

3 教科型学部個別入試A方式 (理工学部)

物理

1

解答

問1. 1-④ 問2. 2-④ 問3. 3-② 4-⑥
問4. 5-② 6-①

問5. 速度: 2.0 m/s 波長: 6.0 m 周期: 3.0 s

2

解答

問1. 7-② 8-③ 問2. 9-③ 10-④

問3. 衝突直前の小物体の速度の x 成分は $\frac{v_0}{\sqrt{2}}$ である。立方体と小物体の x 軸方向の衝突を考えて、運動量保存則、はね返り係数の関係式より V を求める (衝突後の小物体の速度の x 成分を v' とする)。

$$m \frac{v_0}{\sqrt{2}} = mv' + MV$$

$$1 = -\frac{v' - V}{\frac{v_0}{\sqrt{2}} - 0}$$

2式の連立方程式より

$$V = \frac{\sqrt{2}mv_0}{M+m} \dots\dots(\text{答})$$

問4. 問3の連立方程式より衝突後の小物体の速度の x 成分がわかり、その速度が床に落下する直前の x 成分になる。また、衝突によって y 成分は変化しないため、打ち出した直後の速度の y 成分の -1 倍になる。
以上より

$$x \text{ 成分: } \frac{-(M-m)}{M+m} \cdot \frac{v_0}{\sqrt{2}} \quad y \text{ 成分: } -\frac{v_0}{\sqrt{2}} \quad \dots\dots(\text{答})$$

3

解答

I 問1. 11-④ 問2. $k \frac{Qq}{r_0^2}$

問3. 力学的エネルギーは保存されるから、無限遠方での速さを V とし、クーロン力による位置エネルギーの基準を無限遠方にと

$$\frac{1}{2}mv_0^2 + k\frac{Q \cdot q}{r_0} = \frac{1}{2}mV^2$$

が成立する。よって

$$V = \sqrt{v_0^2 + \frac{2kQq}{mr_0}} \quad \dots\dots(\text{答})$$

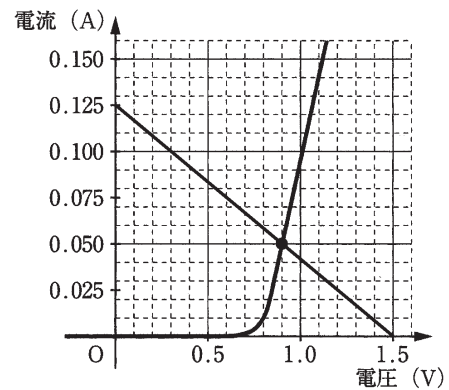
II 問4. 12-③

問5. ダイオードに流れる電流を I 、生じる電圧を V とおくと、キルヒホッフの第二法則より

$$1.5 - 12I - V = 0$$

が成り立つ。これを図3のグラフに書き入れ、その交点を求めればよい。つまり

$$I = 0.050[\text{A}] \quad \dots\dots(\text{答})$$



4 解答

問1. ア. 2 イウ. 22 問2. エオカ. 900

問3. キ. 2 クケ. 77 問4. コー①

問5. サシス. 125