

工 学 部

入 学 試 験 問 題

A日程 1月29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 ~ 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 ~ 8	
生 物	9 ~ 16	

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。

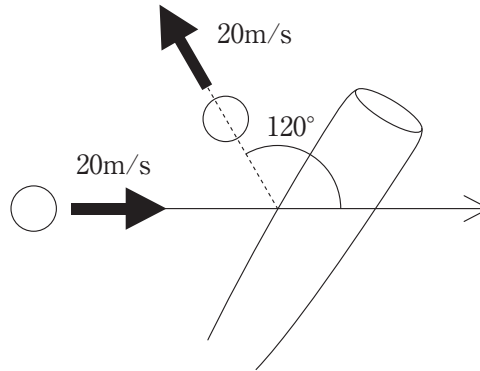
〔例〕 解答欄

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) 速さ 20 m/s で飛んできた質量 0.15 kg のボールをバットで打ったところ、下図のように同じ速さではねかえた。このとき、ボールに与えられた力積の大きさは、何 N・s か。 ア



- 〔解答群〕 ① 1.5 ② 4.5 ③ $2\sqrt{3}$ ④ $3\sqrt{3}$ ⑤ 6

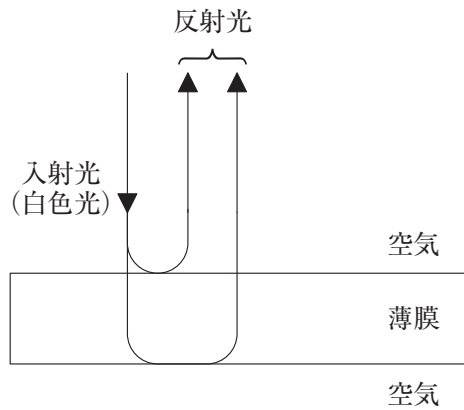
- (2) かたい密閉容器に 0.50 mol の理想気体を入れ、300 J の熱量を加えたところ、理想気体の温度が 27℃ 上昇した。気体の定積モル比熱はいくらか求めよ。 イ

- 〔解答群〕 ① 2.0 J/(mol・K) ② 2.0 J/(mol・℃) ③ 5.6 J/(mol・K)
 ④ 5.6 J/(mol・℃) ⑤ 22 J/(mol・K)

- (3) 振動数 627 Hz の音源が静止した観測者に 40 m/s の速度で近づくときの観測者が聞く音波の周波数 f_1 と、同じ音源が 40 m/s の速度で遠ざかるときの観測者が聞く音波の周波数 f_2 をそれぞれ求め、最も近い数値の組合せを選択せよ。ただし、音源が観測者に向かう方向を正とし、音の速度を 340 m/s とする。 ウ

- 〔解答群〕 ① $f_1 = 810 \text{ Hz}$, $f_2 = 351 \text{ Hz}$ ② $f_1 = 351 \text{ Hz}$, $f_2 = 561 \text{ Hz}$
 ③ $f_1 = 561 \text{ Hz}$, $f_2 = 711 \text{ Hz}$ ④ $f_1 = 711 \text{ Hz}$, $f_2 = 561 \text{ Hz}$
 ⑤ $f_1 = 351 \text{ Hz}$, $f_2 = 810 \text{ Hz}$

- (4) 下図のように、白色光を絶対屈折率 1.5、厚さ $4.3 \times 10^{-7} \text{ m}$ の薄膜に対して垂直に入射したときの反射光に色がついているように見えた。この反射光の波長は何 m か求めよ。ただし、可視光の波長範囲を 3.8×10^{-7} から $8.0 \times 10^{-7} \text{ m}$ とし、空気の絶対屈折率を 1 とする。



- [解答群] ① 3.68×10^{-7} ② 5.16×10^{-7} ③ 4.30×10^{-7} ④ 8.60×10^{-7}
 ⑤ 2.58×10^{-6}

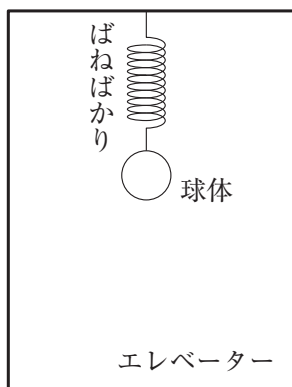
- (5) 3Ω の抵抗を 2 個と $2 \mu\text{F}$ の電気容量を持つコンデンサー 1 つを直列につないで両端に 3 V の電圧を加えた。十分に時間が経過した後、回路に流れる電流 [A] を求めよ。

- [解答群] ① 0 ② 0.5 ③ 1 ④ 1.5×10^{-6} ⑤ 8×10^6

- (6) 十分に長い直線状の導線に 3 A の電流が流れている。この直線電流から距離 1 m における磁界の強さは何 $\text{N/Wb} (= \text{A/m})$ か求めよ。

- [解答群] ① 0.3 ② 0.4 ③ 0.5 ④ 1 ⑤ 3

- 2 下図のようにエレベーターの天井に軽いばねばかりの一端を固定し、もう一端に質量 5.0 kg の球体をつるした。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。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とし、鉛直上向きを正とする。



- (1) エレベーターが静止している状態で球体をばねばかりにつるしたとき、ばねばかりは、鉛直下向きに自然の長さから 1.4 m だけ伸びて釣り合った。このときのばねばかりのばね定数 $[\text{N/m}]$ を求めよ。

〔解答群〕 ① 3.6 ② 7 ③ 35 ④ 49 ⑤ 68.6

- (2) エレベーターが一定の加速度で鉛直方向に上昇を始めたとき、エレベーター内の観察者が観察したところ、球体が下がり、ばねばかりのばねが 0.8 m 伸びた。このときのエレベーターの加速度 $[\text{m/s}^2]$ を求めよ。

〔解答群〕 ① 0.44 ② 1.12 ③ 5.60 ④ 7.84 ⑤ 13.72

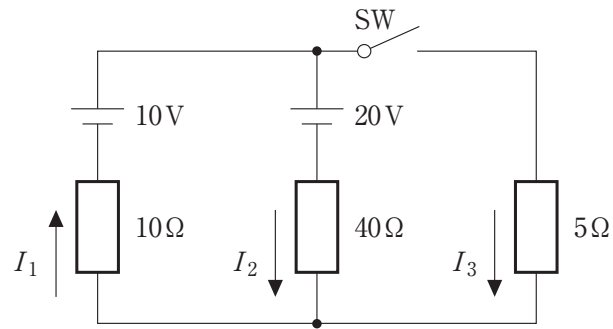
- (3) 次にエレベーターが一定の速度で鉛直方向に上昇するとき、ばねばかりの示す目盛りは、何 N になるか求めよ。

〔解答群〕 ① 5 ② 28 ③ 49 ④ 77 ⑤ 105

- (4) エレベーターが 0.9 m/s^2 の一定の加速度で鉛直方向に下降中、このばねばかりが示す目盛りは、何 N になるか求めよ。

〔解答群〕 ① 4.5 ② 5.0 ③ 28.0 ④ 44.5 ⑤ 53.5

- 3 下図の回路について以下の問いに答えよ。解は解答群の中から最も適切なものを一つ選びなさい。
ただし、図中の矢印は電流の流れる向きである。



最初はスイッチ SW が開いている。

- (1) このときの電流 I_1 [A] を求めよ。

〔解答群〕 ① -0.5 ② -0.2 ③ 0.2 ④ 0.5 ⑤ 0.7

- (2) I_2 [A] を求めよ。

〔解答群〕 ① -0.5 ② -0.2 ③ 0.2 ④ 0.5 ⑤ 0.7

次に、スイッチ SW を閉じてそのままにする。

- (3) このときの I_1 [A] を求めよ。

〔解答群〕 ① -0.5 ② -0.2 ③ 0.2 ④ 0.5 ⑤ 0.7

- (4) I_2 [A] を求めよ。

〔解答群〕 ① -0.9 ② -0.5 ③ -0.4 ④ 0.1 ⑤ 0.2

- (5) I_3 [A] を求めよ。

〔解答群〕 ① -0.5 ② -0.2 ③ 0.5 ④ 0.9 ⑤ 1.2