

東京慈恵会医科大学 物理

2023年 2月9日実施

1.

I

問 1. 加速度; 5.0 m/s^2 , $\sin \theta = 0.51$ 問 2. $-50M [\text{J}]$ 問 3. $\frac{20M}{4-t^2} [\text{N}]$

問 4. 1.3 s

II

問 5. 12% 問 6. $1.2 \times 10^2 \text{ kg}$ 問 7. 1.0 m^3

問 8. 加熱を始めてからピストンが動き始めるまでの時間; $3.0 \times 10^3 \text{ s}$

ピストンが動き始めてから台車が地点 A に戻るまでの時間; $1.1 \times 10^3 \text{ s}$

理由; 定積モル比熱が $\frac{5}{3}$ 倍, 定圧モル比熱が $\frac{7}{5}$ 倍になるから。

2.

I

問 1. 大きさ; $\frac{\rho v}{2\pi\epsilon_0 c^2 r}$, 向き; x 軸負方向

問 2. 大きさ; $\frac{\rho}{2\pi\epsilon_0 r}$, 向き; y 軸正方向

問 3. 大きさ; $\frac{\rho^2}{2\pi\epsilon_0 r}$, 向き; y 軸正方向

問 4. 大きさ; $\frac{\rho^2 v^2}{2\pi\epsilon_0 c^2 r}$, 向き; y 軸負方向

問 5. c

II

問 6. $\frac{E_2}{E_0} = \left(\frac{E_1}{E_0}\right)^2$ 問 7. $\left(1 - \frac{v}{c}\right)f$ 問 8. $\frac{1 - \frac{v}{c}}{1 + \frac{v}{c}}f$

問 9. $\frac{E_1}{E_0} = \sqrt{\frac{1 - \frac{v}{c}}{1 + \frac{v}{c}}}$ 問 10. $\frac{E}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

問 11. $E + \frac{Mv^2}{2} = \frac{E}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \doteq E + \frac{1}{2}E\left(\frac{v}{c}\right)^2$

ゆえに, $\frac{Mv^2}{2} = \frac{1}{2}E\left(\frac{v}{c}\right)^2 \quad \therefore E = Mc^2$

【講評】

1. 「I 斜面上における台車の運動, II 定積変化と定圧変化」

問 4 は, $v-t$ 図を利用するとラク。

問 5 は, 単原子分子理想気体の定圧変化における熱量と仕事の比が 5 : 2 になることを利用する。

2. 「I 運動する線電荷が作る電磁場, II 質量とエネルギーの等価性の導出」

I は本学受験者であれば完答したい。II は誘導に素直に乗ることができれば解答できるが, 受験生にとっては難しいであろう。

問 6 は, A から見て B が速さ v で遠ざかっていることと同じように, B から見て A も速さ v で遠ざかっていることを認識できればよい。

問 10 は, 素直に問 9 の結果を用いればよく,

$$\frac{E}{2} \left(\sqrt{\frac{1+\frac{v}{c}}{1-\frac{v}{c}}} + \sqrt{\frac{1-\frac{v}{c}}{1+\frac{v}{c}}} \right) = \frac{E}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

【総評】

昨年に比べて難化。総じて状況把握が難しく, また試験時間に対する分量が多いため, 比較的解きやすい「1.」「2. I」で得点を稼ぎたい。正規合格ラインは「55%」程度, 一次合格ラインは 45% 程度ではないかと思われる。

本解答速報の内容に関するお問合せは



医学部専門予備校

YMS

☎ 03-3370-0410 <https://yms.ne.jp/>
東京都渋谷区代々木1-37-14

医学部進学予備校

メビオ

☎ 0120-146-156
<https://www.mebio.co.jp/>

医学部専門予備校

英進館メビオ 福岡校

☎ 0120-192-215
<https://www.mebio-eishinkan.com/>

メルマガ登録または LINE 友だち追加で全科目を閲覧

メルマガ登録



LINE 登録

