

令和5年度
医学部
一般選抜試験問題



金沢医科大学

令和5年度

医学部

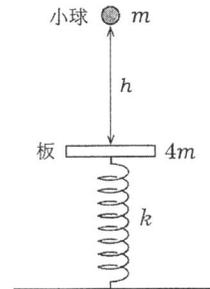
一般（前期）第1次選抜

1日目

令和5年度金沢医科大学医学部入学者選抜試験問題
一般選抜（前期）【物理】1日目

以下の問題に答えなさい。設問に特別指示のないものについては、解答欄は数字をマークしなさい。分数形で解答する場合、それ以上約分できない形（既約分数）で答えなさい。根号を含む形で解答する場合、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えなさい。〔解答番号 ~ 〕

- 1 右図のように、ばね定数 k の軽いばねを鉛直に立て、上端に質量 $4m$ の板を取り付け、静止させる。そして質量 m の小球をこの板の鉛直上方 h の高さから静かに落下させた。板と小球の衝突は弾性衝突で反発係数（はね返り係数）は 1 とする。小球の大きさは無視できるものとする。重力加速度の大きさを g とし、以下の問いに答えなさい。



- (1) 小球が板に衝突する直前の速さを v_0 とする。 v_0 は次式となる。

$$v_0 = \sqrt{\boxed{1} \times gh}$$

- (2) 小球が板に衝突した直後の小球の速さを v_1 、板の速さを V_1 とする。 v_1 と V_1 はそれぞれ次式となる。

$$v_1 = \frac{\boxed{2}}{\boxed{3}} \times v_0 \qquad V_1 = \frac{\boxed{4}}{\boxed{5}} \times v_0$$

- (3) 1 回目の衝突後、板ははじめの位置から最大距離 A だけ下がる。 A は次式となる。ただし、板の位置が最も下がる前に 2 回目の衝突は起こらないものとする。

$$A = \frac{\boxed{6}}{\boxed{7}} \times \sqrt{\frac{\boxed{8} \times mgh}{k}}$$

- (4) 板が 1 回目の衝突によっていったん下がった後、上昇する運動を単振動の一部とみなし、その周期を T とする。また 1 回目の衝突後、小球が最高点に達するまでの時間を t とする。 T と t はそれぞれ次式となる。

$$T = \boxed{9} \times \pi \sqrt{\frac{m}{k}} \qquad t = \frac{\boxed{10}}{\boxed{11}} \times \frac{v_0}{g}$$

- (5) 板が 1 回目の衝突によっていったん下がった後、上昇してはじめの位置にもどった瞬間に、2 回目の衝突が起こった。

- (a) このとき、 T と t の関係は次式となる。また、 h は次式となる。

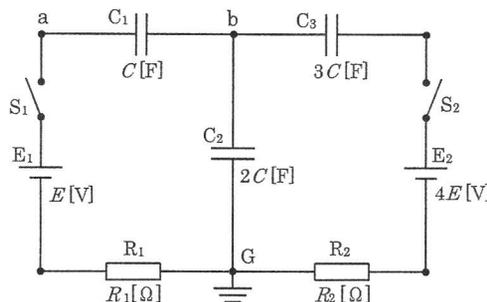
$$T = \boxed{12} \times t \qquad h = \frac{\boxed{13} \boxed{14}}{\boxed{15} \boxed{16}} \times \frac{\pi^2 mg}{k}$$

- (b) 1 回目と 2 回目の衝突の間で、衝突点から小球が到達する最高点の高さまでの距離を L とする。 L は次式となる。

$$L = \frac{\boxed{17}}{\boxed{18}} \times \frac{\pi^2 mg}{k}$$

令和5年度 金沢医科大学医学部入学者選抜試験問題
一般選抜（前期）【物理】1日目

- 2 右図において、 C_1 、 C_2 、 C_3 はそれぞれ C [F]、 $2C$ [F]、 $3C$ [F]のコンデンサーで、 R_1 、 R_2 はそれぞれ R_1 [Ω]、 R_2 [Ω]の抵抗である。 E_1 、 E_2 はそれぞれ起電力 E [V]、 $4E$ [V]の電池で内部抵抗は無視できる。 S_1 、 S_2 はスイッチである。 S_1 、 S_2 が開かれ、すべてのコンデンサーの電荷が0のときを初期状態とする。点Gで導体と地面を接地させ、Gにおける電位を0とした。この回路について以下の問いに答えなさい。
解答欄 19 は解答群から選び、残りの解答欄は数字をマークしなさい。



I. 初期状態から、 S_1 を閉じた。

- (1) S_1 を閉じた直後、点aを流れる電流を I_a とする。 I_a を求めなさい。

$$I_a = \boxed{19} \text{ [A]}$$

19 の解答群

- ① ER_1 ② ER_2 ③ $\frac{E}{R_1}$ ④ $\frac{E}{R_2}$ ⑤ $\frac{R_1 R_2 E}{R_1 + R_2}$ ⑥ $\frac{(R_1 + R_2) \times E}{R_1 R_2}$

- (2) S_1 を閉じた後、十分に時間が経過した。 C_1 にかかる電圧を V_1 、 C_2 にかかる電圧を V_2 とする。 V_1 と V_2 を求めなさい。

$$V_1 = \frac{\boxed{20}}{\boxed{21}} \times E \text{ [V]} \quad V_2 = \frac{\boxed{22}}{\boxed{23}} \times E \text{ [V]}$$

II. I.に続いて、 S_1 を開いて、 S_2 を閉じた後、十分に時間が経過した。

- (3) 点bの電位を V_b とする。 V_b を求めなさい。

$$V_b = \frac{\boxed{24} \boxed{25}}{\boxed{26} \boxed{27}} \times E \text{ [V]}$$

- (4) 点aの電位を V_a とする。 V_a を求めなさい。

$$V_a = \frac{\boxed{28} \boxed{29}}{\boxed{30}} \times E \text{ [V]}$$

- (5) S_2 を通過した電気量を Q とする。 Q を求めなさい。

$$Q = \frac{\boxed{31} \boxed{32}}{\boxed{33}} \times CE \text{ [C]}$$

III. 初期状態にもどしてから、 S_1 と S_2 を同時に閉じた後、十分に時間が経過した。

- (6) 点bの電位を V_b' とする。 V_b' を求めなさい。

$$V_b' = \frac{\boxed{34} \boxed{35}}{\boxed{36}} \times E \text{ [V]}$$