

令和6年度山形大学入学者選抜試験【解答例】	
前期日程	
理科(物理)	
理学部	理学科
医学部	医学科

第1問

問1 水平成分 $= \sqrt{v_0^2 - 2g(h_1 - h_0)} \cos \theta$, 鉛直成分 $= \sqrt{v_0^2 - 2g(h_1 - h_0)} \sin \theta$

問2 $h_1 + \frac{v_0^2 - 2g(h_1 - h_0)}{2g} \sin^2 \theta$

問3 $\sqrt{\frac{2}{g} \left(h_1 + \frac{v_0^2 - 2g(h_1 - h_0)}{2g} \sin^2 \theta \right)}$

問4 $\frac{d}{T}$

問5 $\frac{Mv_x - md/T}{M - m}$

問6 $\frac{M(v_x T - d)}{M - m}$

第2問

問1 電気容量 $= \frac{\varepsilon_0 L^2}{d}$, 電位差 $= \frac{Q_0 d}{\varepsilon_0 L^2}$, 電場の強さ $= \frac{Q_0}{\varepsilon_0 L^2}$,

問2 $\frac{Q_0^2 d}{2\varepsilon_0 L^2}$

問3 $\frac{(\varepsilon + \varepsilon_0)L^2}{2d}$

問4 $\frac{Q_0^2 d}{(\varepsilon + \varepsilon_0)L^2}$

問5 $\frac{\varepsilon + \varepsilon_0}{2\varepsilon_0} Q_0$

問6 静電エネルギーの変化 $= \frac{(\varepsilon - \varepsilon_0)Q_0^2 d}{4\varepsilon_0^2 L^2}$, 電池がした仕事 $= \frac{(\varepsilon - \varepsilon_0)Q_0^2 d}{2\varepsilon_0^2 L^2}$,
外力がした仕事 $= -\frac{(\varepsilon - \varepsilon_0)Q_0^2 d}{4\varepsilon_0^2 L^2}$

第3問

問1 $2mv_z(i)$

問2 時間 $\frac{2L}{v_z(i)}$, 回数 $\frac{v_z(i)}{2L}$

問3 i 番目 $\frac{m\{v_z(i)\}^2}{L}$, 全分子 $\frac{Nm\overline{v^2}}{3L}$

問4 $p = \frac{Nm\overline{v^2}}{3\pi R^2 L}$

問5 $2mv_2(i) \cos \theta(i)$

問6 時間 $\frac{2R \cos \theta(i)}{v_2(i)}$, 回数 $\frac{v_2(i)}{2R \cos \theta(i)}$

問7 i 番目 $\frac{m\{v_2(i)\}^2}{R}$, 全分子 $\frac{2Nm\overline{v^2}}{3R}$

問8 $\frac{1}{2\pi RL} \frac{2Nm\overline{v^2}}{3R} = \frac{Nm\overline{v^2}}{3\pi R^2 L} = p$

問9 $p = \frac{NkT}{V}$

第4問

問1 ${}^1_1\text{H}$

問2 陽子数7、中性子数7

問3 $\frac{1}{16}$ 倍

問4 9.1×10^3 年前

問5 ${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{234}_{90}\text{Th} + {}^4_2\text{He}$

問6 α 崩壊が8回、 β 崩壊が6回