

2023年度 一般入試 A 日程

理 科〔物理基礎 化学基礎 化学 生物基礎〕

〔注 意 事 項〕

1. 試験開始の合図があるまで、問題冊子の中を見てはいけません。
2. 問題冊子の出題科目、ページ等は、下表のとおりです。監督者の指示に従って確認しなさい。

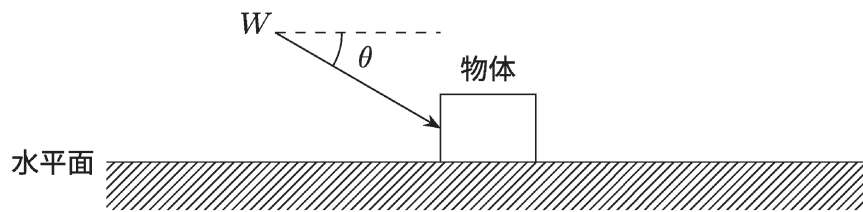
出題科目	大問題番号	ページ	受験対象
物理基礎	I～IV	1～12	医療保健学部 薬学部(2教科型)
化学基礎	I～III	13～31	医療保健学部 薬学部(2教科型) 看護学部
化学基礎・化学	I～V	35～57	薬学部(3教科型)
生物基礎	I～IV	59～77	医療保健学部 薬学部(2教科型) 看護学部

3. 解答用紙はマークシート1枚です。
4. 問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
5. マークは、解答用紙(マークシート)に記載してある「記入上の注意」をよく読んでうえて、正しくマークしなさい。
6. 受験番号及び氏名は、解答用紙(マークシート)の所定欄に正確に記入し、また受験番号欄の番号を正しくマークしなさい。
7. 監督者の指示があってから、解答用紙(マークシート)の左上部にある「科目欄」に受験する科目名を記入しなさい。
8. 問題冊子の中にある余白ページを下書き用紙として利用してもかまわない。
9. 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

物理基礎

(60分 100点)

Ⅰ 図のように、水平面上に重さ W の物体を置き、水平方向に対して下方に角度 θ だけ傾けた向きに大きさ W の力を加える。加える力の大きさを W に保ちながら θ の値を $0^\circ \leq \theta < 90^\circ$ の範囲で変化させて調べたところ、ある角度 α を境にして $\alpha \leq \theta < 90^\circ$ のとき物体は動かなかったが、 $0^\circ \leq \theta < \alpha$ のとき物体は動いた。物体と水平面との間の静止摩擦係数を $\frac{1}{2}$ 、物体と水平面との間の動摩擦係数を $\frac{1}{3}$ とし、以下の設問に答えなさい。(25点)



図

〔問1〕 物体に作用する垂直抗力の大きさはいくらか。次の①～⑤の中から最も適切なものを1つ選びマークしなさい。

- ① $W\cos\theta$ ② $W\sin\theta$ ③ W ④ $W(1+\cos\theta)$ ⑤ $W(1+\sin\theta)$

〔問2〕 $\alpha < \theta < 90^\circ$ のとき、物体に作用する摩擦力の大きさはいくらか。次の①～⑩の中から最も適切なものを1つ選びマークしなさい。

- ① $\frac{1}{3}W\cos\theta$ ② $\frac{1}{3}W\sin\theta$ ③ $\frac{1}{3}W(1+\cos\theta)$ ④ $\frac{1}{3}W(1+\sin\theta)$
⑤ $\frac{1}{2}W\cos\theta$ ⑥ $\frac{1}{2}W\sin\theta$ ⑦ $\frac{1}{2}W(1+\cos\theta)$ ⑧ $\frac{1}{2}W(1+\sin\theta)$
⑨ $W\cos\theta$ ⑩ $W\sin\theta$

〔問3〕 $0^\circ \leq \theta < \alpha$ のとき、物体に作用する摩擦力の大きさはいくらか。次の①～⑩の中から最も適切なものを1つ選びマークしなさい。 3

- ① $\frac{1}{3}W\cos\theta$ ② $\frac{1}{3}W\sin\theta$ ③ $\frac{1}{3}W(1+\cos\theta)$ ④ $\frac{1}{3}W(1+\sin\theta)$
 ⑤ $\frac{1}{2}W\cos\theta$ ⑥ $\frac{1}{2}W\sin\theta$ ⑦ $\frac{1}{2}W(1+\cos\theta)$ ⑧ $\frac{1}{2}W(1+\sin\theta)$
 ⑨ $W\cos\theta$ ⑩ $W\sin\theta$

〔問4〕 α の満たす不等式として最も適切なものを、次の①～④の中から1つ選びマークしなさい。 4

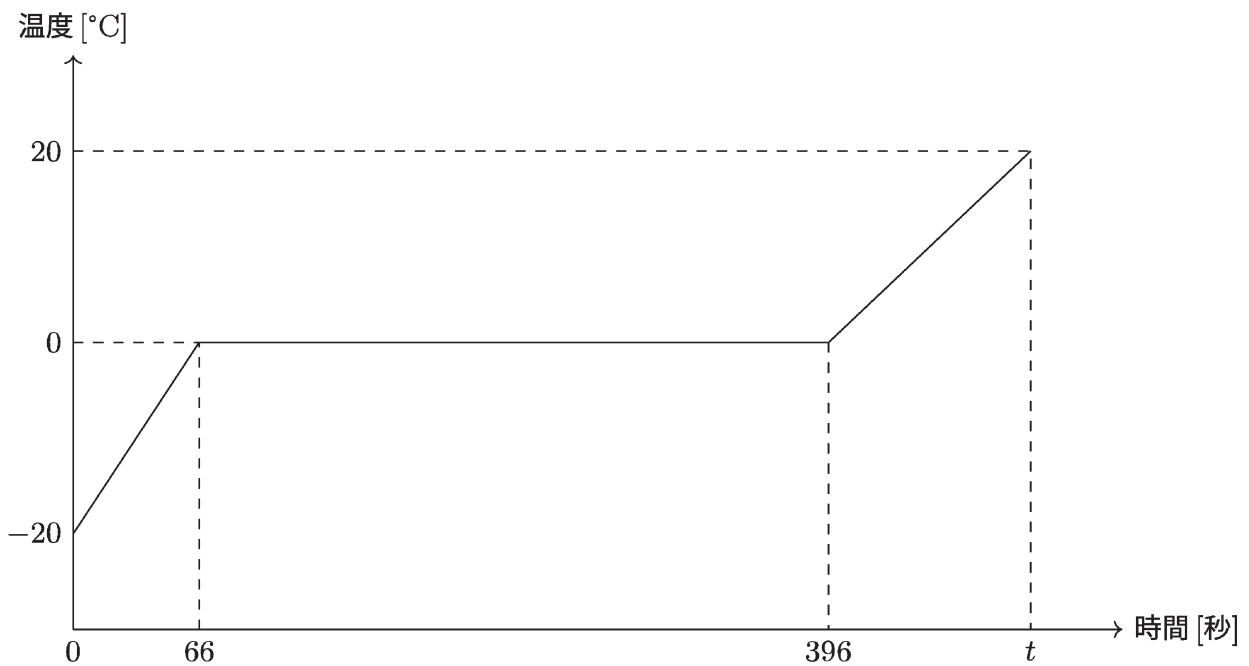
- ① $0^\circ < \alpha < 30^\circ$ ② $30^\circ \leq \alpha < 45^\circ$ ③ $45^\circ \leq \alpha < 60^\circ$ ④ $60^\circ \leq \alpha < 90^\circ$

〔問5〕 $\cos\alpha$ の値に最も近いものを、次の①～⑨の中から1つ選びマークしなさい。 5

- ① 0.1 ② 0.2 ③ 0.3 ④ 0.4 ⑤ 0.5
 ⑥ 0.6 ⑦ 0.7 ⑧ 0.8 ⑨ 0.9

Ⅱ 質量 1.0×10^2 g, 温度 -20°C の氷を容器に入れて出力 1.0×10^2 W のヒーターで加熱したところ, 氷はやがて融けて水となった。図は加熱を開始してからの経過時間と, 容器内の氷または水の温度の関係を表している。以下の設問に答えなさい。ただし, 以下の諸条件を仮定する。(25点)

- ヒーターで加熱している間, ヒーターの生じる熱はすべて容器および容器内の氷または水が吸収する。
- ヒーターで加熱している間, 容器および容器内の温度は一様である。
- 氷の比熱は温度によらず $2.1 \text{ J}/(\text{g}\cdot^\circ\text{C})$ である。
- 水の比熱は温度によらず $4.2 \text{ J}/(\text{g}\cdot^\circ\text{C})$ である。
- 容器の熱容量は温度によらず一定である。
- 容器と外界との間の熱の出入りは無視できる。



図

〔問 1〕 加熱を開始してから氷が融け始めるまでの間に氷が吸収した熱量はいくらか。次の①～④の中から最も適切なものを1つ選びマークしなさい。

J

- ① 2.4×10^3 ② 4.2×10^3 ③ 6.6×10^3 ④ 8.4×10^3

〔問 2〕 容器の熱容量はいくらか。次の①～④の中から最も適切なものを1つ選びマークしなさい。 J/°C

- ① 1.2×10^2 ② 2.1×10^2 ③ 3.3×10^2 ④ 4.2×10^2

〔問 3〕 氷の融解熱はいくらか。次の①～④の中から最も適切なものを1つ選びマークしなさい。 J/g

- ① 2.1×10^2 ② 3.3×10^2 ③ 4.2×10^2 ④ 6.6×10^2

〔問 4〕 図中に示した時間 t の値に最も近いものを、次の①～④の中から1つ選びマークしなさい。 $t =$ 秒

- ① 4.4×10^2 ② 4.6×10^2 ③ 4.8×10^2 ④ 5.0×10^2

〔問5〕 水が 20°C に達した直後、ヒーターで加熱するのをやめると同時に質量 $1.0 \times 10^2 \text{ g}$ 、温度 -20°C の氷を容器内に加えたところ、十分に時間が経過したのち熱平衡状態に達した。この状態に関する記述として最も適切なものを次の①～⑤の中から1つ選びマークしなさい。ただし、熱のやりとりは水、容器および氷との間でだけ生じるものとする。

10

- ① 平衡温度は 0°C より高く、容器内に氷は存在しない。
- ② 平衡温度は 0°C に等しく、容器内に氷は存在しない。
- ③ 平衡温度は 0°C に等しく、容器内には氷と水が存在している。
- ④ 平衡温度は 0°C に等しく、容器内に水は存在しない。
- ⑤ 平衡温度は 0°C より低く、容器内に水は存在しない。

Ⅲ x 軸上を正の向きに速さ 1.0 m/s で伝わるパルス波がある。時刻 $t = 0 \text{ s}$ におけるパルス波の波形は、 y をその変位として図1のようになっていた。 $x > 10 \text{ m}$ の範囲には $x \leq 10 \text{ m}$ の範囲とは異なる媒質があり、媒質の境界面へと入射した波はすべて境界面に対して垂直に反射されるものとする。以下の設問に答えなさい。(25点)

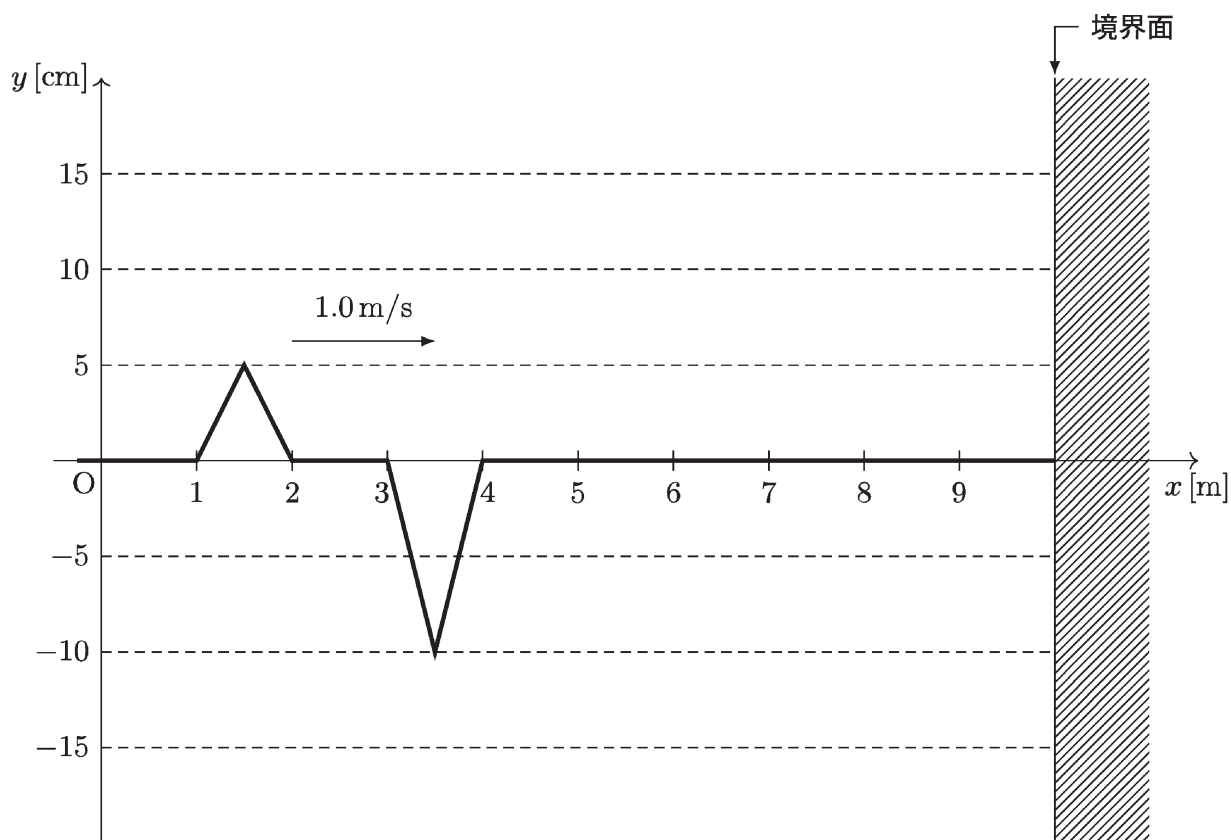


図1

〔問 1〕 時刻 $t = t_1$ [s] において図 2 のような波形が観察された。この場合の境界面の種類と時刻 t_1 の値の組合せとして最も適切なものを、下の①～④の中から 1 つ選びマークしなさい。

11

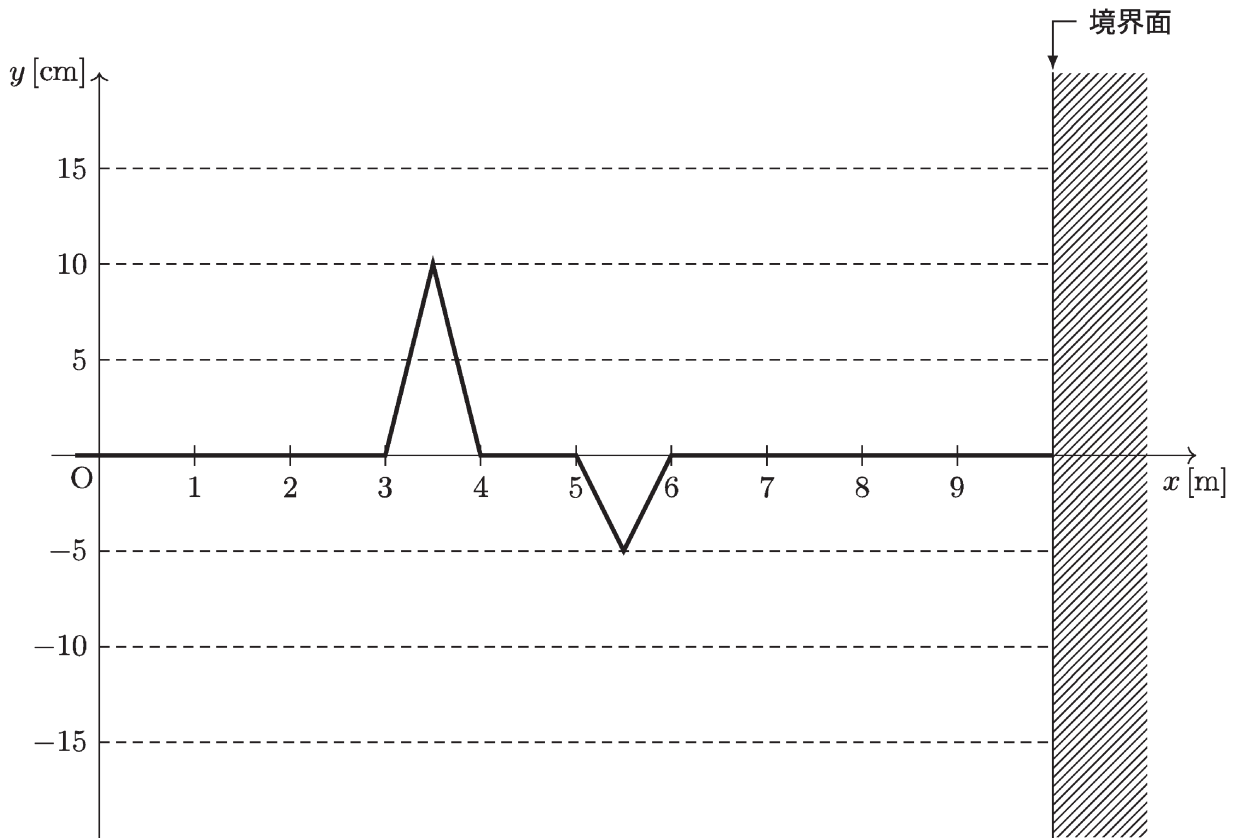


図 2

	境界面の種類	t_1 [s]
①	自由端	12
②	自由端	13
③	固定端	12
④	固定端	13

〔問2〕 時刻 $t = t_2$ [s] において図3のような波形が観察された。この場合の境界面の種類と時刻 t_2 の値の組合せとして最も適切なものを、下の①～④の中から1つ選びマークしなさい。

12

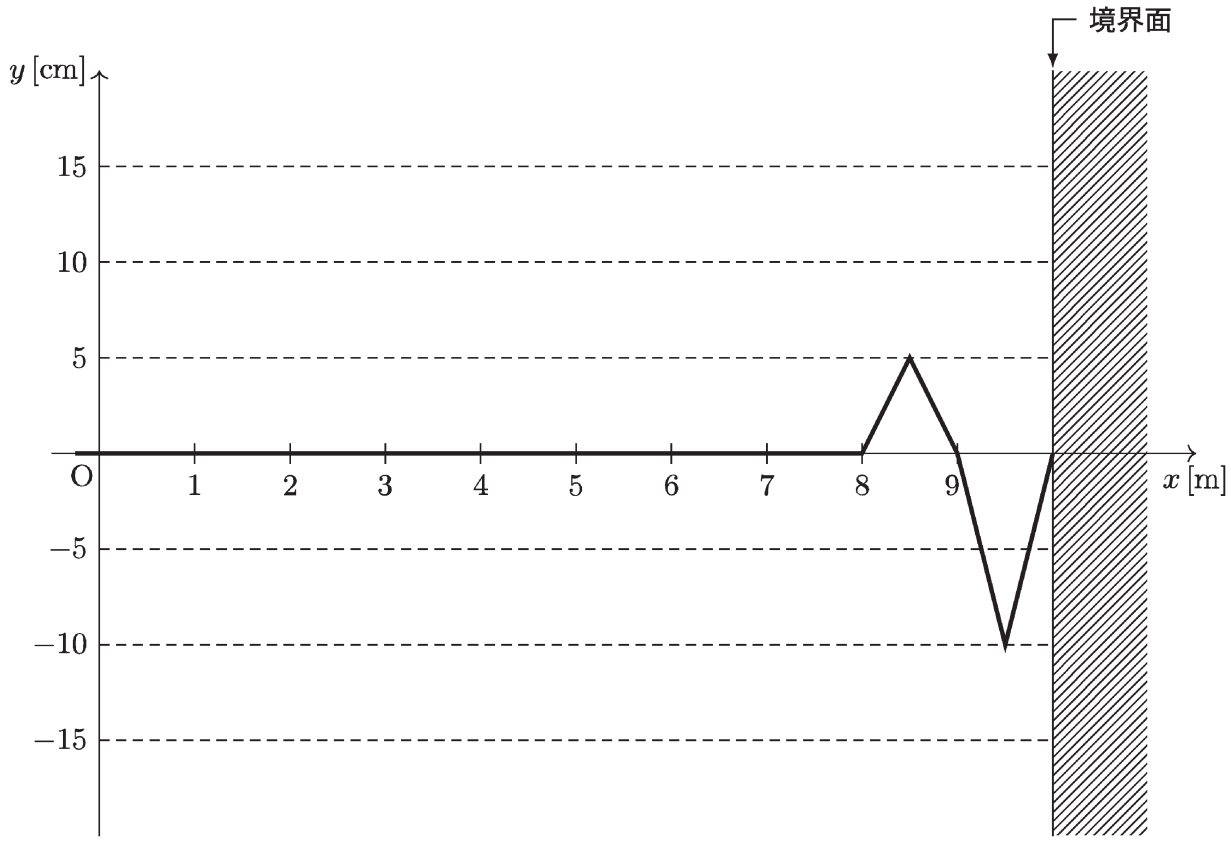


図3

	境界面の種類	t_2 [s]
①	自由端	7
②	自由端	8
③	固定端	7
④	固定端	8

〔問3〕 時刻 $t = t_3$ [s] において図4のような波形が観察された。この場合の境界面の種類と時刻 t_3 の値の組合せとして最も適切なものを、下の①～④の中から1つ選びマークしなさい。

13

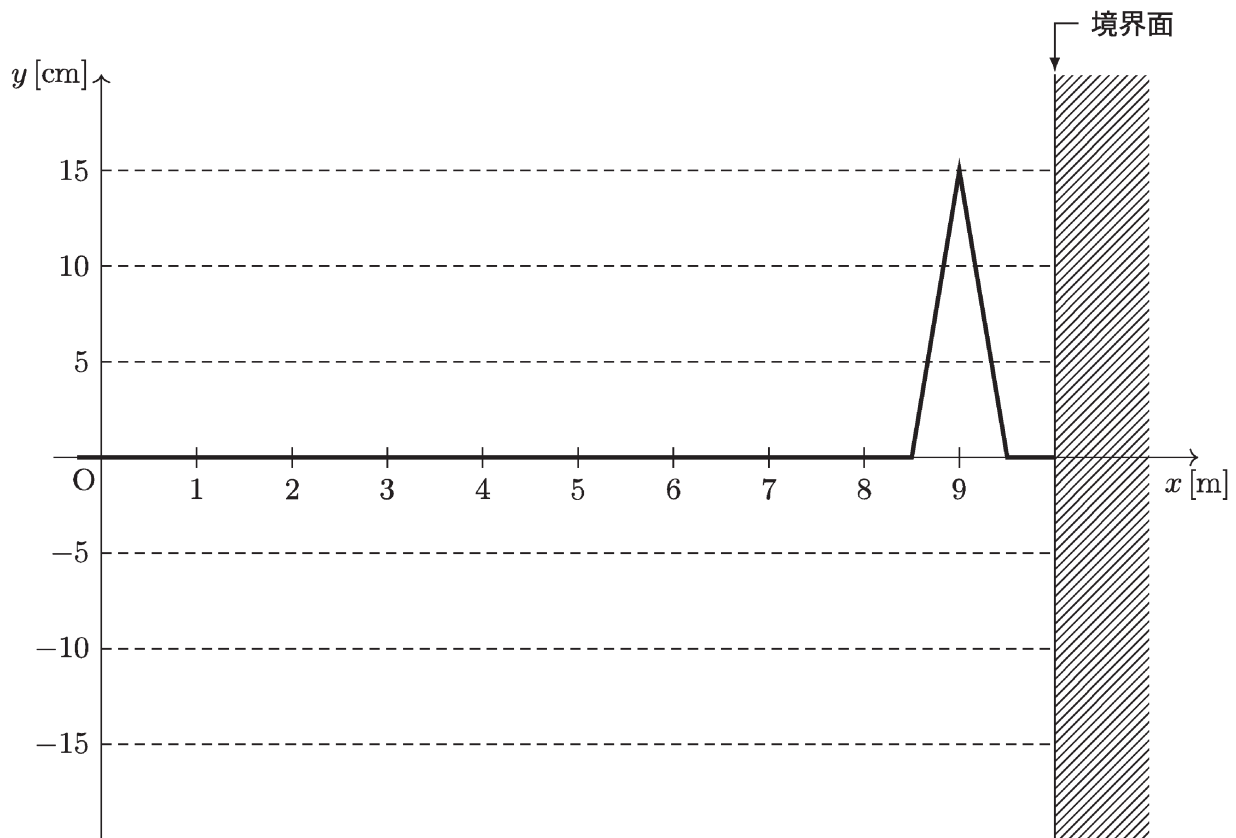


図4

	境界面の種類	t_3 [s]
①	自由端	6.5
②	自由端	7.5
③	固定端	6.5
④	固定端	7.5

[問4] 時刻 $t=t_4$ [s] において、パルス波の変位 y の最大値が 5 cm、最小値が 0 cm となった。この場合の境界面の種類と時刻 t_4 の値の組合せとして最も適切なものを、下の①～④の中から1つ選びマークしなさい。 14

	境界面の種類	t_4 [s]
①	自由端	6.5
②	自由端	7.5
③	固定端	6.5
④	固定端	7.5

[問5] 時刻 $t=t_5$ [s] において、パルス波の変位 y の最大値が 5 cm、最小値が -20 cm となった。この場合の境界面の種類と時刻 t_5 の値の組合せとして最も適切なものを、下の①～④の中から1つ選びマークしなさい。 15

	境界面の種類	t_5 [s]
①	自由端	6.5
②	自由端	7.5
③	固定端	6.5
④	固定端	7.5

IV 図1に示すように電池に負荷抵抗を接続し、負荷抵抗の値 $R[\Omega]$ をさまざまに変えながら、負荷抵抗にかかる電圧 $V[V]$ と負荷抵抗に流れる電流 $I[A]$ を測定したところ、図2に示す結果を得た。以下の設問に答えなさい。ただし、電池は起電力 $E[V]$ の直流電源と内部抵抗とよばれる $r[\Omega]$ の抵抗との直列回路として表すことができるものとする。(25点)

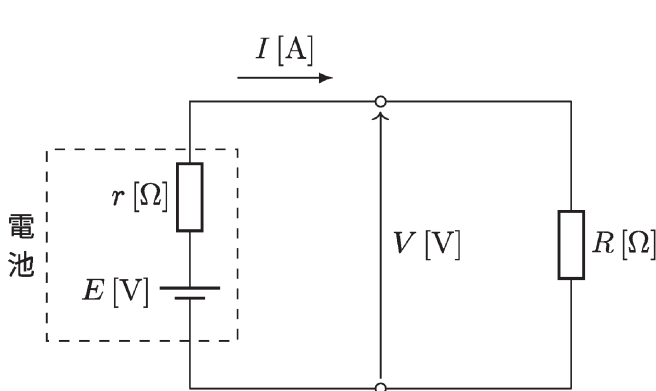


図1

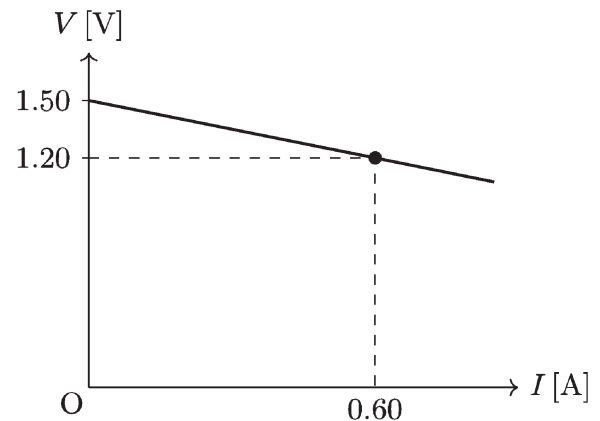


図2

〔問1〕 電池の起電力 E はいくらか。次の①～④の中から最も適切なものを1つ選びマークしなさい。 $E = \boxed{16}$ V

- ① 1.20 ② 1.30 ③ 1.40 ④ 1.50

〔問2〕 $I = 0.60$ A となるときの負荷抵抗の値はいくらか。次の①～④の中から最も適切なものを1つ選びマークしなさい。 $\boxed{17}$ Ω

- ① 0.50 ② 1.0 ③ 1.5 ④ 2.0

〔問3〕 電池の内部抵抗 r の値はいくらか。次の①～④の中から最も適切なものを1つ選びマークしなさい。 $\boxed{18}$ Ω

- ① 0.50 ② 1.0 ③ 1.5 ④ 2.0

〔問4〕 負荷抵抗の消費する電力の値が最大となるときの電流値とそのときの負荷抵抗の値はそれぞれいくらか。次の①～④の中から最も適切なものをそれぞれ1つ選びマークしなさい。

電流値： A, 負荷抵抗の値： Ω

① 0.50

② 1.0

③ 1.5

④ 2.0