

近畿大学医学部 2016年度(前期)入学試験 解答速報 物理

2016年1月24日 実施

I

(1) $\boxed{1}$: 力学エネルギー保存則 $\frac{1}{2}mV^2 = mgH \sin \theta$ より, $V = \boxed{\sqrt{2gH \sin \theta}}$

$\boxed{2}$: 運動量保存則の式と, はねかえり係数の式を解くと $v_1 = -\frac{1-2e}{3}V$, $v_2 = -\frac{1+e}{3}V$.

$$\left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \left(\frac{1+e}{1-2e}\right)^2$$

$\boxed{3}$: A がはねかえるのは, $v_1 > 0$ のときなので, $e > \boxed{\frac{1}{2}}$

$\boxed{4}$: 衝突直前の重心の速さが $\frac{V}{3}$ であるので,

$$\text{失われた運動エネルギーは } (1-e^2) \times \frac{1}{2}2m \left(\frac{V}{3}\right)^2 \times (1+2) = \boxed{\frac{1}{3}(1-e^2)mV^2}$$

(2) (i) 質量が $3m$ であるときのつりあいの位置なので, 原点 O よりも $\frac{mg \sin \theta}{k}$ だけ下方の位置に

なる, $x_0 = -\frac{mg \sin \theta}{k}$

(ii) $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{3m}{k}}$

(3) (i) 衝突以降の A の加速度は $-g \sin \theta$ なので, $t_{A1} = \frac{v_1}{g \sin \theta} = \frac{V}{3g \sin \theta}$

力学的エネルギー保存則 $\frac{1}{2}m(v_1)^2 = mgx \sin \theta$ より, $x = \frac{V^2}{18g \sin \theta}$

(ii) 単振動の周期の $\frac{1}{4}$ の時に速度が 0 になるので $t_{B1} = \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{2m}{k}}$

単振動の振幅を A とし, $|v_2| = \omega A$ より, $A = \frac{2}{3}V\sqrt{\frac{2m}{k}}$. 求める値は $x = -\frac{2}{3}V\sqrt{\frac{2m}{k}}$

II

1 : $I_0 = \frac{E}{R + R_0} \text{ [A]}$

2 : 磁場

3 : $I_1 = \frac{E}{R + R_0 + r}$ であるので, $\frac{I_1 - I_0}{I_1} = -\frac{r}{R + R_0}$

4 : $V = rI_C \text{ [V]}$

5 : 全体の合成抵抗 $R' = R_0 + \frac{(R + r)r}{R + r + r}$ であるので, $I' = \frac{E}{R'} = \frac{R + 2r}{(R + r)r + R_0(R + 2r)} E \text{ [A]}$

6 : $I_2 = \frac{r}{R + 2r} I' = \frac{r}{(R + r)r + R_0(R + 2r)} E$ であるので, $\frac{I_2 - I_0}{I_2} = \frac{-r^2 - RR_0 - rR_0}{r(R + R_0)}$

7 : >

III

$$(1) \quad \boxed{1} : f_1 = \frac{c + v \cos \theta}{c} \times f_0$$

$$(2) \quad \boxed{2} : \text{音波の1周期の間に進む距離なので } \overline{OX} = vT = \frac{v}{f_1}$$

$$\boxed{3} : t_0 = \frac{d}{c}$$

$$\boxed{4} : \text{音波を発したときにすでに時間 } T = \frac{1}{f_1} \text{ だけ経過しているので, } t_1 = \frac{1}{f_1} + \frac{\overline{XP}}{c}$$

$$\boxed{5} : f' = \frac{1}{t_1 - t_0} = \frac{c}{c - v \cos \theta} \times f_1$$

$$\boxed{6} : f_1 \text{ の値を代入して, } f' = \frac{c + v \cos \theta}{c - v \cos \theta} \times f_0$$

$$(3) \quad \boxed{7} : f' - f_0 \doteq \boxed{2f_0 \cos \theta} \times \frac{v}{c}$$

$$(4) \quad v = \frac{f' - f}{2f_0 \cos \theta} c = 9 \times 10^{-2} [\text{m/s}] = 9 [\text{cm/s}]$$

講評

全体として、昨年度より易化している。

大問 I 力学の総合問題。内容、作業量ともに軽めの問題、完答を目指したい。

大問 II 抵抗測定時の相対誤差。物理的な内容は易しい。空欄5以降は合成抵抗や比をうまく利用して計算したい。

大問 III の内容も易しい。医療機器エコーで血流を測定する原理について。反射とななめの速度成分を持つドップラー効果。これも完答を目指したいところ。

全体として、計算量も多くはなく、できれば時間を余らして化学にまわしたいところ。得点率75%は欲しい。

医歯学部進学予備校 **メビオ**

〒540-0033 大阪市中央区石町2-3-12 ベルヴォア天満橋

TEL 06-6946-0109 FAX 06-6941-9416

<http://www.mebio.co.jp/>

