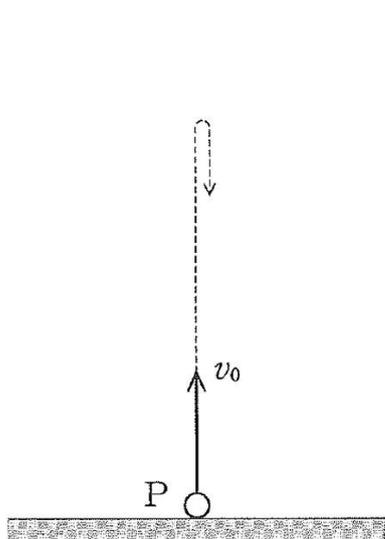


圖 1

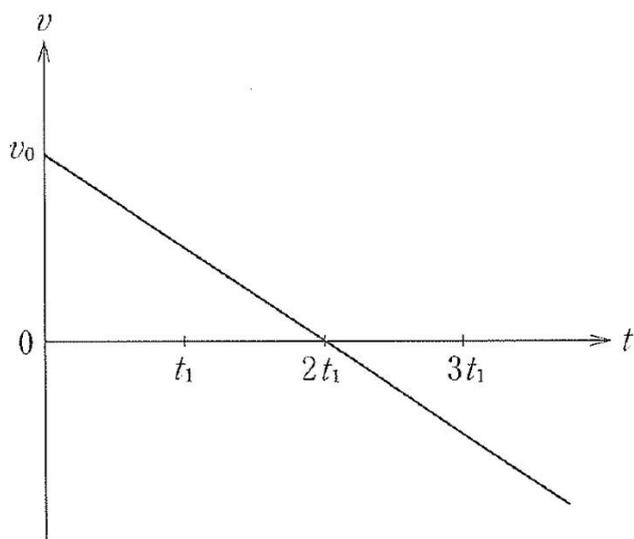


圖 2

問題 1 重力加速度 g 的大小為多少。請從如下①~⑥中選擇一項正確答案。

- ① $\frac{v_0}{2t_1^2}$ ② $\frac{v_0}{t_1^2}$ ③ $\frac{2v_0}{t_1^2}$
 ④ $\frac{v_0}{2t_1}$ ⑤ $\frac{v_0}{t_1}$ ⑥ $\frac{2v_0}{t_1}$

問題 2 小球 P 到達最高點的高度為 h ，時刻 $t = 3t_1$ 時 P 的高度為多少。請從如下①~⑤中選擇一項正確答案。

- ① $\frac{h}{8}$ ② $\frac{h}{4}$ ③ $\frac{h}{2}$ ④ $\frac{2}{3}h$ ⑤ $\frac{3}{4}h$

B 如圖 3 所示，水平軸 R 的周圍有一個可以改變傾斜角度的板子。將板子水平放置，將一個帶有品質為 m 的物體的輕的彈簧的右端固定在板子上。此彈簧的彈性係數為 k ，物體和板子之間的摩擦係數為 μ ，重力加速度的大小為 g 。彈簧和物體處於同一直線上。

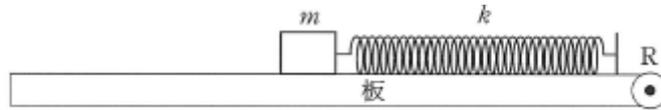


圖 3

問題 3 將物體水平向左移動，將彈簧拉至自然的長度 a 的位置放置，物體保持靜止不動。物體受到板子的摩擦力的大小為多少。請從如下①~⑤中選擇一項正確的答案。

- ① $\frac{1}{2}ka$ ② ka ③ μmg
 ④ $\mu mg - ka$ ⑤ $\mu mg + ka$

問題 4 將物體水平向左移動，靜止放置，為了使物體可以保持靜止彈簧可以拉伸的最大值 a_0 為多少。請從如下①~⑥中選擇一項正確答案。

- ① $\frac{mg}{2k}$ ② $\frac{mg}{k}$ ③ $\frac{2mg}{k}$ ④ $\frac{\mu mg}{2k}$ ⑤ $\frac{\mu mg}{k}$ ⑥ $\frac{2\mu mg}{k}$

問題 5 接著，從自然的長度的彈簧拉伸至 a_0 的位置使物體靜止放置，如圖 4 所示，將板子從水準方向漸漸傾斜。在物體向下滑動之前，水準方向的板子的傾斜角 θ 和作用於物體的力的表述最為恰當的內容，請從如下①~④中選擇一項正確答案。

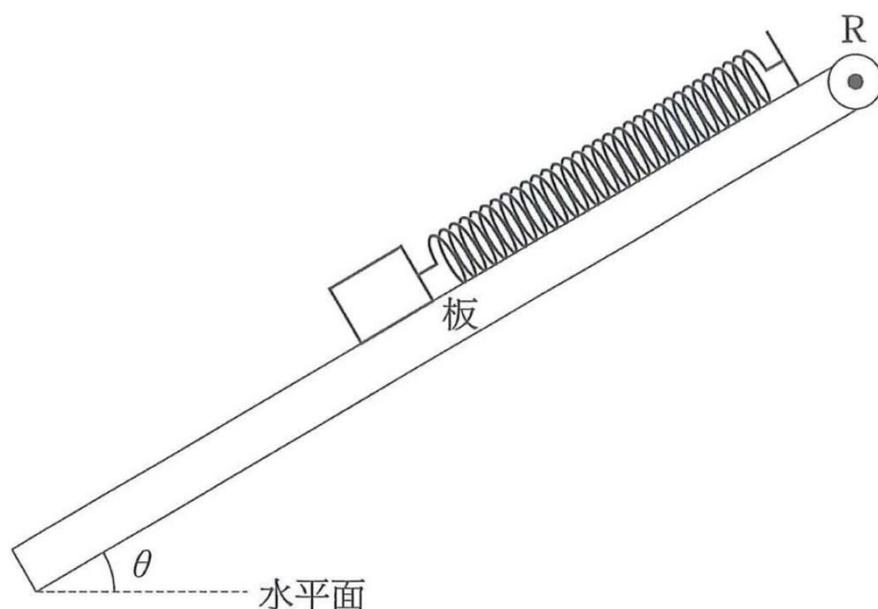


圖 4

- ① 隨著 θ 變大，作用於物體的重力也會變大。
- ② 隨著 θ 變大，作用於物體的垂直阻力會變小。
- ③ 物體從板子上受到的摩擦力的大小，和從彈簧處受到的彈力的大小通常是相等的。
- ④ 物體從板子上受到的摩擦力的大小，和重力的斜面方向成分的大小通常是相等的。

問題 6 當板子的傾斜角 θ 超過某角 θ_0 時，物體會沿著斜面向下滑動。摩擦係數為多少。請從如下①~④中選擇一項正確答案。

- ① $\frac{\sin \theta_0}{1 + \cos \theta_0}$
- ② $\frac{\sin \theta_0}{1 - \cos \theta_0}$
- ③ $\frac{\cos \theta_0}{1 + \sin \theta_0}$
- ④ $\frac{\cos \theta_0}{1 - \sin \theta_0}$

第 3 題 閱讀下述文章 (A、B)，請回答如下問題 (問題 1~6)。

A 如圖 1 所示，和電阻值 R 相等的電阻 R_1 、 R_2 ，和可以改變電阻值的電阻 R_3 以及電池相連構成一個電路。PQ 之間的電壓 V 是一定的。

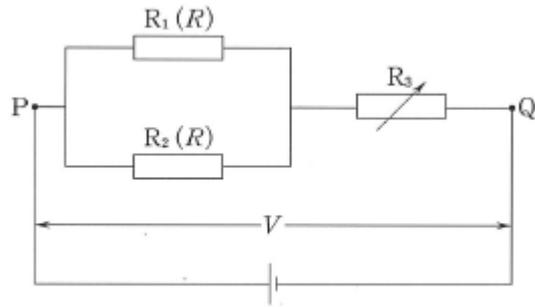


圖 1

問題 1 將電阻 R_3 的電阻值設置成 R ，PQ 之間的總電阻的大小為多少。請從如下①~⑤中選擇一項正確答案。

- ① $\frac{1}{3}R$ ② $\frac{2}{3}R$ ③ R ④ $\frac{3}{2}R$ ⑤ $3R$

問題 2 問題 1 中，將電阻 R_3 的電阻值設置成 R 時，PQ 之間的功率為多少。請從如下①~⑤中選擇一項正確答案。

- ① $\frac{RV^2}{3}$ ② $\frac{2V^2}{3R}$ ③ $\frac{V^2}{R}$ ④ $\frac{3V^2}{2R}$ ⑤ $3RV^2$

問題 3 為了將電阻 R_3 的功率調至最大，需要改變 R_3 的電阻值。此時 R_3 的電阻值為多少。請從如下①~⑥中選擇一項正確答案。

- ① $\frac{1}{4}R$ ② $\frac{1}{2}R$ ③ $\frac{2}{3}R$
 ④ R ⑤ $2R$ ⑥ $3R$

B 如圖 2 所示，有攪拌棒和容器以及溫度計組成的水量熱儀。攪拌棒和容器由比熱為 c 的相同的物質構成，合計的品質為 m 。向量熱儀中加入比熱為 $10c$ ，品質為 $\frac{1}{4}m$ 的水，一定時間後溫度變為 t_0 。此時，向量熱儀中的水中放入溫度為 $6t_0$ 的金屬 A，使用攪拌棒輕輕攪動水，水溫變至 $\frac{5}{2}t_0$ 。溫度計的熱容量以及量熱儀和外部的熱量交換忽略不計，假設水不會蒸發。

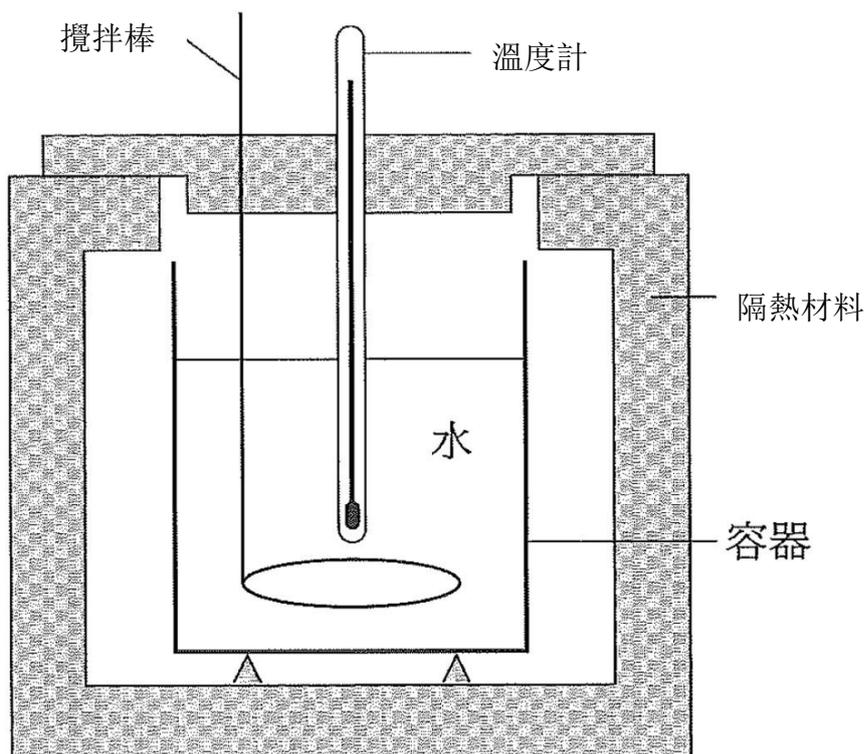
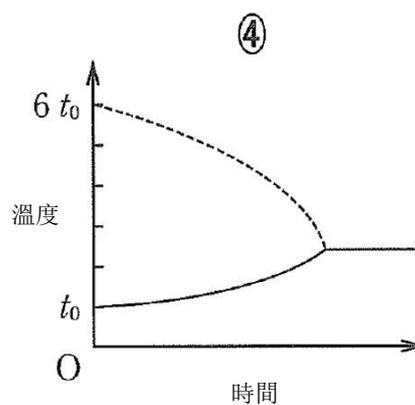
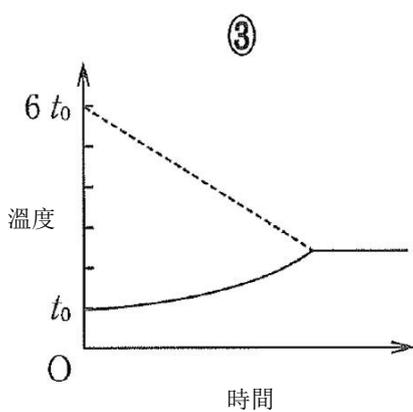
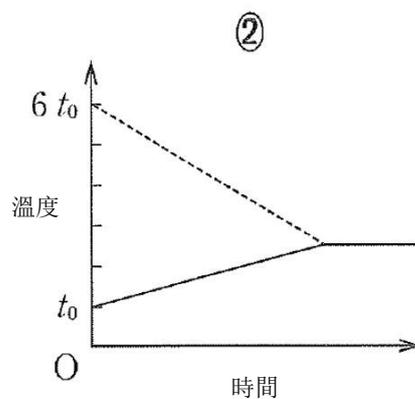
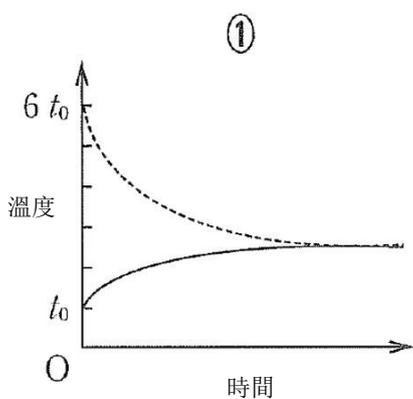


圖 2

問題 4 水溫以及金屬 A 的溫度，放入 A 之後會隨著時間發生怎樣的變化。請從如下①~④中選擇一項正確答案。水溫用實線表示，金屬 A 的溫度用虛線表示。



問題 5 金屬 A 的熱容量為多大。請從如下①~⑥中選擇一項正確答案。

- ① $\frac{1}{2}mc$ ② mc ③ $\frac{3}{2}mc$ ④ $2mc$ ⑤ $\frac{5}{2}mc$ ⑥ $3mc$

問題 6 此實驗中，如果使用品質和金屬 A 相同，比熱比金屬 A 大的金屬 B 將金屬 A 取代，將金屬 B 投入到溫度為 $6t_0$ 的量熱儀的水中。充足的時間過後水溫會發生什麼樣的變化。請從如下①~⑤中選擇一項正確答案。

- ① 比 $\frac{5}{2}t_0$ 時會變低。
- ② 會成為 $\frac{5}{2}t_0$ 。
- ③ 比 $\frac{5}{2}t_0$ 時會變高。
- ④ 會成為 $6t_0$ 。
- ⑤ 給定的條件不能進行判定。

第 4 題 閱讀如下文章 (A·B)，回答如下問題 (問題 1~5)。

A 如圖 1 所示，在十分寬闊的水面上，2 個點 P、Q 以週期 T 進行相同的振動，發射振幅 A 的波。此時，可以觀測到水面上大幅度振動的位置，和基本不振動的位置。水面上波的傳遞速度為 v 。

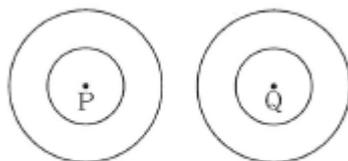


圖 1

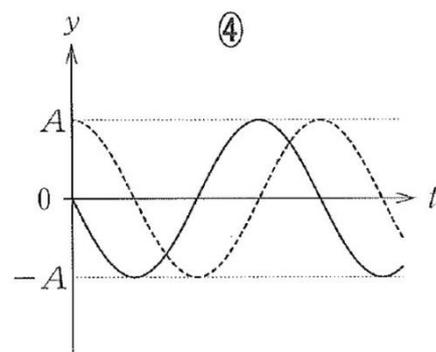
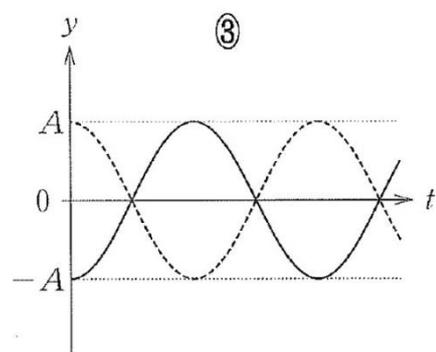
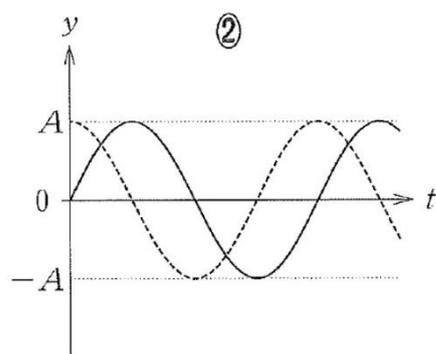
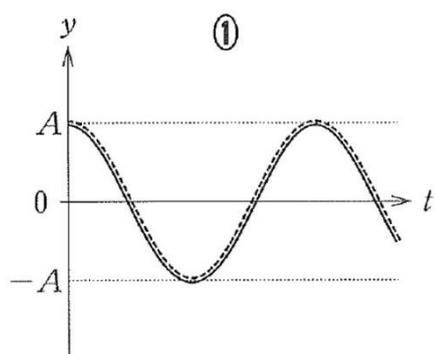
問題 1 水面傳遞波的波長 λ 為多少。請從如下①~⑥中選擇一項正確答案。

- | | | |
|------------------|-----------------|------------------|
| ① $\frac{vT}{2}$ | ② vT | ③ $2vT$ |
| ④ $\frac{v}{2T}$ | ⑤ $\frac{v}{T}$ | ⑥ $\frac{2v}{T}$ |

問題 2 線 PQ 的振動的情況會發生怎樣的變化。請從如下①~④中選擇一項正確答案。

- ① 振幅 $2A$ 的波，會從點 P、Q 各自向中央前進。
- ② 振幅 $2A$ 的波，會從中央各自向點 P、Q 前進。
- ③ 基本不振動的點，以間隔 λ 等距離排列。
- ④ 基本不振動的點，以間隔 $\frac{\lambda}{2}$ 等距離排列。

問題 3 在水面上距離 P 點 2λ ，距離 Q 點 3λ 有一點 R，距離 P 點 3.5λ ，距離 Q 點 λ 有一點 S。在點 R、S，點 P、Q 發出的各自的波的位移 y ，相對於時間 t 會發生怎樣的變化。橫軸為 t ，縱軸為 y 的下列圖表中，請從如下①~④中選擇一項正確答案。從 P 點的波的位移用實線表示，從 Q 點的波的位移用虛線表示。



B 如圖 2 所示，在 x 軸的原點 O 上，固定和 x 軸垂直的物體。在 x 軸正的範圍內， x 軸為光軸，放置可以沿著 x 軸移動的焦距為 20cm 的凸透鏡，和 x 軸垂直沿著 x 軸移動的螢幕。移動凸透鏡和螢幕，調整各自的位置以便螢幕上的物體可以清楚的成像。

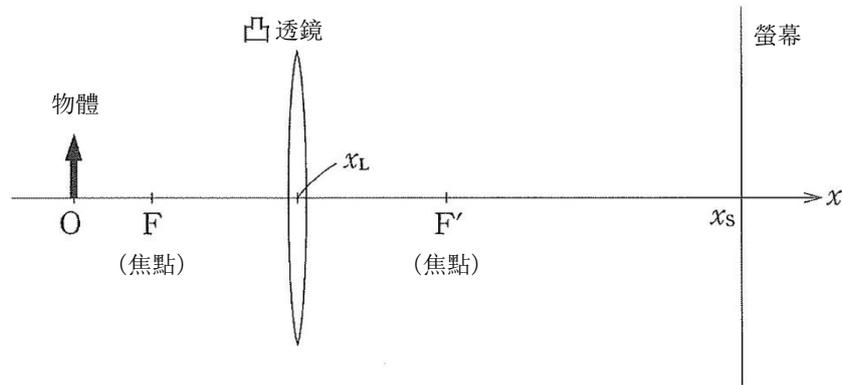


圖 2

問題 4 凸透鏡的位置 $x_L = 30\text{cm}$ 時，螢幕的位置 x_S 為多大，請從如下①~⑤中選擇一項正確答案。

- ① 70 ② 80 ③ 90 ④ 100 ⑤ 120

問題 5 調整凸透鏡和螢幕的位置，使成像的大小和物體相同。螢幕的位置 x_S 是凸透鏡的位置 x_L 的幾倍。請從如下①~⑤中選擇一項正確答案。

- ① 1.5 ② 2 ③ 2.5 ④ 3 ⑤ 4

