

## 工 学 部

# 入 学 試 験 問 題

A日程2月3日

# 理 科

### 注 意 事 項

1. 試験監督者の指示があるまで、問題冊子を開かないこと。
2. 出題科目、ページ、および志望学科ごとの試験科目は、下表のとおりである。

出題科目	ページ	選 択 方 法
物 理	1 ~ 5	3科目のうちから1科目を選択すること。ただし、 機械工学科を志願する場合は、理科の科目中「生 物」の点数は採用されません。
化 学	7 ~ 11	
生 物	13 ~ 21	

3. 問題冊子に落丁、乱丁があった場合は、試験監督者に申し出ること。
4. 試験監督者の指示に従って、解答用紙の受験番号欄に受験番号を記入し、その下のマーク欄にもマークすること。また、選択科目記入欄に、解答する科目名を記入し、マーク欄に、物理は①、化学は②、生物は③をマークすること。正しくマークされていない場合は、採点できないことがある。
5. 問題ごとに指定された解答欄に正しくマークすること。
6. マーク方式の解答方法は、下の『解答上の注意』をよく読むこと。
7. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ること。

### 解 答 上 の 注 意

1. 解答欄は設問に対応するものを使用すること。
2. 解答例

と表示のある問いに対して②と解答する場合は、次の〔例〕のように  
アの解答欄の②にマークしなさい。

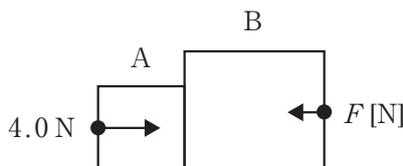
〔例〕 解答欄

ア	①	●	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

# 物 理

1 以下の問いの答えとしてもっとも適当なものを解答群の中から一つ選びなさい。

- (1) なめらかで水平な床の上に置かれた、質量  $1.5 \text{ kg}$  の立方体である物体 A と、質量  $2.5 \text{ kg}$  の立方体である物体 B が接している。図のように、物体 A に大きさ  $4.0 \text{ N}$  の力を水平右向きに加え、物体 B に大きさ  $F \text{ [N]}$  の力を水平左向きに加えると、物体 A、B は大きさ  $0.60 \text{ m/s}^2$  の加速度で回転することなく右向きに運動した。このとき、物体 B に加えた力  $F$  は何 N か。  N



〔解答群〕 ① 0.90      ② 1.6      ③ 2.5      ④ 3.1      ⑤ 4.6

- (2) 体積  $1.5 \text{ m}^3$  の物体の一部が水中に入っている。この物体にはたらく浮力が  $9.8 \times 10^3 \text{ N}$  であるとき、この物体の体積の何%が水中にあるか。ただし、重力加速度の大きさを  $9.8 \text{ m/s}^2$ 、水の密度を  $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  とする。  %

〔解答群〕 ① 48      ② 53      ③ 67      ④ 71      ⑤ 80

- (3) ある長さの電熱線に  $100 \text{ V}$  の電圧をかけると、消費電力が  $250 \text{ W}$  であった。電熱線には何 A の電流が流れるか。  A

〔解答群〕 ① 1.0      ② 1.5      ③ 2.0      ④ 2.5      ⑤ 3.0

- (4) 船が振動数  $110 \text{ Hz}$  の汽笛を鳴らしながら、岸にいる観測者に向かって  $15.0 \text{ m/s}$  の速度でまっすぐに近づいている。観測者が聞く警笛は何 Hz か。ただし、このとき  $5.00 \text{ m/s}$  の風が船から岸に向かって吹いているとする。また、無風のときの音の速さは  $340 \text{ m/s}$  とする。  Hz

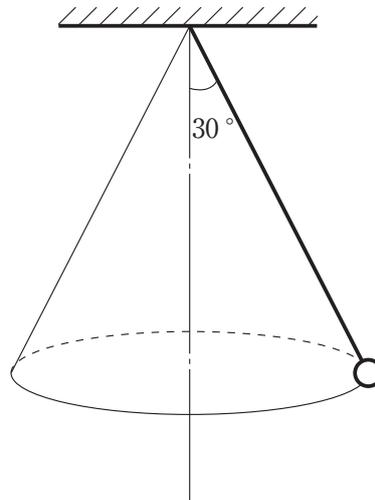
〔解答群〕 ① 100      ② 115      ③ 125      ④ 130      ⑤ 135

(5) 体積  $3.0 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ 、温度  $27^\circ \text{C}$  の理想気体  $1.5 \text{ mol}$  の圧力は何 Pa か。

ただし、気体定数を  $8.3 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$  とする。  Pa

[解答群] ①  $1.2 \times 10^5$     ②  $1.8 \times 10^5$     ③  $2.0 \times 10^5$     ④  $3.6 \times 10^5$     ⑤  $5.4 \times 10^5$

- 2 長さ  $L$  [m] の糸に  $m$  [kg] のおもりをつけ、糸の他端を天井に固定して、おもりに円すい振り子の運動をさせた。糸が鉛直方向と  $30^\circ$  の角をなすとき、以下の問の答えとして最も適当なものを解答群の中から一つ選びなさい。ただし、重力加速度の大きさを  $g$  [m/s<sup>2</sup>] とする。



- (1) 糸の張力は何 N か。  [N]

[解答群] ①  $\frac{2mg}{\cos 60^\circ}$     ②  $\frac{mg}{\cos 30^\circ}$     ③  $\frac{mg}{\sin 30^\circ}$     ④  $\frac{mg}{2 \sin 30^\circ}$     ⑤  $\frac{2mg}{\sin 60^\circ}$

- (2) おもりの円運動の向心力は何 N か。  [N]

[解答群] ①  $\frac{1}{2}mg$     ②  $mg$     ③  $mg \tan 30^\circ$     ④  $\frac{2mg \sin 30^\circ}{\cos 60^\circ}$     ⑤  $\frac{2mg \sin 30^\circ}{\sin 60^\circ}$

- (3) おもりの角速度を求めよ。  [rad/s]

[解答群] ①  $\sqrt{\frac{2g}{L \cos 60^\circ}}$     ②  $\sqrt{\frac{g}{L \cos 30^\circ}}$     ③  $\sqrt{\frac{g}{L \sin 30^\circ}}$   
 ④  $\sqrt{\frac{g}{2L \sin 30^\circ}}$     ⑤  $\sqrt{\frac{2g}{L \sin 60^\circ}}$

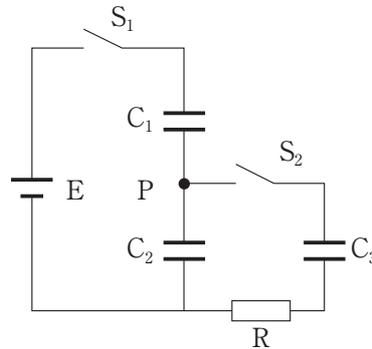
- (4) おもりの周期を求めよ。  [s]

[解答群] ①  $2\pi \sqrt{\frac{L \sin 60^\circ}{2g}}$     ②  $2\pi \sqrt{\frac{L \sin 30^\circ}{g}}$     ③  $2\pi \sqrt{\frac{2L \sin 30^\circ}{g}}$   
 ④  $2\pi \sqrt{\frac{L \cos 60^\circ}{2g}}$     ⑤  $2\pi \sqrt{\frac{L \cos 30^\circ}{g}}$

(5) おもりの速さを求めよ。 オ [m/s]

- [解答群] ①  $\sin 30^\circ \sqrt{\frac{2gL}{\cos 60^\circ}}$       ②  $\sqrt{gL \sin 30^\circ \tan 30^\circ}$       ③  $\sqrt{gL \sin 30^\circ}$   
④  $\sqrt{\frac{gL \sin 30^\circ}{2}}$       ⑤  $\sin 30^\circ \sqrt{\frac{2gL}{\sin 60^\circ}}$

- 3 下図の回路において、 $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ はそれぞれ $1.0\mu\text{F}$ 、 $2.0\mu\text{F}$ 、 $3.0\mu\text{F}$ の容量をもつコンデンサ、 $E$ は起電力 $60\text{V}$ の直流電源、 $R$ は抵抗、 $S_1$ 、 $S_2$ はスイッチである。最初はそれぞれのコンデンサには電荷は蓄えられておらず、 $S_1$ と $S_2$ は開いているものとして以下の問いの答えとしてもっとも適当なものを解答群の中から一つ選びなさい。



- (1)  $S_2$ を開いたまま、 $S_1$ を閉じてしばらく経ったあとの $C_1$ の両極板間の電圧は何 $\text{V}$ か。

$\text{V}$

[解答群] ① 10      ② 20      ③ 30      ④ 40      ⑤ 60

- (2) また、その時に $C_2$ に蓄えられた電気量は何 $\mu\text{C}$ か。   $\mu\text{C}$

[解答群] ① 10      ② 20      ③ 30      ④ 40      ⑤ 60

- (3) その後 $S_1$ を開き、 $S_2$ を閉じてしばらく経った後の $C_2$ の両極板間の電圧は何 $\text{V}$ か。   $\text{V}$

[解答群] ① 2.0      ② 4.0      ③ 6.0      ④ 8.0      ⑤ 12

- (4) このとき、抵抗 $R$ に生じた熱量は何 $\text{J}$ か。   $\text{J}$

[解答群] ①  $1.0 \times 10^{-4}$       ②  $1.2 \times 10^{-4}$       ③  $1.6 \times 10^{-4}$       ④  $2.0 \times 10^{-4}$       ⑤  $2.4 \times 10^{-4}$

- (5) その後 $S_2$ を開き、 $S_1$ を閉じてしばらく経った後の $C_2$ の両極板間の電圧は何 $\text{V}$ か。   $\text{V}$

[解答群] ① 2.0      ② 4.0      ③ 6.0      ④ 8.0      ⑤ 12

余 白 (計算など自由にお使い下さい)