

工 学 部

入 学 試 験 問 題

奨学生12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」の点数は採用されません。
化 学	7 ~ 12	
生 物	13 ~ 20	

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) なめらかな水平面上を速さ 10 m/s で動いていた質量 2.0 kg の台車に力を加え続けたところ、速さは 8.0 m/s になった。この力のした仕事は何 J か。 ア J

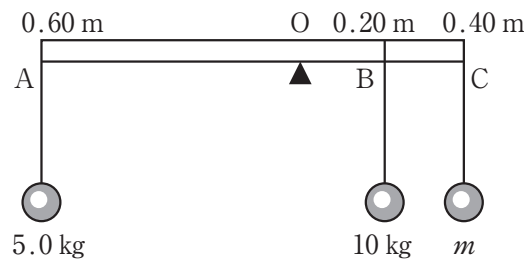
[解答群] ① -36 ② -12 ③ 12 ④ 36 ⑤ 48

(2) ばね定数 $k \text{ [N/m]}$ の軽いばねを天井から吊るし、そのばねの下端に質量 $m \text{ [kg]}$ の小球 A を取り付け、つり合いの位置で静止させる。このとき、ばねの自然長からの伸びは $l \text{ [m]}$ であった。さらに小球 A に外力を加え、つり合いの位置から下方に $l \text{ [m]}$ だけゆっくりと A を引き下げたとき、ばねの弾性エネルギーの変化量は何 J か。なお、重力加速度の大きさは $g \text{ [m/s}^2\text{]}$ とする。

イ [J]

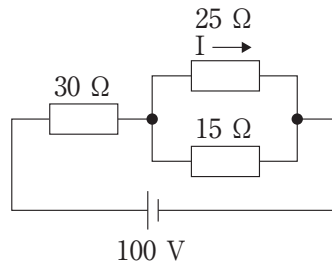
[解答群] ① $-\frac{3(mg)^2}{2k}$ ② $-\frac{(mg)^2}{2k}$ ③ $\frac{(mg)^2}{k}$ ④ $\frac{(mg)^2}{2k}$ ⑤ $\frac{3(mg)^2}{2k}$

(3) 図のように、質量が無視できる棒の支点 O から左に 0.60 m の点 A に質量 5.0 kg のおもりをかけ、点 O から右に 0.20 m の点 B に 10 kg のおもりをかけた。点 O から右に 0.40 m の点 C に何 kg のおもりをかければおもりがつり合うか。 ウ kg



[解答群] ① 1.0 ② 1.5 ③ 2.0 ④ 2.5 ⑤ 3.0

(4) 図の回路について、電流 I は何 A か。 A



〔解答群〕 ① 0.10 ② 0.95 ③ 2.0 ④ 3.5 ⑤ 4.0

(5) 水面を波が伝わっている。この波の隣り合う山の間隔は 1.0 m である。水面に小さな浮きを浮かべると、5 秒間で 5 回上下に振動した。このとき波の伝わる速さは何 m/s か。ただし、浮きが最も高い位置に来たときから、再び同じ位置に来るときまでを 1 回の振動とする。 m/s

〔解答群〕 ① 0.50 ② 1.0 ③ 2.0 ④ 2.5 ⑤ 5.0

2 4つの質点 A, B, C, D があり, 質点 A を水平方向左向き, 質点 B を水平方向右向き, 質点 C を鉛直方向上向き, 質点 D を鉛直方向下向きに, 十分な高さから初速 V_0 [m/s] で同時に射出する。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。ただし重力加速度を g [m/s²] とする。

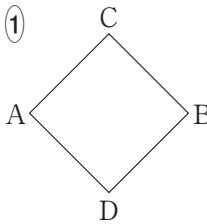
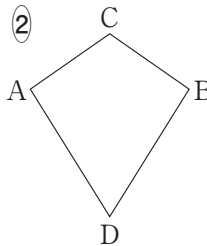
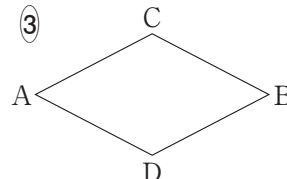
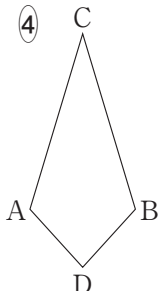
(1) 射出した時刻から t [s] 後の線分 AB の長さは何 m か。 [m]

- [解答群] ① $V_0 t + \frac{1}{3} g t^2$ ② $2 (V_0 t + \frac{1}{3} g t^2)$ ③ $V_0 t$
 ④ $2 V_0 t$ ⑤ $2 V_0 t + \frac{1}{3} g t^2$

(2) 射出した時刻から t [s] 後の線分 CD の長さは何 m か。 [m]

- [解答群] ① $V_0 t + \frac{1}{3} g t^2$ ② $2 (V_0 t + \frac{1}{3} g t^2)$ ③ $V_0 t$
 ④ $2 V_0 t$ ⑤ $V_0 t + g t^2$

(3) 射出してから十分時間が経った後に, ABCD を頂点として四角形を描いた場合, その形状にもっとも近いものを選び。

- [解答群] ①  ②  ③  ④ 

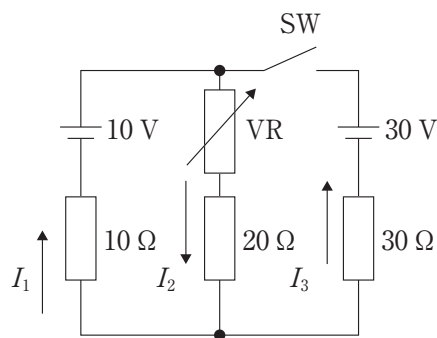
(4) 射出した時刻から t [s] 後の四角形 ACBD の面積は何 [m²] か。 [m²]

- [解答群] ① $V_0 t (V_0 t + \frac{1}{3} g t^2)$ ② $2 V_0 t (V_0 t + \frac{1}{3} g t^2)$ ③ $V_0^2 t^2$
 ④ $2 V_0^2 t^2$ ⑤ $V_0 t (V_0 t + g t^2)$

(5) 射出した時刻から t_1 [s] 後の四角形 ACBD の面積を S_1 [m^2] とする。四角形 ACBD の面積が $2S_1$ になるのは何 [s] 後か。 [s]

[解答群] ① $2t_1$ ② $\sqrt{2} t_1$ ③ $4t_1$ ④ $2S_1$ になることはない

- 3 図の回路について以下の問いに答えよ。はじめ可変抵抗 VR は 0Ω にしてある。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。図中の矢印は電流の流れる向きである。



- (1) スイッチ SW が開いている状態で I_1 は何 A か。 A

〔解答群〕 ① 0.12 ② 0.21 ③ 0.33 ④ 0.49 ⑤ 0.51

- (2) スイッチ SW が開いている状態で I_1 を 0.010 A にしたい。可変抵抗 VR は何 Ω にすればよいか。

Ω

〔解答群〕 ① 1.2×10^2 ② 4.3×10^2 ③ 7.5×10^2
 ④ 9.7×10^2 ⑤ 1.2×10^3

- (3) 可変抵抗 VR を 0Ω にしてスイッチ SW が閉じた状態で、 I_1 は何 A か。 A

〔解答群〕 ① -0.55 ② -0.091 ③ 0.091 ④ 0.55 ⑤ 0.64

- (4) 可変抵抗 VR を 0Ω にしてスイッチ SW が閉じた状態で、 I_2 は何 A か。 A

〔解答群〕 ① -0.55 ② -0.091 ③ 0.091 ④ 0.55 ⑤ 0.64

- (5) 可変抵抗 VR を 0Ω にしてスイッチ SW が閉じた状態で、 I_3 は何 A か。 A

〔解答群〕 ① -0.55 ② -0.091 ③ 0.091 ④ 0.55 ⑤ 0.64

余 白 (計算など自由にお使い下さい)