

工 学 部

入 学 試 験 問 題

B 日程 2 月19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」の点数は採用されない。
化 学	7 ～ 15	
生 物	17 ～ 28	

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にマークすること。

〔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) 体積 2.0 m^3 の物体の 68 % が水中に入っている。そのとき、この物体にはたらく浮力の大きさを求めよ。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 、水の密度を $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ とする。

ア N

〔解答群〕 ① 8.0×10^3 ② 1.0×10^4 ③ 1.3×10^4 ④ 8.1×10^4 ⑤ 1.2×10^5

- (2) 電車が時速 72.0 km で直線上を走っていたとき、前方に障害物があるのに気づいたのでブレーキをかけ等加速度で減速し、直線レール上を 100 m 走行し停止した。その電車は、ブレーキをかけ始めてから停止するまでに何秒かかったか求めよ。 イ 秒

〔解答群〕 ① 8.50 ② 10.0 ③ 11.0 ④ 12.0 ⑤ 12.5

- (3) ある電熱器は電圧 100 V で使用すると電流 5.0 A が流れる。この電熱器を 10 分間使用したときに消費される電力量を求めよ。 ウ J

〔解答群〕 ① 1.5×10^4 ② 3.0×10^4 ③ 1.5×10^5 ④ 3.0×10^5 ⑤ 5.0×10^5

- (4) 屈折率が 1.7 のガラスがある。光がこのガラスから空気中に進むとき、入射角をしだいに大きくしていったところ、臨界角 i_0 で全反射が生じた。これらの関係式としてもっとも適当なものを選びなさい。ただし、空気の屈折率を 1.0 とする。 エ

〔解答群〕 ① $\sin i_0 = \frac{1.0}{1.7}$ ② $\sin i_0 = \frac{1.7}{1.0}$ ③ $\cos i_0 = 1.0 + 1.7$
④ $\cos i_0 = \frac{1.0}{1.7}$ ⑤ $\cos i_0 = \frac{1.7}{1.0}$

(5) 以下の文の (a) ~ (c) の組み合わせで正しいものを選び。

オ

図1に示すように、なめらかに動くピストン付きの容器に入っている気体が外部から熱 Q を吸収し、ピストンにより W の仕事をされるととき、内部エネルギーの変化 ΔU は、(a) で表される。この関係を (b) という。理想気体の場合、内部エネルギーが変化するとき、気体分子の (c) エネルギーが変化している。このように内部エネルギーの変化は外部からの熱と仕事とその要因であることを表している。

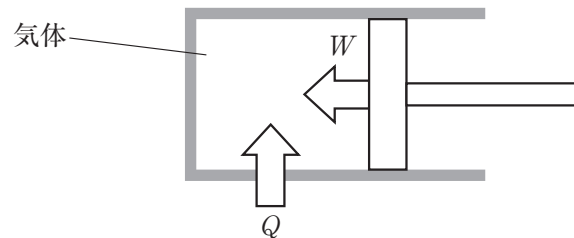


図1

- 〔解答群〕
- ① (a) $\Delta U = Q + W$, (b) 熱力学の第一法則, (c) 運動
 - ② (a) $\Delta U = Q + W$, (b) 熱力学の第二法則, (c) 運動
 - ③ (a) $\Delta U = Q + W$, (b) 熱力学の第一法則, (c) 外部
 - ④ (a) $\Delta U = Q - W$, (b) 熱力学の第二法則, (c) 外部
 - ⑤ (a) $\Delta U = Q - W$, (b) シャルルの法則, (c) 運動

- 2 水面上で2点 A, B を周期 T で振動させ、同振幅、同位相の2つの波をつくった。このとき、AB 間の距離を l とする。図2は、波源 A, B から出る波の、ある時刻の山の位置を示している。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。

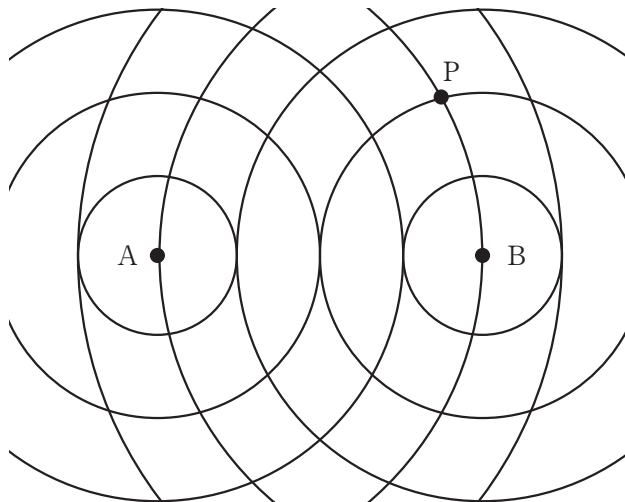


図2

- (1) この波の波長 λ を求めよ。 ア

〔解答群〕 ① $\frac{l}{4}$ ② $\frac{l}{2}$ ③ l ④ $2l$ ⑤ $4l$

- (2) この波の速さ v を求めよ。 イ

〔解答群〕 ① $\frac{l}{4T}$ ② $\frac{l}{2T}$ ③ $\frac{l}{T}$ ④ $\frac{2l}{T}$ ⑤ $\frac{4l}{T}$

- (3) 2点 A, B を結ぶ線分上で波の強め合う位置の個数は何個か。ただし、波源 A, B は含まない。

ウ 個

〔解答群〕 ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

- (4) 点 P は波が強め合う点である。点 A および点 B から点 P までの距離の差を求めよ。 エ

〔解答群〕 ① $\frac{l}{4}$ ② $\frac{l}{2}$ ③ l ④ $2l$ ⑤ $4l$

- (5) 2点 A, B を周期 T で振動させ、同振幅、逆位相の波をつくった場合、2点 A, B を結ぶ線分上で波の弱め合う位置の個数は何個か。ただし、波源 A, B は含まない。 オ 個

〔解答群〕 ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

- 3 図3のように、抵抗値が R , $2R$, $3R$ の抵抗、電気容量が C のコンデンサー、起電力 E の電池、スイッチ S_1 , S_2 からなる回路がある。はじめ、2個のコンデンサーには電荷は蓄えられておらず、すべてのスイッチは開いている。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。ただし、電池の内部抵抗は無視できるものとし、点 O の電位をゼロとする。

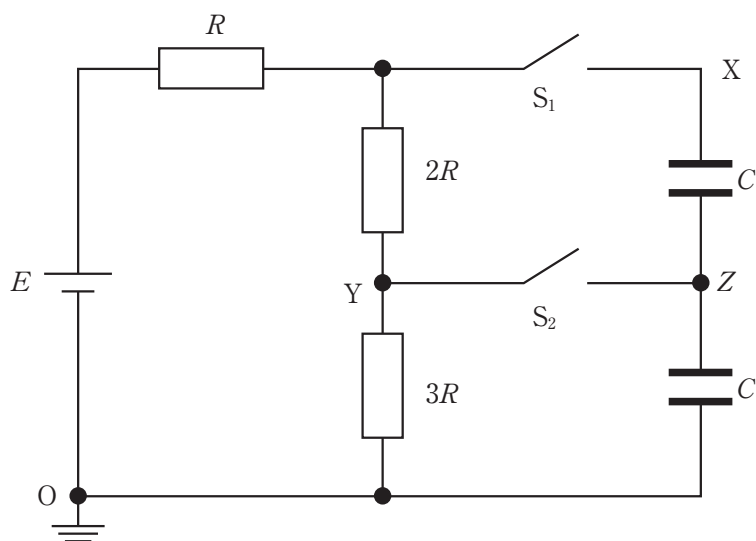


図3

- (1) 図3の状態から S_1 を閉じた直後に点 Y を流れた電流の大きさを求めよ。

ア

〔解答群〕 ① 0 ② $\frac{R}{E}$ ③ $\frac{2R}{E}$ ④ $\frac{E}{R}$ ⑤ $\frac{2E}{R}$

- (2) (1)の状態のとき、点 Z を流れた電流の大きさを求めよ。

イ

〔解答群〕 ① 0 ② $\frac{R}{E}$ ③ $\frac{2R}{E}$ ④ $\frac{E}{R}$ ⑤ $\frac{2E}{R}$

- (3) 図3の状態から S_1 を閉じて十分に時間が経過したときに点 Y に流れている電流の大きさを求めよ。

ウ

〔解答群〕 ① $\frac{R}{E}$ ② $\frac{R}{2E}$ ③ $\frac{E}{R}$ ④ $\frac{E}{3R}$ ⑤ $\frac{E}{6R}$

- (4) (3)の状態のとき、点 Z の電位を求めよ。

エ

〔解答群〕 ① $\frac{5E}{6}$ ② $\frac{5E}{12}$ ③ $\frac{3E}{R}$ ④ $\frac{E}{R}$ ⑤ $\frac{E}{2R}$

- (5) (3)の状態から図4のように S_1 を開き S_2 を閉じて十分に時間が経過した。このとき、点 X の電位を求めよ。

オ

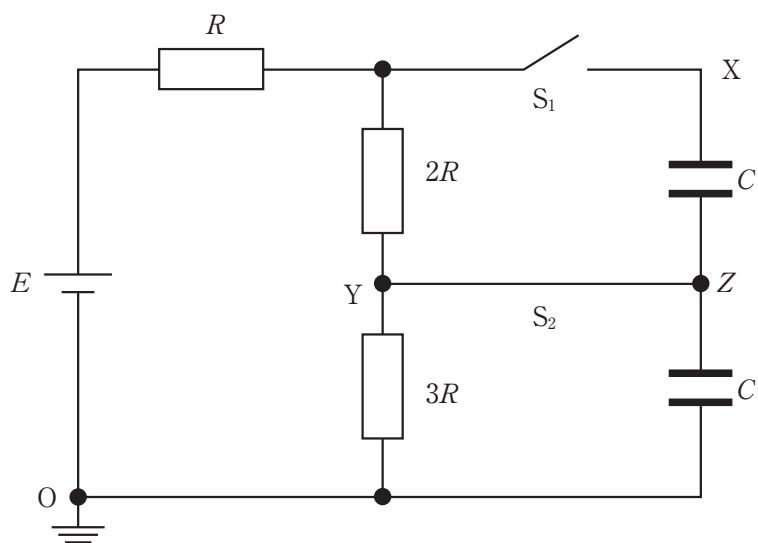


図 4

- 〔解答群〕 ① $\frac{7E}{12}$ ② $\frac{3E}{4}$ ③ $\frac{5E}{6}$ ④ $\frac{11E}{12}$ ⑤ $\frac{3E}{2}$