

## 2025年度大学入学共通テスト 解説〈物理基礎〉

### 第1問 小問集合

問1 (a)と(b)は正しい, (c)については, 不安定な原子核が核崩壊するときに放出されるヘリウムの原子核や, 電子, 電磁波などを放射線というため誤り。(d)については, 中性子は電荷をもたず, 電氣的な力を受けないため電荷をもつ $\beta$ 線に比べて透過力が強い。よって, 正解は①。

(答) 101 …①

問2 力学的エネルギー保存則を考慮すると, 最高点での重力による位置エネルギーは, 運動エネルギーが小さいほど大きくなる。これは, 最高点での速さが小さいほど高い位置まで上昇することを表す。小物体AとCは最高点で静止する。よって,  $h_A$ と $h_C$ は等しい。小物体Bは放物運動をするため, 最高点で水平方向に $v \cos 45^\circ = \frac{v}{\sqrt{2}}$ の速さを持つため, 最高点の高さは $h_A$ と $h_C$ よりも低い。よって, 正解は⑥。

(答) 102 …⑥

問3 1秒間あたりのうなりの回数は, 2つの音の振動数の差と等しいので,

$$|f_A - f_B| = 2$$

また, Bさんが出す音の振動数を大きくするとうなりの回数が小さくなったことから,

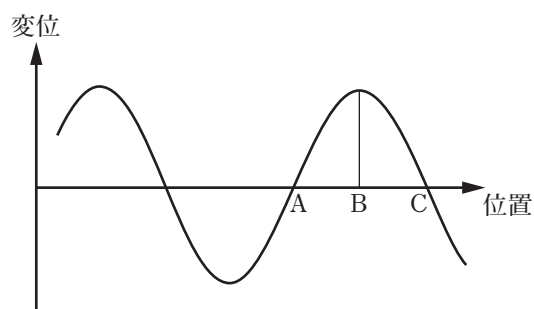
$$f_A > f_B$$

よって,

$$f_A = f_B + 2 = 1006 \text{ Hz}$$

(答) 103 …⑥

問4 点Aが疎, 点Cが密となっていることを考慮して, 位置と変位の関係を表すグラフを描くと次図のようになる。よって変位が最も大きいのは点Bとなる。また, 振れ幅を変化させても波長は変化しないため,  $L$ は変化しない。よって, 正解は⑤。



(答) 104 …⑤

## 第2問 力学

問1  $M=M'$  のとき,

$$a = \frac{M'-M}{M+M'}g = 0$$

なので, 質量  $M$  の物体, および質量  $M'$  の物体に働く力は釣り合う。よって,

$$S = Mg$$

(答) 105 …②

問2 等加速度運動の式より,

$$v^2 - 0^2 = 2ah \quad \therefore a = \frac{v^2}{2h}$$

(答) 106 …③

問3 パイプ内部ではおもり B は等速度なので,

$$H = vT \quad \therefore v = \frac{H}{T}$$

(答) 107 …⑤

問4 おもり B と C が一体となって運動しているときの下向きの加速度を  $a'$  として, 等加速度運動の式より,

$$v^2 - 0^2 = 2a'h \cdots (a)$$

また,  $a'$  は問題文の  $a = \frac{M'-M}{M+M'}g$  において,  $M' = M + m$  としたものなので,

$$a' = \frac{(M+m)-M}{M+(M+m)}g = \frac{m}{2M+m}g \cdots (b)$$

これより,  $v^2$  と  $h$  は比例関係が成立することがわかる。よって, 正解は①。

(答) 108 …①

問5 式 (a) と (b) より, 問4 のグラフの式は

$$v^2 = 2\left(\frac{m}{2M+m}\right)gh$$

となる。ここでグラフの傾きが  $b$  なので,

$$b = \frac{2m}{2M+m}g \quad \therefore g = \frac{2M+m}{2m}b$$

(答) 109 …③

## 第3問 熱とエネルギー

問1 物体に熱を加えると温度が上昇する。加えた熱量を  $Q$ 、物体の熱容量を  $C$ 、温度変化を  $\Delta T$  とすると、

$$Q = C\Delta T \quad \therefore \Delta T = \frac{Q}{C}$$

となり、加えた熱量  $Q$  が一定のとき、熱容量  $C$  が大きいほど温度変化  $\Delta T$  は小さくなることがわかる。よって、正解は④。

(答) 110 …④

問2 抵抗での発熱量を  $Q_1$  とすると、

$$Q_1 = RI^2 \Delta t$$

物体が吸収した熱量を  $Q_2$  とすると、

$$Q_2 = C\Delta T$$

熱量の保存より、 $Q_1 = Q_2$  なので、

$$RI^2 \Delta t = C\Delta T \quad \therefore \Delta T = \frac{RI^2}{C} \Delta t$$

(答) 111 …③

問3 電流計は内部抵抗が小さく、回路内で素子に対して直列につなぐ。電圧計は内部抵抗が大きく、回路内で素子に対して並列につなぐ。よって、正解は②。

(答) 112 …②

問4 抵抗に流れる電流を  $I$ 、抵抗にかかる電圧を  $V$ 、加熱時間を  $\Delta t$  とすると、抵抗での発熱量は、

$$Q = IV\Delta t = 1.4 \times 3 \times (360 - 60) = 1260 \text{ J}$$

(答) 113 …⑥

液体の質量を  $m$ 、温度上昇を  $\Delta T$  とすると、液体の吸収した熱量  $Q'$  は、

$$Q' = cm\Delta T \quad \therefore c = \frac{Q'}{m\Delta T}$$

題意より、 $Q' = Q = 1260 \text{ J}$  なので、

$$c = \frac{Q}{m\Delta T} = \frac{1260}{300 \times (21.1 - 19.7)} = 3.0 \text{ J/(g}\cdot\text{K)}$$

(答) 114 …③

問5 比熱の正しい値を  $c'$ 、容器、抵抗、攪拌棒の温度上昇に使われた熱量を  $q$  とおくと  $Q' = Q - q$  なので、

$$Q - q = c'm\Delta t \quad \therefore c' = \frac{Q - q}{m\Delta t}$$

となり、 $c > c'$  であることがわかる。また、

$$c - c' = \frac{Q}{m\Delta t} - \frac{Q - q}{m\Delta t} = \frac{q}{m\Delta t}$$

なので、 $m$  が大きいほど、その差は小さくなる。

(答) 115 …①