

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＜3日目＞

2025年2月5日(水)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6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。ただし、重力加速度の大きさを $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ とする。

問 1 密度が 1020 kg/m^3 の水に、密度が 917 kg/m^3 の氷を浮かせた。このとき、水面より上の部分の氷の体積は、氷全体の体積の何 % か。有効数字は 2 桁とする。次の空欄

に入れる数字として最も適当なものを、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。

%

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

問 2 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①～⑤のうちから一つずつ選べ。

時刻 t における変位 x [m] が、 $x = 4.0 \sin 0.50t$ と表される単振動を考える。加速度が正の向きに最大になるとき、変位は m であり、このときの速度は m/s である。

の選択肢

① -4.0	② -2.0	③ 0	④ 2.0	⑤ 4.0
--------	--------	-----	-------	-------

の選択肢

① -2.0	② -1.0	③ 0	④ 1.0	⑤ 2.0
--------	--------	-----	-------	-------

問 3 一様な抵抗線 A, B は同じ材質でつくられ, 抵抗 A, B の抵抗値はそれぞれ $1.5\ \Omega$, $1.6\ \Omega$ とする。抵抗 A, B の断面は円で, その半径はそれぞれ $0.20\ \text{mm}$, $0.30\ \text{mm}$ であるとする。このとき, 抵抗 B の長さは抵抗 A の何倍か。その値として最も適当なものを, 次の ①～⑥ のうちから一つ選べ。 5 倍

① 0.42	② 0.63	③ 1.5
④ 1.6	⑤ 2.1	⑥ 2.4

問 4 水を入れた容器に電熱線を沈めて, 両端に $10\ \text{V}$ の電圧を加えたところ, $2.0\ \text{A}$ の電流が流れた。この電圧を 5.0 分間加え続けたとき, 水の温度上昇 ΔT を有効数字 2 桁で求めるとどうなるか。次の空欄 6 7 に入れる数字として最も適当なものを, 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, 水と容器を合わせた熱容量を $150\ \text{J/K}$ とする。また, 水と容器の温度は常に等しいとし, 電熱線で発生したジュール熱はすべて水と容器の温度上昇に使われたとする。

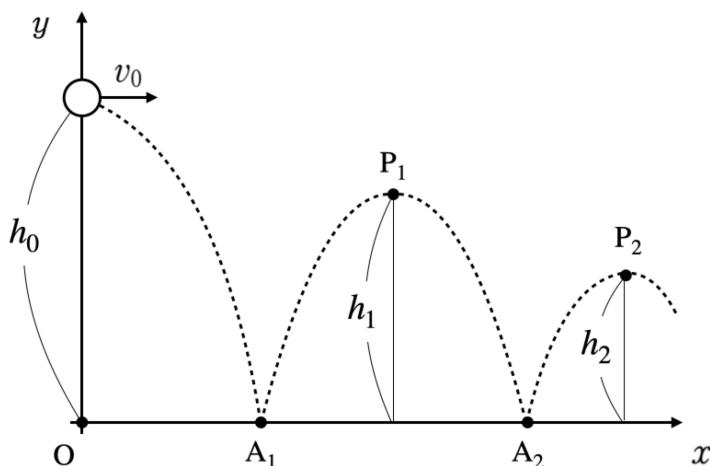
$$\Delta T = \text{6 7 K}$$

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

第 2 問

次の文章を読み、後の問いに答えよ。

図のように原点 O 、水平方向右向きに x 軸、鉛直方向上向きに y 軸をとる。質量 m の小球を、 $x = 0$ 、 $y = h_0$ の点から初速 v_0 で水平に投げる。小球は水平でなめらかな床の上の点 A_1 で衝突して、跳ね返った後、点 P_1 を最高点として再び点 A_2 で床に衝突して跳ね返った。点 P_1 の高さを h_1 、小球と床との間の反発係数を e 、重力加速度の大きさを g とし、空気抵抗は無視する。



反発係数 e は、小球が床に衝突する直前の速度の鉛直成分 v_y 、直後の速度の鉛直成分 v'_y を用いて、以下のように定義される。

$$e = -\frac{v'_y}{v_y}$$

問 1 反発係数 e が、以下の式で表せることを示せ。

$$e = \sqrt{\frac{h_1}{h_0}}$$

解答は計算過程も含め 記述式解答用紙 に記すこと。

質量 $m = 1.0 \text{ kg}$ の小球を、高さ $h_0 = 19.6 \text{ m}$ から初速 $v_0 = 2.0 \text{ m/s}$ で水平に投げた場合を考える。このとき、点 P_1 の高さが $h_1 = 4.9 \text{ m}$ であった。ただし、重力加速度の大きさを $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ とする。

問 2 次の文中の空欄 ～ に入れる数値として最も適当なものを、後の ①～⑧のうちから一つずつ選べ。同じものを繰り返し選んでもよい。

原点 O から点 A_1 までの距離は、 $OA_1 = \text{}$ m である。また、反発係数は $e = \text{}$ であり、点 A_1 から点 A_2 までの距離は、 $A_1A_2 = \text{}$ m となる。

～ の選択肢

① 0.25	② 0.35	③ 0.50	④ 0.71
⑤ 1.4	⑥ 2.0	⑦ 2.8	⑧ 4.0

問 3 点 A_2 で床に衝突して跳ね返った後の最高点 P_2 の高さを h_2 とする。また、小球が点 A_1 と点 A_2 で床に衝突することによって、失われた力学的エネルギーを ΔE とする。 h_2 と ΔE 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当なものを、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。

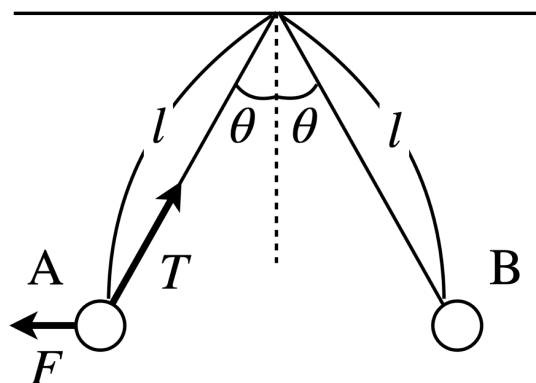
$$h_2 = \text{} . \text{} \text{ m} , \quad \Delta E = \text{} . \text{} \times 10^{\text{}} \text{ J}$$

～ の選択肢

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

第 3 問 次の文章を読み、後の問いに答えよ。

質量がともに m の小球 A と B をそれぞれ長さ l の糸でつるし、上端を同じ点に固定した。A, B に等量の正の電気量 q を与えたところ、糸は鉛直方向と θ の角をなして静止した。図のように、糸の張力の大きさを T 、小球 A と B の間にはたらく静電気力の大きさを F とする。ただし、糸の質量は無視できるものとする。また、重力加速度の大きさを g 、クーロンの法則の比例定数を k とする。



問 1 小球 A と B の帯電量 q を、 k , l , m , g , θ を用いて表せ。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、静電気

力の単位を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

16

① $kg \cdot m/s$

② $kg \cdot m^2/s$

③ $kg \cdot m/s^2$

④ $kg \cdot m^2/s^2$

⑤ $kg^2 \cdot m/s$

⑥ $kg^2 \cdot m^2/s$

問 3 糸の長さが $l = 0.30 \text{ m}$ ，小球の質量が $m = 1.0 \times 10^{-2} \text{ kg}$ のとき，糸は鉛直方向と $\theta = 45^\circ$ の角度をなした。このとき，静電気力 F と小球の帯電量 q を有効数字 2 桁で求めるとどうなるか。次の式中の空欄 17 ～ 22 に入れる数字として最も適当なものを，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，重力加速度の大きさを $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ，クーロンの法則の比例定数を $k = 9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ とする。

$$F = \text{17}. \text{18} \times 10^{-\text{19}} \text{ N} , \quad q = \text{20}. \text{21} \times 10^{-\text{22}} \text{ C}$$

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

2025(令和7)年度 金沢学院大学
一般選抜Ⅰ期（3日目／2025年2月5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	7	第3問	問2	16	③	4						
		2	⑦			問3	17	⑨	7						
	問2	3	①	5			18	⑧							
		4	③	5			19	②	7						
	問3	5	⑥	6			20	①							
	問4	6	④	7		21	④								
		7	⑦			22	⑥								
第2問	問2	8	⑧	4	<table><tr><td>マーク</td><td>70</td></tr><tr><td>記述</td><td>30</td></tr><tr><td>計</td><td>100</td></tr></table>					マーク	70	記述	30	計	100
		マーク	70												
		記述	30												
	計	100													
	9	③	4												
	10	⑧	4												
	問3	11	①	5											
		12	②												
13		①	5												
14		⑧													
15		②													

マーク	70
記述	30
計	100

2025 (令和 7) 年度 一般選抜 I 期 < 3 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 反発係数 e は、小球が点 A_1 で衝突する直前の速度の鉛直成分 v_y 、直後の速度の鉛直成分 v'_y を用いて、以下のように定義される。

$$e = -\frac{v'_y}{v_y} \dots\dots\dots ①$$

水平で滑らかな床であり、空気抵抗を無視すると、水平方向の速度は常に v_0 である。初期状態と点 A_1 に衝突する直前でエネルギー保存則より、

$$\begin{aligned} \frac{1}{2}mv_0^2 + mgh_0 &= \frac{1}{2}m(v_0^2 + v_y^2) + mg \times 0 \\ v_y^2 &= 2gh_0 \quad v_y < 0 \text{ より} \quad v_y = -\sqrt{2gh_0} \quad \dots\dots\dots ② \end{aligned}$$

また、点 A_1 に衝突した直後と点 P_1 でのエネルギー保存則より、

$$\begin{aligned} \frac{1}{2}m(v_0^2 + v_y'^2) + mg \times 0 &= \frac{1}{2}mv_0^2 + mgh_1 \\ v_y'^2 &= 2gh_1 \quad v_y' > 0 \text{ より} \quad v_y' = \sqrt{2gh_1} \quad \dots\dots\dots ③ \end{aligned}$$

式①に、式②、式③を代入すると、

$$e = -\frac{v'_y}{v_y} = \frac{\sqrt{2gh_1}}{\sqrt{2gh_0}} = \sqrt{\frac{h_1}{h_0}} \dots\dots\dots ④$$

として示される。

第3問

問1 糸の張力の大きさを T 、小球 A と B の間にはたらく静電気力の大きさを F とする。小球 A のついて、水平方向、鉛直方向の力のつり合いの式は、

$$\text{水平方向： } F = T \sin \theta$$

$$\text{鉛直方向： } mg = T \cos \theta$$

より、 T を消去して、

$$F = mg \tan \theta \quad \dots\dots\dots \textcircled{5}$$

また、AB 間の距離は $2l \sin \theta$ であるので、クーロンの法則より、

$$F = k \frac{q^2}{(2l \sin \theta)^2} \quad \dots\dots\dots \textcircled{6}$$

であるから、式⑤と⑥より、

$$k \frac{q^2}{(2l \sin \theta)^2} = mg \tan \theta \implies q = 2l \sin \theta \sqrt{\frac{mg \tan \theta}{k}}$$

として表せる。