

# 久留米大学医学部 2017年度入学試験 解答速報 物理

2017年2月1日 実施

1

(1)  $h = \frac{1}{2}gt_0^2$  より,  $t_0 = \sqrt{\frac{2h}{g}}$  [s]

(2) 鉛直下向きに落ちるように見えるので  $x_0 = 0$  [m]

(3) OP に対して  $\tan \phi = \frac{a}{g}$  を満たす角度  $\phi$  の向きに等加速度直線運動するように見えるので

$$x_1 = h \tan \phi = \frac{a}{g} h \text{ [m]}$$

(4) 重力と慣性力の合力の向きを考えて  $\tan \theta = \frac{g/20}{g} = \frac{1}{20} = 0.05$

(5) 列車が止まるまでの時間  $t_1 = \frac{v}{g/20}$ . これと (1) の  $t_0$  が等しいので,  $h = \frac{200v^2}{g}$  [m]

**2**

(ア)  $\frac{M \times 10^{-3}}{N_A}$  [kg]

(イ)  $\frac{1}{2} M v^2 \times 10^{-3}$  [J]

(ウ)  $\frac{3}{2} RT$  [J]

(エ)  $9.7 \times 10^3$  [J]

(オ)  $v = \sqrt{\frac{3P_A V_A}{M}} \times 10^3$  [m/s]

(カ)  $1.2 \times 10^3$  [m/s]

(キ) 断熱変化

(ク) 過程 I は等温変化なので状態 A と状態 B の温度は等しい。したがって、気体分子の 2 乗平均速度は増加しない。

(ケ)  $V_C = x^{-\frac{3}{5}} V_A$  [m<sup>3</sup>]

(コ)  $(x^{\frac{2}{5}} - 1) P_A V_A$  [J]

(サ) ゼロ

(シ) 正

(ス)  $T_C = x^{\frac{2}{5}} T_A$  [K]

3

$$(1) C_0 = \varepsilon_0 \frac{S}{d} \text{ [F]}, V_0 = \frac{Qd}{\varepsilon_0 S} \text{ [V]}, E_0 = \frac{Q}{\varepsilon_0 S} \text{ [V/m]}$$

$$(2) U(d) = \frac{Q^2}{2C_0} = \frac{Q^2 d}{2\varepsilon_0 S} \text{ [J]}$$

$$(3) U(d+x) = \frac{Q^2(d+x)}{2\varepsilon_0 S} \text{ [J]}$$

$$(4) F \cdot x = U(d+x) - U(x) = \frac{Q^2 x}{2\varepsilon_0 S} \text{ [J]}$$

$$(5) F = \frac{Q^2}{2\varepsilon_0 S} \text{ [N]}$$

(6) 合成容量を考えると、容量が  $\frac{S+S_1}{S}$  倍となり、電荷  $Q$  は変化していないので、

$$V' = \frac{S}{S+S_1} V_0 = \frac{Qd}{\varepsilon_0(S+S_1)} \text{ [V]}$$

(7) A, B の間隔を広げる前の極板 M の電気量は  $\frac{S_1}{S+S_1}Q$ . 間隔を広げることで、極板 AB によるコン

デンサーの容量が  $\frac{C_0}{2}$  となったことから、極板 M の電気量は  $\frac{2S_1}{S+2S_1}Q$  となることが分かる.

$$\frac{Q}{6} = \left( \frac{2S_1}{S+2S_1} - \frac{S_1}{S+S_1} \right) Q \text{ より, } S_1 = S, \frac{1}{2}S$$

$$S_1 < S \text{ なので, } S_1 = \frac{1}{2}S \text{ [m}^2\text{]}$$

### 講評

大問 1 : 運動する列車中の落体の運動 (基本)

大問 2 : 熱サイクル (標準)

大問 3 : コンデンサー (標準)

昨年度易化したが、今年度はさらに易化. 大問 3 の最後の計算は少し工夫した方が良いが、あとは教科書通りの基本問題. 8 割 5 分がボーダー.

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/>

