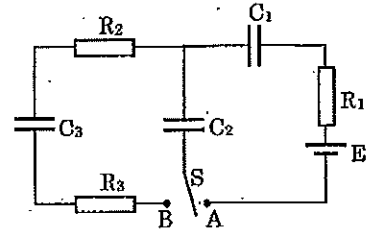


平成21年度金沢医科大学医学部入学試験問題
一般入学試験（物理）

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C₁、C₂、C₃、抵抗値がそれぞれ10.0Ω、20.0Ω、40.0Ωの抵抗R₁、R₂、R₃、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C₁に蓄えられている電気量は①×10⁻⁶Cであり、コンデンサーC₂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C₂の極板間電圧は③Vであり、コンデンサーC₃に蓄えられている電気量は④×10⁻⁶Cである。

(3) このとき、コンデンサーC₂とC₃に蓄えられている静電エネルギーの合計は⑤×10⁻⁶J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⑥×10⁻⁶Jである。これがすべて抵抗で失われたとすると、抵抗R₂で発生した熱量は⑦×10⁻⁶J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C₁に蓄えられている電気量は⑧×10⁻⁶Cであり、コンデンサーC₂に蓄えられている電気量は⑨×10⁻⁶C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6.5×10⁻⁷m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 2.4×10⁻² ② 2.4×10⁻³ ③ 2.4×10⁻⁴ ④ 2.4×10⁻⁵ ⑤ 5.0×10⁻²
⑥ 5.0×10⁻³ ⑦ 5.0×10⁻⁴ ⑧ 5.0×10⁻⁵ ⑨ 2.0×10⁻² ⑩ 2.0×10⁻⁵

(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4.0×10⁻⁷m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 6.0×10⁻² ② 1.2×10⁻¹ 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 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 m を隔てて 2 点 A, B がある。重力加速度の大きさを 9.8 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 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。 $\boxed{17} \text{ m/s}$

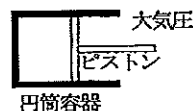
- ① 2.5 ② 4.9 ③ 7.0 ④ 9.8 ⑤ 15 ⑥ 20 ⑦ 25 ⑧ 29 ⑨ 34 ⑩ 39

(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°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°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

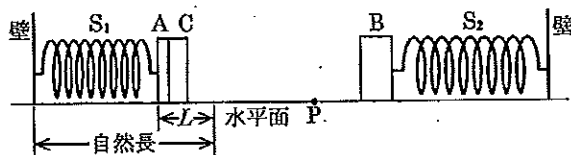
- ① 1.8 ② 2.7 ③ 3.6 ④ 4.5 ⑤ 5.4 ⑥ 6.3 ⑦ 7.2 ⑧ 8.1 ⑨ 9.0

$\boxed{21}$ 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 を押してばね 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 π 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)