

令和7年度一般選抜試験

学 力 試 験

数学，物理，化学，生物，日本史， 世界史，英語，国語

令和7年1月25日 9時30分—11時30分

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないこと。
- 2 各科目の問題は下記のページにある。

| 科目名 | 数 学 | 物 理 | 化 学 | 生 物 | 日本史 | 世界史 | 英 語 | 国 語 |
|-----|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ページ | 3～7 | 8～11 | 12～16 | 18～25 | 26～30 | 31～37 | 38～48 | 49～63 |

国語は順序が逆で63ページ(国語1)から始まり49ページ(国語15)で終わるので注意すること。

- 3 出願時に届け出た2科目の問題に解答すること。これに違反した解答は無効とする。
- 4 解答には黒鉛筆、黒色シャープペンシル又は黒色ボールペンを使用すること。
- 5 解答は解答用紙の所定の解答欄に記入すること。
- 6 解答用紙の指定欄に志望学科・コース、受験番号、氏名を記入すること。
- 7 解答の記入の仕方については、解答用紙並びに問題の初めに書いてある注意に従うこと。
- 8 本冊子の余白は計算・草稿用に使用してよい。ただし、切り離さないこと。
- 9 試験時間内の答案提出、退室は認めない。
- 10 問題冊子及び解答用紙は、全て回収するので持ち帰らないこと。

| | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|------------------|--|--|--|--|--|---|--|
| 学 科 ・ コ ー ス | | 受 験 番 号 | | | | | | 氏 | |
| | | | | | | | | 名 | |

上欄に志望学科・コース、受験番号、氏名を記入すること。

物 理

- 1 問題〔1〕～〔4〕のうちから3問選択して解答すること。
- 2 選択した問題の番号を解答用紙1枚目の右側の3つの枠内に記入すること。

〔1〕以下の問いに答えよ。

(1) 図1のように、水平面に置かれたボールに2頭の象が両側から力を加えたところ、ボールと2頭の象は静止した。 $\vec{F}_1 \sim \vec{F}_4$ は、象1、象2およびボールに働く力であり、ボールは変形しないものとする。

- (a) $\vec{F}_1 \sim \vec{F}_4$ は各々何が何を押す力か。
- (b) $\vec{F}_1 \sim \vec{F}_4$ で、つりあいの関係にある力の組み合わせをすべて書け。
- (c) $\vec{F}_1 \sim \vec{F}_4$ で、作用と反作用の関係にある力の組み合わせをすべて書け。
- (d) ボールが静止している理由を説明せよ。
- (e) 2頭の象が静止している理由を説明せよ。

(2) 図2のように、象3が水平面に置かれた箱に水平面と平行な方向の力を加えていったところ、力が $3.0 \times 10^3 \text{ N}$ になった瞬間に箱は水平面上を動きはじめた。水平面と箱の間の静止摩擦係数を0.60、動摩擦係数を0.48、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。次の問いに有効数字2桁で答えよ。

- (f) 箱の質量はいくらか。
- (g) 箱と水平面との間の動摩擦力の大きさはいくらか。
- (h) 箱は、動き始めてしばらくしたら等速直線運動をした。このとき象3が箱を水平面と平行な方向に押す力の大きさはいくらか。
- (i) その後、箱を押すのをやめたら、箱は1.7 m 進んだところで静止した。象が押すのをやめる直前の速さはいくらか。

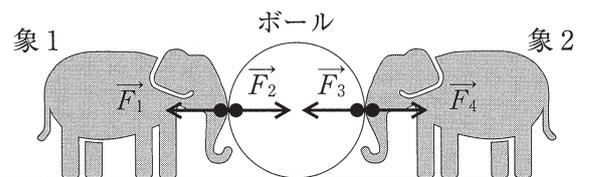


図1

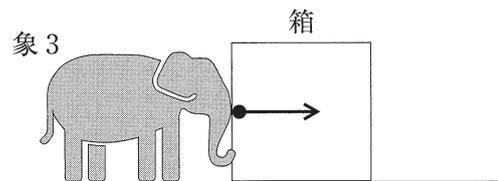
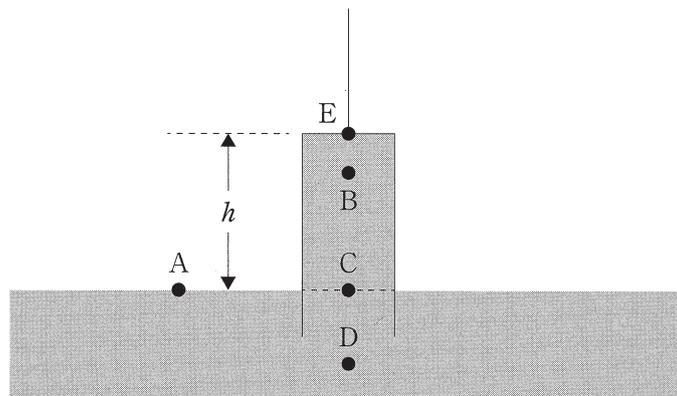


図2

〔2〕 底面積が S で深さが d の円筒形の容器がある。容器に空気が入らないようにして水中で容器に水を満たしてから逆さにし、底面を水面から高さ h 持ちあげて図のようにロープでつるした。容器の質量を M 、水の密度を ρ 、大気圧を P_0 、重力加速度の大きさを g として以下の問いに答えよ。ただし、 $h < d$ とし、容器の壁の厚さは無視でき、容器は変形しないものとする。

- (1) 容器が受ける重力の大きさを、 S, d, h, M, ρ, P_0, g のうち必要なものを用いて表せ。
- (2) 水面上にある容器内の水の質量（水柱の質量）を、 S, d, h, M, ρ, P_0, g のうち必要なものを用いて表せ。
- (3) 図に示す A～E の各点のうち、同じ圧力の点はどれとどれか。
- (4) 水面と同じ高さである図中の点 C の水圧を、 S, d, h, M, ρ, P_0, g のうち必要なものを用いて表せ。
- (5) 点 E の水圧を、 S, d, h, M, ρ, P_0, g のうち必要なものを用いて表せ。
- (6) 容器が受ける力のうち、大気圧による力の大きさと水圧による力の大きさを、それぞれ S, d, h, M, ρ, P_0, g のうち必要なものを用いて表せ。
- (7) ロープが容器を引く力の大きさ F を、 S, d, h, M, ρ, P_0, g のうち必要なものを用いて表せ。
- (8) 容器の底面積 $S = 100 \text{ cm}^2$ 、容器の深さ $d = 30 \text{ cm}$ 、容器の底面を持ちあげた高さ $h = 25 \text{ cm}$ 、容器の質量 $M = 2.0 \text{ kg}$ 、水の密度 $\rho = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 、重力加速度の大きさ $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ として、ロープが容器を引く力の大きさ F の値を求めよ。

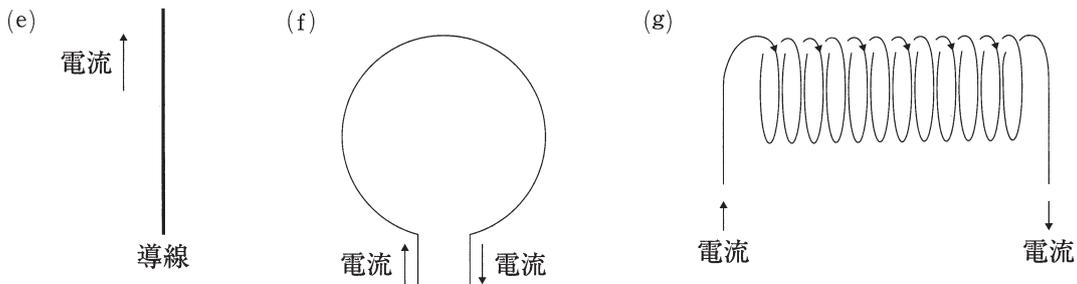


[3] 以下の問いに答えよ。

(1) 電気と磁気の振動に関して、以下の問いに答えよ。

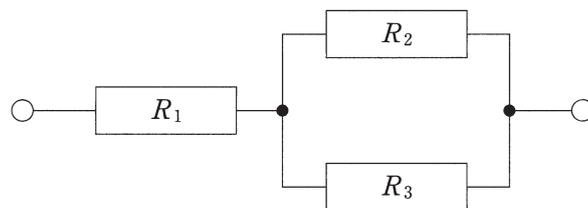
- (a) マクスウェルは電磁気の法則から電気と磁気の振動が波として伝わることを予言した。この波のことを何と呼ぶか。
- (b) 赤外線，紫外線，可視光線，X線を波長の長い順に並べて示せ。
- (c) 光の伝わる速さ c ，周波数 f ，波長 λ の関係はどのように表せるか。
- (d) スマートフォンで用いられている電波の代表的な周波数は 2.1 GHz である。波長はいくらか。有効数字 2 桁で答えよ。

(2) 次の図に示す(e)直線状の導線，(f)円形コイル，及び(g)ソレノイドの内部及び周囲の磁力線を図表せよ。



(3) 下図のように，抵抗値が R_1 ， R_2 ， R_3 の 3 つの抵抗を接続した回路について考える。回路全体に加える電圧を E とする。

- (h) 回路全体の合成抵抗を， R_1 ， R_2 ， R_3 ， E のうち必要なものを用いて表せ。
- (i) 抵抗値が R_1 である抵抗の両端の電圧 V_1 を， R_1 ， R_2 ， R_3 ， E のうち必要なものを用いて表せ。
- (j) 抵抗値が R_2 である抵抗の両端の電圧 V_2 と，この抵抗を流れる電流 I_2 を，それぞれ R_1 ， R_2 ， R_3 ， E のうち必要なものを用いて表せ。
- (k) 抵抗値が R_2 である抵抗で消費される電力 P を， R_1 ， R_2 ， R_3 ， E のうち必要なものを用いて表せ。



〔4〕 以下の問いに答えよ。

(1) 次の空欄 ～ に当てはまる語句を答えよ。

(a) 媒質の振動する方向と波の伝わる方向が一致している波のことを という。

(b) 振動数がわずかに異なる2つの音を同時に発生させると、周期的に強まったり弱まったりする音が聞こえる。この現象を という。

(c) 波形が進まず、その場で振動する波を という。

(d) 地表付近における風のない日の雨粒は、空気の抵抗力と重力がつりあうため等速で落下する。このときの速度を という。

(e) 熱エネルギーをある場所から別の場所に移す手段は3つある。このうち は床暖房で部屋全体を温めるのに寄与する。また、 は最も遠方まで熱エネルギーを送ることができる、真空中でも熱エネルギーを伝えることができる。

(2) 次の空欄 ～ に当てはまる数値を答えよ。

(f) 日本の家庭用コンセントで提供されている電気は、主に電圧が Vあるいは200 Vの交流である。

(g) 等速直線運動における加速度は m/s^2 である。

(h) 30Ω の抵抗と 60Ω の抵抗を並列に接続した場合、合成抵抗は Ω である。

(i) 重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。 2.0 kg の物体を自由落下させた場合、静止した状態から 3.0 s の間に落下する距離は m である。