

金沢学院大学

2025(令和7)年度 入学者選抜試験問題

一般選抜Ⅰ期＜2日目＞

2025年2月4日(火)実施

理 科

〔物理基礎・物理〕

I 注意事項

1. 問題冊子は、試験開始の合図があるまで開いてはいけません。
2. 解答用紙の解答科目に「物理基礎・物理」と記入・マークしてから解答してください。
3. 問題は1ページから8ページまであります。
4. 問題は持ち帰ってもよいですが、コピーして配布・使用することは法律で禁じられています。

II 解答上の注意

解答用紙は、マーク式解答用紙と記述式解答用紙の2種類があります。マーク式の問題で、「解答番号は 10 」と表示のある問いに対して④と解答する場合は、下記の例のようにマークしてください。記述式の問題には「解答は 記述式解答用紙 」と表示がありますので、記述式の解答用紙に記入してください。

(例)

解答番号	解 答 欄
10	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

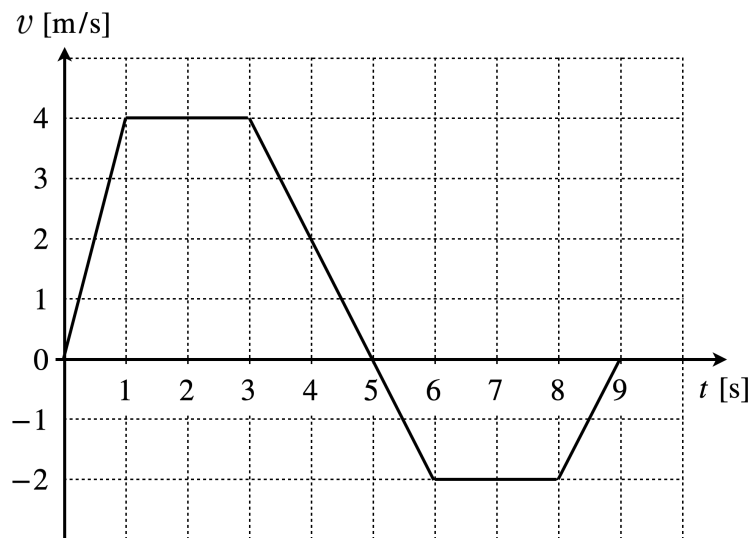
問題は次のページからです。

第 1 問 次の問いに答えよ。

問 1 次の文章中の空欄 ・ に入れる数値として最も適当なものを、後の①～④のうちから一つずつ選べ。

x 軸上を運動する物体 A を考える。物体 A は時刻 $t = 0 \text{ s}$ に $x = 0 \text{ m}$ の位置から動き始め、時刻 $t = 9 \text{ s}$ で停止した。以下の図は物体 A の速度 v と時刻 t の関係を表すグラフである。ただし、加速度を a とし、 x 軸の正に動くときの速度を正とする。

時刻 $t = 5 \text{ s}$ のとき、物体 A の加速度は $a = \text{$ m/s^2 である。また、時刻 $t = 9 \text{ s}$ のとき、物体 A の位置は $x = \text{$ m である。



の選択肢

① -2

② -1

③ 0

④ 2

の選択肢

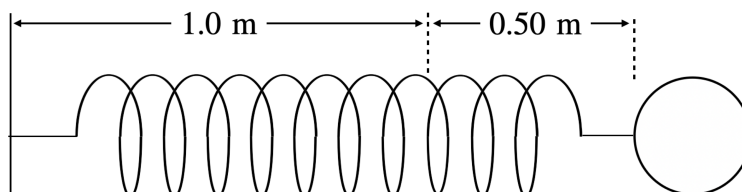
① 6

② 8

③ 14

④ 20

問 2 図のように、水平でなめらかな床の上で、自然長 1.0 m、ばね定数 25 N/m のばねの一端を固定し、他端に質量 1.0 kg の物体をつけて置く。物体に力を加えてばねが 0.50 m 伸びた位置で静かに手をはなし、ばねの長さが 0.70 m になったときの物体の速さを有効数字 2 桁で求めるとどうなるか。次の空欄 に入れる数字として最も適切なものを、後の①～⑩のうちから一つずつ選べ。同じものを繰り返し選んでもよい。



m/s

① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5
⑥ 6	⑦ 7	⑧ 8	⑨ 9	⑩ 0

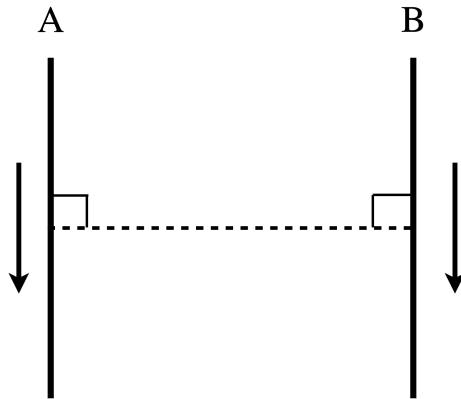
問 3 真空中における波長が 1.0 mm の電磁波の振動数を有効数字 2 桁で求めるとどうなるか。次の空欄 に入れる数字として最も適切なものを、後の①～⑩のうちから一つずつ選べ。同じものを繰り返し選んでもよい。ただし、光の速さを 3.0×10^8 m/s であるとする。

$\times 10^{\text{$ Hz

① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5
⑥ 6	⑦ 7	⑧ 8	⑨ 9	⑩ 0

問 4 図のように、2 本の平行導線 A、B が紙面上にあり、どちらも矢印の向きに電流が流れている。このとき、導線 A、B にはたらく力の記述として最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。

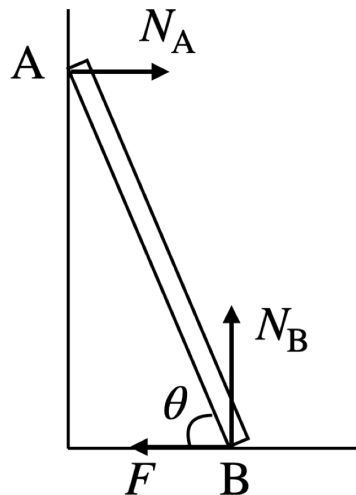
9



- ① A には紙面裏から表向き、B には紙面表から裏向きに力がはたらく
- ② A には紙面裏から裏向き、B には紙面表から表向きに力がはたらく
- ③ A には右向き、B には左向きに力がはたらく
- ④ A には左向き、B には右向きに力がはたらく

第 2 問 次の文章を読み、後の問いに答えよ。

質量 m 、長さ L の太さが一様なはしご AB を鉛直で滑らかな壁面と粗い水平な床の間に水平から θ の角度で立てかける。図のように、はしごが壁から受ける垂直抗力の大きさを N_A 、はしごが床から受ける垂直抗力の大きさを N_B 、はしごと床との間の摩擦力の大きさを F とする。ただし、重力加速度の大きさを g 、はしごと床の静止摩擦係数を μ とする。



問 1 はしごが滑らない条件が、以下の不等式で表せることを示せ。

$$\tan \theta \geq \frac{1}{2\mu}$$

解答は計算過程も含め 記述式解答用紙 に記すこと。

問 2 長さの単位 m、質量の単位 kg、時間の単位 s を組み合わせて単位を表すとき、力のモーメントの単位を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 10

① $\text{kg} \cdot \text{m/s}$

② $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$

③ $\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$

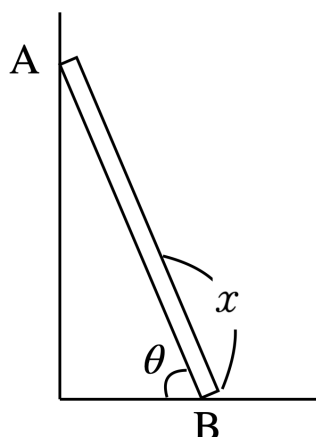
④ $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$

⑤ $\text{kg}^2 \cdot \text{m/s}$

⑥ $\text{kg}^2 \cdot \text{m}^2/\text{s}$

次に、質量 M の人が、図のように、はしごを B 端から距離 x の位置まで登ることを考える。

ただし、人は質量 M の質点とする。



問 3 次の文章中の空欄 11 ・ 12 に入れる式として正しいものを、後の①～④のうちから一つずつ選べ。

静止摩擦係数が $\mu = 0.25$ のとき、 $\tan \theta = 3$ の角度ではしごを立てかけた場合を考える。質量 $M = 5m$ のとき、はしごと床との間の摩擦力の大きさは $F =$ 11 である。
このとき、はしごが滑り出すのは $x =$ 12 の位置を超えるときである。

11 の選択肢

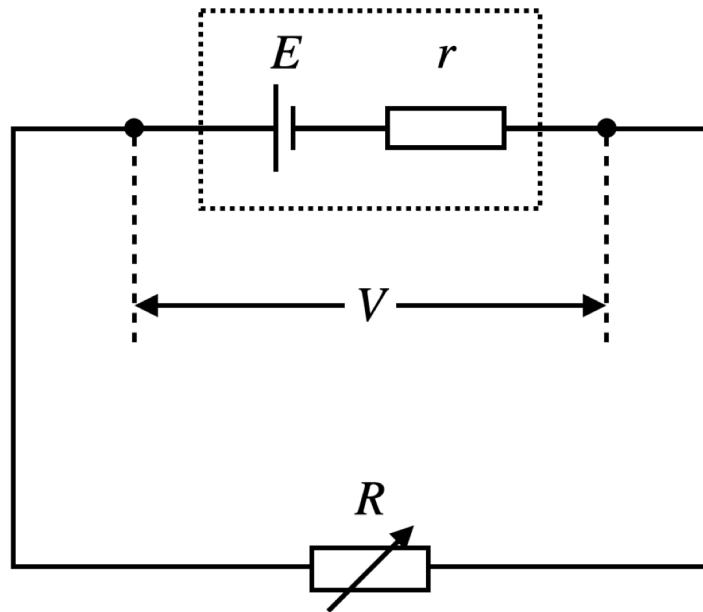
- | | |
|--|--|
| ① $\frac{mg}{3} \left(1 + 5 \frac{x}{L} \right)$ | ② $\frac{mg}{6} \left(1 + 10 \frac{x}{L} \right)$ |
| ③ $\frac{mg}{6} \left(3 + 10 \frac{x}{L} \right)$ | ④ $\frac{mg}{8} \left(3 + 10 \frac{x}{L} \right)$ |

12 の選択肢

- | | | | |
|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| ① $\frac{3}{5} L$ | ② $\frac{7}{10} L$ | ③ $\frac{4}{5} L$ | ④ $\frac{9}{10} L$ |
|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|

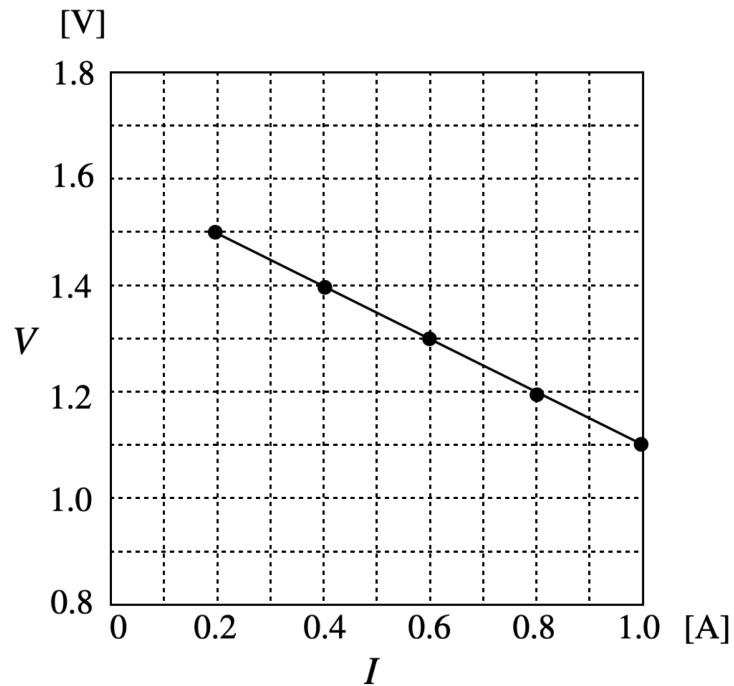
第 3 問 次の文章を読み、後の問いに答えよ。

図のように、起電力 E 、内部抵抗 r の電池に、抵抗値 R の可変抵抗器をつなぐとき、回路を流れる電流 I と電池の端子電圧 V 、可変抵抗器での消費電力 P の関係を考える。



問 1 可変抵抗器での消費電力 P は、その抵抗値 R に応じて変化する。消費電力 P を、 E 、 r 、 R を用いて表せ。また、消費電力 P が最大になるときの抵抗値 R_0 および、最大消費電力 P_0 を求めよ。 解答は計算過程も含め 記述式解答用紙 に記すこと。

電池の起電力 E と内部抵抗 r を測定するため、可変抵抗器の抵抗値 R を変えながら、端子電圧 V と電流 I を測定したところ、以下の結果を得た。



問 2 端子電圧 V と電流 I の測定結果から、電池の起電力 E と内部抵抗 r を有効数字 2 桁で求めるとどうなるか。次の式中の空欄 ～ に入れる数字として最も適切なものを、後の①～⑩のうちから一つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

$$E = \text{} . \text{} \text{ V} , \quad r = 0. \text{} \text{} \Omega$$

- | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| ① 1 | ② 2 | ③ 3 | ④ 4 | ⑤ 5 |
| ⑥ 6 | ⑦ 7 | ⑧ 8 | ⑨ 9 | ⑩ 0 |

問 3 次の文章中の空欄 17 に入れる数値として最も適当なものを、後の①～⑧のうちから一つ選べ。

問 2 に続いて、可変抵抗器の抵抗値を $R = 1.0 \, \Omega$ に固定した。このとき、この電池 2 個を直列につないだ場合の可変抵抗器の消費電力は、この電池 2 個を並列につないだ場合の 17 倍となる。

① $\frac{1}{4}$

② $\frac{4}{9}$

③ $\frac{1}{2}$

④ $\frac{16}{25}$

⑤ $\frac{25}{16}$

⑥ 2

⑦ $\frac{9}{4}$

⑧ 4

2025(令和7)年度 金沢学院大学
一般選抜Ⅰ期（2日目／2025年2月4日実施）
解答例【マーク式】

理科（物理基礎・物理）											
解答番号			正解	配点	解答番号			正解	配点		
第1問	問1	1	①	5	第3問	問2	13	①	7		
		2	②	6			14	⑥			
	問2	3	②	7			15	⑤	7		
		4	⑦				16	⑦			
	問3	5	③	6		問3	17	⑤	6		
		6	⑦								
		7	①								
		8	①								
	問4	9	③	6							
	第2問	問2	10	④	6						
問3		11	②	7							
		12	③	7							

マーク	70
記述	30
計	100

2025 (令和 7) 年度 一般選抜 I 期< 2 日目>

記述式解答用紙「理科〔物理基礎・物理〕」

受験番号		氏 名	
志望学科	学科	専 攻	専攻

※専攻は「経済学科」「文学科」「教育学科」受験の場合に記入してください。

第 2 問

問 1 はしごが滑らない角度の条件を求める。はしごが倒れないとき、摩擦力 F が最大となるのは、 μN_B であるので、以下の不等式を満たす。

$$F \leq \mu N_B \quad \dots\dots\dots ①$$

はしごの端点 B における摩擦力 F と垂直抗力 N_B を求める。はしごの重心には、鉛直方向下向きに重力 mg がはたらく。壁は滑らかなので壁からの摩擦力は無視できることに注意すると、水平方向、鉛直方向のつり合いの式は次のようになる。

$$\text{水平方向： } F = N_A \quad \dots\dots\dots ②$$

$$\text{鉛直方向： } N_B = mg \quad \dots\dots\dots ③$$

また、点 B のまわりの力のモーメントのつり合いの式は次のようになる。

$$\begin{aligned} (L \sin \theta) \cdot N_A &= \left(\frac{L}{2} \cos \theta \right) \cdot mg \\ \implies N_A &= \frac{mg \cos \theta}{2 \sin \theta} = \frac{mg}{2 \tan \theta} \quad \dots\dots\dots ④ \end{aligned}$$

式②、③、④より、

$$N_B = mg, \quad F = N_A = \frac{mg}{2 \tan \theta}$$

である。これらを不等式①に代入することで、

$$\frac{mg}{2 \tan \theta} \leq \mu \cdot mg \implies \tan \theta \geq \frac{1}{2\mu}$$

として示される。

第3問

問1 可変抵抗器での消費電力 P を、電池の起電力 E 、内部抵抗 r 、可変抵抗器の抵抗値 R を用いて表す。キルヒホッフの第2法則より、回路を流れる電流の大きさを I とすると、

$$E - rI - RI = 0 \implies I = \frac{E}{R+r} \dots\dots\dots ⑤$$

である。したがって、可変抵抗器での消費電力 P は、式⑤を用いて、

$$\begin{aligned} P &= I^2 R = \left(\frac{E}{R+r} \right)^2 R = \frac{E^2 R}{(R+r)^2} \\ &= \frac{E^2}{\left(\sqrt{R} + \frac{r}{\sqrt{R}} \right)^2} = \frac{E^2}{\left(\sqrt{R} - \frac{r}{\sqrt{R}} \right)^2 + 4r} \dots\dots\dots ⑥ \end{aligned}$$

として表せる。式⑥の分母を最小にすると、 P は最大になる。よって、

$$\sqrt{R_0} - \frac{r}{\sqrt{R_0}} = 0 \implies R_0 = r \quad \text{このとき, } P_0 = \frac{E^2}{4r}$$

別解：式⑥の分母を最小にすると、 P は最大になる。相加相乗平均の不等式より、

$$\sqrt{R} + \frac{r}{\sqrt{R}} \geq 2 \sqrt{\sqrt{R} \cdot \frac{r}{\sqrt{R}}} = 2\sqrt{r} \implies P \leq \frac{E^2}{(2\sqrt{r})^2} = \frac{E^2}{4r}$$

等号成立条件は、

$$\sqrt{R} = \frac{r}{\sqrt{R}} \implies R = r$$

である。したがって、 $R_0 = r$ のとき、最大消費電力 $P_0 = E^2/4r$ として求まる。