

工 学 部

入 学 試 験 問 題

A 日程 1 月30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 ～ 14	
生 物	15 ～ 23	

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) 摩擦を無視できるなめらかな水平面上で、ばね定数 20 N/m の軽いばねの一端を壁に固定し、ばねの他端に質量 0.2 kg の物体を接続する。ここで、ばねの伸びが 0.1 m になるまで物体を壁と反対方向に引き、静かにはなした。ばねが自然の長さになったときの物体の速さは何 m/s か。最も適切な速さを以下から選びなさい。 ア m/s

〔解答群〕 ① 0.1 ② 0.2 ③ 1 ④ 2 ⑤ 10

- (2) 断熱されたシリンダーの中に 1 mol の単原子分子理想気体を入れて、容器内に設置してあったヒーターで 1400 J の熱を加えたところ、気体は膨張して 155 J の仕事をした。気体の温度は何 K 上昇したか、以下から正しいものを選びなさい。ただし、気体定数は $8.3 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ とする。

イ K

〔解答群〕 ① 10 ② 50 ③ 80 ④ 100 ⑤ 120

- (3) 振動数 360 Hz のサイレンを鳴らしながら、静止している観測者から遠ざかる方向に 20 m/s で進む車がある。観測者に聞こえる音の振動数は何 Hz か、以下から正しいものを選びなさい。ただし、空気中の音速は 340 m/s とし、風は吹いていないものとする。 ウ Hz

〔解答群〕 ① 339 ② 340 ③ 360 ④ 381 ⑤ 383

- (4) 十分に長い直線導線が $a \text{ [m]}$ の距離で平行に設置されている。この2本の導線に $I \text{ [A]}$ の電流を反対方向に流した場合、導線が単位長さあたりに受ける力はいくらか。透磁率を $\mu_0 \text{ [N/A}^2\text{]}$ とし、正しいものを選びなさい。 エ

〔解答群〕 ① 0 ② $\frac{\mu_0 I^2}{2\pi a}$ の反発力 ③ $\frac{\mu_0 I^2}{a}$ の反発力
④ $\frac{\mu_0 I^2}{2\pi a}$ の引力 ⑤ $\frac{\mu_0 I^2}{a}$ の引力

- (5) 電池につながれたコンデンサーがある。このコンデンサーの極板を横にずらし、向かい合う面積を半分にした。この時、極板間の電場の強さはどうなるか答えなさい。 オ

- 〔解答群〕 ① $\frac{1}{4}$ 倍になる ② $\frac{1}{2}$ 倍になる ③ 変化しない
④ 2 倍になる ⑤ この中に答えはない

2 図1の回路を作った。次の問いに答えなさい。

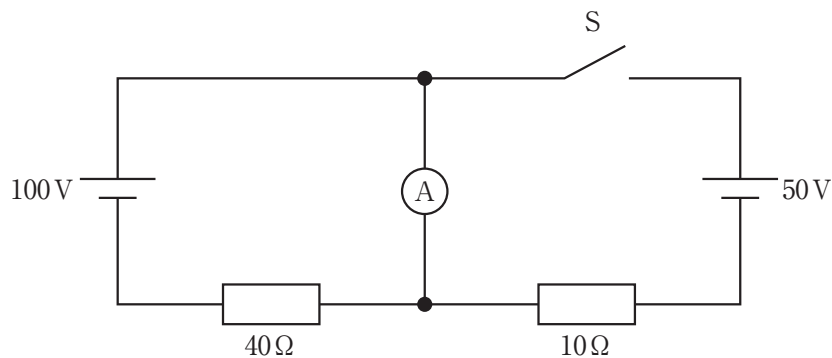


図1

(1) スイッチSを開いたとき，電流計Aに流れる電流の値を求めなさい。 ア A

〔解答群〕 ① 2.5 ② 7.5 ③ 10 ④ 12 ⑤ 14

(2) スイッチSを閉じたとき，電流計Aに流れる電流の値を求めなさい。 イ A

〔解答群〕 ① 6.2 ② 7.5 ③ 10 ④ 12 ⑤ 14

次に，図2のように回路を変更した。次の問いに答えなさい。

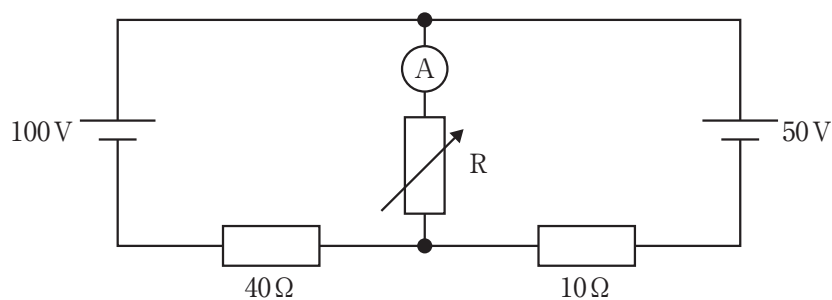


図2

(3) 可変抵抗Rを変化させた。Rを 22Ω にしたときの電流計Aに流れる電流の値を求めなさい。

ウ A

〔解答群〕 ① 1.0 ② 1.2 ③ 1.7 ④ 2.0 ⑤ 2.3

(4) 前問(3)の状態において，図2の回路全体の電力を求めなさい。 エ W

〔解答群〕 ① 144 ② 150 ③ 162 ④ 170 ⑤ 179

- 3 図3のように、なめらかな水平面上をXの方向に速さ15 m/s で進んできた質量 m の物体が二つに分裂した。物体は質量 $\frac{2}{3}m$ の物体A と質量 $\frac{1}{3}m$ の物体B とに分裂し、A は当初の進行方向に対して左側 60° の方向に速度 20 m/s で飛び、B は同じく進行方向に対して右側の角度 θ 方向に飛んだ。分裂に際してエネルギーの減少は無いものとして、次の問いに答えなさい。

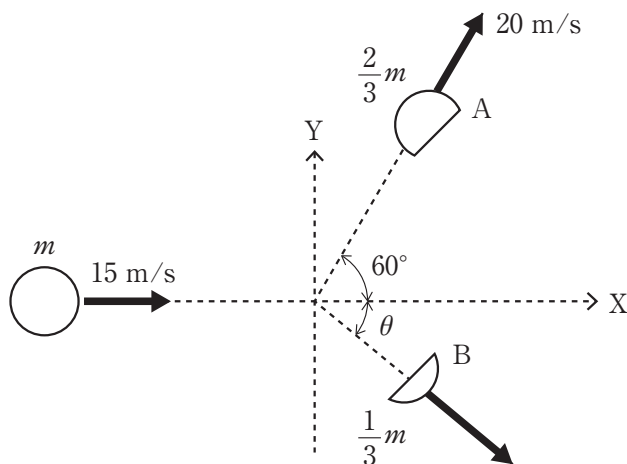


図3

- (1) 分裂前の進行方向に対して、物体Aの速度のY方向成分の大きさはおおよそ何 m/s か選びなさい。 m/s

〔解答群〕 ① 7 ② 10 ③ 15 ④ 17 ⑤ 20

- (2) 分裂前の進行方向に対して、物体Aの速度のX方向成分の大きさはおおよそ何 m/s か選びなさい。 m/s

〔解答群〕 ① 7 ② 10 ③ 15 ④ 17 ⑤ 20

- (3) 分裂前の進行方向に対して、物体Bの速度のY方向成分の大きさはおおよそ何 m/s か選びなさい。 m/s

〔解答群〕 ① 7 ② 21 ③ 34 ④ 47 ⑤ 68

(4) 分裂前の進行方向に対して、物体 B の速度の X 方向成分の大きさはおよそ何 m/s か選びなさい。 m/s

〔解答群〕 ① 5 ② 15 ③ 25 ④ 35 ⑤ 45

(5) 物体 B の速度の大きさはおよそ何 m/s か選びなさい。 m/s

〔解答群〕 ① 12 ② 22 ③ 32 ④ 42 ⑤ 52