

工 学 部

奨学生入学試験問題

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 ~ 4	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	5 ~ 9	
生 物	11 ~ 19	

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
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

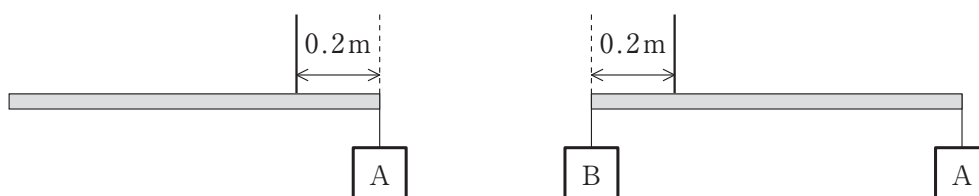
物 理

1 以下の問いの答えとして最も適当なものを解答群の中から一つ選びなさい。

- (1) ボールを高さ 1 m から床に自由落下させたところ、高さ 0.8 m まで跳ね上がった。ボールと床の反発係数はいくらか。 ア

〔解答群〕 ① 0.5 ② 0.6 ③ 0.7 ④ 0.8 ⑤ 0.9

- (2) 下の左図のように密度と太さが一様な長さ 1 m の棒の一端に質量 3 kg のおもり A をつるし、この端から 0.2 m の位置に糸をかけ、天井から棒をつるしたところ、棒は水平に静止した。さらに、下の右図のようにもう一端に別のおもり B をつるし、この端から 0.2 m の位置に糸をかけかえたところ、棒は再び水平に静止した。おもり B の質量は何 kg か。 イ



〔解答群〕 ① 3 ② 6 ③ 9 ④ 12 ⑤ 15

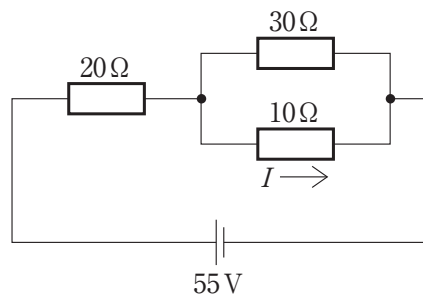
- (3) 凸レンズの前方 40 cm に物体を置いたら、レンズの後方 120 cm に像ができた。この凸レンズの焦点距離は何 cm か。 ウ

〔解答群〕 ① 0.3 ② 3 ③ 30 ④ 80 ⑤ 160

- (4) x 軸上を負の向きに速さ v [m/s] で進む正弦波がある。この正弦波の時刻 t [s] での位置 x [m] における媒質の変位 y [m] を以下の解答群から選べ。ただし、この正弦波の振幅を A [m]、周期を T [s]、波長を λ [m]、初期位相を ϕ [rad] とする。 エ

〔解答群〕 ① $y = A \sin \left\{ 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{v} \right) + \phi \right\}$ ② $y = A \sin \left\{ 2\pi \left(\frac{t}{T} + \frac{x}{v} \right) + \phi \right\}$
 ③ $y = A \sin \left\{ 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) + \phi \right\}$ ④ $y = A \sin \left\{ 2\pi \left(\frac{t}{T} + \frac{x}{\lambda} \right) + \phi \right\}$
 ⑤ $y = A \sin \left\{ \frac{2\pi}{T} \left(t - \frac{x}{\lambda} \right) + \phi \right\}$

(5) 下図の回路について、電流 I は何 A か。



[解答群] ① 0.5 ② 1.0 ③ 1.5 ④ 2.0 ⑤ 2.3

(6) 抵抗値 50Ω の電熱線に 1 分間、一定の電圧を加えると 120 J のジュール熱が発生した。このとき電熱線に流れた電流は何 A か。

[解答群] ① 0.20 ② 1.55 ③ 2 ④ 10 ⑤ 77.5

2 摩擦のある水平面上で、質量 10 kg の物体に一定の大きさの水平方向の力 F を加え続けたところ、物体は 4 m/s の等速度で動くようになった。その後、物体に力を加えることをやめたところ、等加速度で減速し、5 秒後に物体は静止した。動摩擦係数は一定で、重力加速度を 9.8 m/s^2 とし、以下の問いの答えとして最も適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。

(1) 等速度運動をしているときの物体の運動エネルギーは何 J か求めよ。

〔解答群〕 ① 19 ② 40 ③ 80 ④ 160 ⑤ 390

(2) 減速時の加速度の大きさは何 m/s^2 か求めよ。

〔解答群〕 ① 0.80 ② 1.3 ③ 2.0 ④ 2.5 ⑤ 20

(3) 水平方向の力 F は何 N か求めよ。

〔解答群〕 ① 8.0 ② 13 ③ 20 ④ 25 ⑤ 200

(4) 水平面と物体間の動摩擦係数を求めよ。

〔解答群〕 ① 0.082 ② 0.13 ③ 0.20 ④ 0.26 ⑤ 2.0

(5) 物体が等速度運動をしているとき、水平方向の力 F が物体におよぼす仕事率は何 W か求めよ。

〔解答群〕 ① 20 ② 32 ③ 50 ④ 80 ⑤ 100

3 体積 0.50 m^3 の安全弁付きのかたい密閉容器内に分子量 30 の理想気体が、圧力 $0.6 \times 10^6 \text{ Pa}$ 、温度 27°C で入っている。安全弁は、容器内の圧力が $1.0 \times 10^6 \text{ Pa}$ をこえると、容器内の気体を容器外へ放出するようになっている。気体の定積モル比熱を $20 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ 、気体定数を $8.3 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ とし、以下の問いの答えとして最も適切なものを解答群の中から一つ選びなさい。

(1) 容器内の気体の温度は、何 K か求めよ。

〔解答群〕 ① 27 ② 130 ③ 200 ④ 230 ⑤ 300

(2) 容器内の気体は、何 mol か求めよ。

〔解答群〕 ① 120 ② 180 ③ 2800 ④ 1100 ⑤ 1300

(3) 容器内の気体の質量は何 kg か求めよ。

〔解答群〕 ① 3.6 ② 40 ③ 4.0×10^3 ④ 3.6×10^3 ⑤ 40×10^3

(4) この気体を加熱すると、何 $^\circ\text{C}$ で安全弁は気体を放出し始めるか。

〔解答群〕 ① 45 ② 54 ③ 130 ④ 230 ⑤ 500

(5) 最初の状態から設問(4)の状態になるまでに気体に加えた熱量は何 J か。

〔解答群〕 ① 6.5×10^4 ② 4.8×10^5 ③ 1.1×10^6 ④ 2.6×10^3 ⑤ 3.6×10^3

(6) 容器内の気体を 327°C に加熱すると、容器外に放出される気体は何 mol か。

〔解答群〕 ① 20 ② 40 ③ 80 ④ 160 ⑤ 320