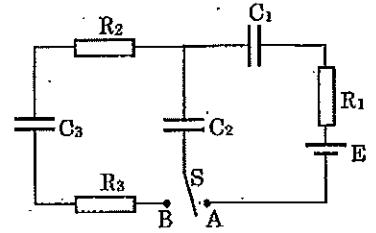


平成21年度金沢医科大学医学部入学試験問題  
一般入学試験（物理）

次の①～④の設問に答えなさい。解答はそれぞれにつき解答群より1つ選びなさい。〔解答番号 ①～②9〕

① 図のように内部抵抗の無視できる起電力12.0Vの電池E、容量がそれぞれ1.0μF、2.0μF、3.0μFのコンデンサーC<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>、C<sub>3</sub>、抵抗値がそれぞれ10.0Ω、20.0Ω、40.0Ωの抵抗R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、および切りかえスイッチSよりなる電気回路がある。最初、スイッチSはA、Bどちらの端子にもつながっておらず、またどのコンデンサーにも電荷は蓄えられていなかったものとして、①～⑨に入る最も適切な数値を選びなさい。



(1) スイッチSをA側につないで十分に時間が経過したとき、コンデンサーC<sub>1</sub>に蓄えられている電気量は①×10<sup>-6</sup>Cであり、コンデンサーC<sub>2</sub>の極板間の電圧は②Vである。

①、②の解答群

- ① 1.0    ② 2.0    ③ 3.0    ④ 4.0    ⑤ 5.0    ⑥ 6.0    ⑦ 7.0    ⑧ 8.0    ⑨ 9.0

(2) 次にスイッチをB側につないで十分に時間が経過したとき、コンデンサーC<sub>2</sub>の極板間電圧は③Vであり、コンデンサーC<sub>3</sub>に蓄えられている電気量は④×10<sup>-6</sup>Cである。

(3) このとき、コンデンサーC<sub>2</sub>とC<sub>3</sub>に蓄えられている静電エネルギーの合計は⑤×10<sup>-6</sup>Jであり、従ってスイッチをBにつないでから十分に時間がたつまでに失われた静電エネルギーは⑥×10<sup>-6</sup>Jである。これがすべて抵抗で失われたとすると、抵抗R<sub>2</sub>で発生した熱量は⑦×10<sup>-6</sup>Jである。

(4) 次に再びスイッチSをA側につないで十分に時間が経過したとき、コンデンサーC<sub>1</sub>に蓄えられている電気量は⑧×10<sup>-6</sup>Cであり、コンデンサーC<sub>2</sub>に蓄えられている電気量は⑨×10<sup>-6</sup>Cである。

③～⑨の解答群

- ① 0.8    ② 1.6    ③ 3.2    ④ 4.8    ⑤ 6.4    ⑥ 8.0    ⑦ 9.6    ⑧ 11.2    ⑨ 12.8

② 回折格子を用いて単色光による干渉実験を行った。回折格子から4.8m離れたところに、回折格子に平行にスクリーンを置き、光は格子面に垂直に入射させた。以下の問いに答えなさい。ただし、θが1より十分に小さいとき、tanθ ≃ sinθ ≃ θの近似を用いてよい。また、必要ならπ = 3.14を用いなさい。

(1) 格子定数をd、用いる単色光の波長をλ、回折角と入射方向とのなす角をθとする。このとき、強めあう干渉の起こる条件はどれか。ただし、mは整数とする。⑩

- ① λ cosθ = md    ② λ sinθ = md    ③ d cosθ = mλ    ④ d sinθ = mλ  
⑤ d = mλ cosθ    ⑥ d = mλ sinθ    ⑦ m cosθ = dλ    ⑧ m sinθ = dλ

(2) 波長6.5×10<sup>-7</sup>mの単色光を回折格子に当てたところ、スクリーン上に15.6cm間隔で明線が現れた。この回折格子の格子定数を求めなさい。⑪ mm (単位に注意)

- ① 2.4×10<sup>-2</sup>    ② 2.4×10<sup>-3</sup>    ③ 2.4×10<sup>-4</sup>    ④ 2.4×10<sup>-5</sup>    ⑤ 5.0×10<sup>-2</sup>  
⑥ 5.0×10<sup>-3</sup>    ⑦ 5.0×10<sup>-4</sup>    ⑧ 5.0×10<sup>-5</sup>    ⑨ 2.0×10<sup>-2</sup>    ⑩ 2.0×10<sup>-5</sup>

(3) この回折格子には1cmあたり何本の溝が刻まれているか。⑫ 本

- ① 42    ② 100    ③ 200    ④ 420    ⑤ 500    ⑥ 1000    ⑦ 2000    ⑧ 4200    ⑨ 5000    ⑩ 10000

(4) この回折格子に波長4.0×10<sup>-7</sup>mの単色光を当てると、スクリーン上に何cm間隔で明線が現れるか。⑬ cm

- ① 8.4    ② 9.6    ③ 10.8    ④ 12.0    ⑤ 13.2    ⑥ 14.4    ⑦ 15.6    ⑧ 16.8    ⑨ 18.0    ⑩ 19.2

(5) またこのとき、θ=0に対する明線を0次(m=0)とすれば、3次(m=3)の明線のできる方向と入射光とのなす角は何度(°)か。⑭ 度 (単位に注意)

- ① 6.0×10<sup>-2</sup>    ② 1.2×10<sup>-1</sup>    ③ 0.6    ④ 1.2    ⑤ 1.7    ⑥ 3.4    ⑦ 4.6    ⑧ 5.7    ⑨ 10.8

(6) さらに、この回折格子とスクリーンの実験空間を屈折率1.5の透明な液体で満たし、(4)と同じ単色光を当てると、明線の間隔は何cmになるか。⑮ cm

- ① 3.2    ② 4.8    ③ 6.4    ④ 8.0    ⑤ 9.6    ⑥ 11.2    ⑦ 12.8    ⑧ 14.4    ⑨ 16.0

物理

(2枚のうち1)

平成 21 年度 金沢医科大学医学部入学試験問題  
一般入学試験 (物理)

3

次の問いに答えなさい。

(1) 静水に対する速さが  $2.4 \text{ m/s}$  の船で川の流に平行に往復した。このとき上流に向かってある距離を進むのに要した時間が、下流に向かって同じ距離を進むのに要した時間の 2 倍であった。この川の流の速さを求めなさい。  $\boxed{16} \text{ m/s}$

- ① 0.4   ② 0.8   ③ 1.2   ④ 1.6   ⑤ 2.0   ⑥ 2.4   ⑦ 2.8   ⑧ 3.2   ⑨ 3.6   ⑩ 4.0

(2) 水平面上に距離  $4.9 \text{ m}$  を隔てて 2 点 A, B がある。重力加速度の大きさを  $9.8 \text{ m/s}^2$ 、空気抵抗は無視できるものとする。

(ア) 点 A から鉛直上向きに物体を投げて、物体が達する最高点の高さを  $4.9 \text{ m}$  とするためには、物体にどれだけの初速度を与えればよいか。  $\boxed{17} \text{ m/s}$

- ① 2.5   ② 4.9   ③ 7.0   ④ 9.8   ⑤ 15   ⑥ 20   ⑦ 25   ⑧ 29   ⑨ 34   ⑩ 39

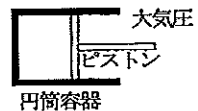
(イ) 設問 (ア) の初速度で点 A から物体を投げて点 B に落下させるためには、投げ上げの仰角を何度にするればよいか。

$\boxed{18}$  度または  $\boxed{19}$  度 (ただし  $\boxed{18} < \boxed{19}$  とする)

$\boxed{18}$ ,  $\boxed{19}$  の解答群

- ① 15   ② 22.5   ③ 30   ④ 37.5   ⑤ 45   ⑥ 52.5   ⑦ 60   ⑧ 67.5   ⑨ 75

(3) なめらかに移動できる軽いピストンのついた円筒容器の中に、 $0 \text{ }^\circ\text{C}$  で圧力  $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$  の気体が  $6.3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$  入っている。この気体を加熱して、圧力を  $1.0 \times 10^6 \text{ Pa}$  に保ったまま温度を  $117 \text{ }^\circ\text{C}$  にしたとき、気体が外部にした仕事は何 J か。ただし、容器は圧力  $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$  の大気中に置かれているものとする。  $\boxed{20} \times 10^{\boxed{21}} \text{ J}$



$\boxed{20}$  の解答群

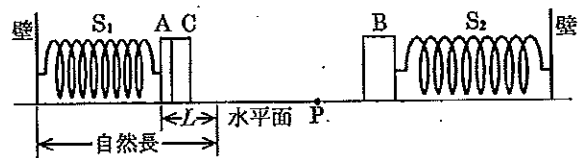
- ① 1.8   ② 2.7   ③ 3.6   ④ 4.5   ⑤ 5.4   ⑥ 6.3   ⑦ 7.2   ⑧ 8.1   ⑨ 9.0

$\boxed{21}$  の解答群

- ① 1   ② 2   ③ 3   ④ 4   ⑤ 5   ⑥ 6   ⑦ 7   ⑧ 8   ⑨ 9   ⑩ 0

4

ばね定数  $k_1$  の軽いばね  $S_1$  に質量  $m$  の小物体 A をとりつけ、ばね定数  $k_2$  の軽いばね  $S_2$  に質量  $4m$  の小物体 B をとりつける。これら 2 つのばねをなめらかな水平面上に自然の長さの状態でき、それぞれの一端を水平面に垂直な向かい合った壁に固定する。つぎに質量  $2m$  の小物体 C を小物体 A に接触させ、図のように小物体 C を押しせばね  $S_1$  を自然の長さより距離  $L$  だけ縮めた後、静かに手を放した。すると小物体 C は小物体 A と一体となって運動したあと小物体 A から離れ、水平面上の点 P を通過し、小物体 B と完全弾性衝突しはねかえった。円周率を  $\pi$  とし、運動は一直線上で起こるものとして以下の問いに答えなさい。解答は既約分数となる数値を入れなさい。



(1) ばね  $S_1$  を自然の長さより距離  $L$  だけ縮めて手を放した後、小物体 A と小物体 C が離れるまでの時間はいくらか。

$$\sqrt{\frac{\boxed{22}}{\boxed{23}}} \times \frac{m\pi^2}{k_1}$$

(2) 小物体 C が小物体 A から離れた後、水平面上の点 P を最初に通過するときの小物体 C の速さはいくらか。

$$\sqrt{\frac{\boxed{24}}{\boxed{25}}} \times \frac{k_1 L^2}{m}$$

(3) 設問 (2) の小物体 C の速さを  $v$  とすると、小物体 B と小物体 C の最初の衝突によって小物体 C の運動エネルギーはどれだけ減少したか。

$$\frac{\boxed{26}}{\boxed{27}} \times mv^2$$

(4) 小物体 B と小物体 C の最初の衝突の後、小物体 B は単振動する。この衝突による小物体 B の単振動の振幅はいくらか。ただし、設問 (2) の小物体 C の速さを  $v$  とする。

$$\frac{\boxed{28}}{\boxed{29}} \times \sqrt{\frac{mv^2}{k_2}}$$

$\boxed{22}$  ~  $\boxed{29}$  の解答群

- ① 1   ② 2   ③ 3   ④ 4   ⑤ 5   ⑥ 6   ⑦ 7   ⑧ 8   ⑨ 9

物理

(2枚のうち2)