

〔 I 〕（計 34 点）

問 1 3 点	結果：3 点	$\sqrt{2gr}$ に 3 点。
問 2 4 点	結果：4 点	(エ) に 4 点。
問 3 4 点	導き方：2 点	合力と動摩擦力のなす角が θ であることが示されていれば 2 点。鉛直方向の力のつり合いから考えても可。
	結果：2 点	$\mu' = \frac{1}{\tan \theta}$ に 2 点
問 4 5 点	結果：5 点	$l = r \sin \theta \cos \theta$ に 5 点。
問 5 8 点	導き方：4 点	運動量保存則 $mv_1 + MV_1 = 0$ が立式できて、2 点。 力学的エネルギー保存則 $\frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}MV_1^2 = mgr$ が立式できて、2 点
	結果：4 点	$v_1 = \sqrt{\frac{2Mgr}{M+m}}$ に 2 点。 $V_1 = -\frac{m}{M} \sqrt{\frac{2Mgr}{M+m}}$ に 2 点。
問 6 10 点	導き方：6 点	台車の運動方程式 $Ma = N' \sin \theta + \mu N' \cos \theta$ が立式できて 2 点。 解説の様に、台車から見た斜面垂直方向の力のつり合いの式 $N' + ma \sin \theta = mg \cos \theta$ または、床から見た式まで立式できて 4 点。（ただし、式が誤っていた場合でも、台車上から見た時の慣性力が明記されていれば、部分点として 2 点与える。）
	結果：4 点	$N' = \frac{mMg \cos \theta}{M + m(\sin \theta + \mu' \cos \theta) \sin \theta}$ に 2 点。 $a = \frac{mg \cos \theta (\sin \theta + \mu' \cos \theta)}{M + m(\sin \theta + \mu' \cos \theta) \sin \theta}$ に 2 点。

〔Ⅱ〕（計 19 点）

(1) 3 点	結果：3 点	$P_0 + \frac{kL}{S}$ に 3 点。
(2) 3 点	結果：3 点	$\frac{2L(P_0S + kL)}{nR}$ に 3 点。
(3) 3 点	結果：3 点	$\frac{P_0LS}{nR}$ に 3 点。
(4) 4 点	結果：4 点	$-P_0SL - \frac{1}{2}kL^2$ に 4 点。
(5) 3 点	結果：3 点	$-\frac{3}{2}P_0SL - 3kL^2$ に 3 点。
(6) 3 点	結果：3 点	$\frac{5}{2}P_0SL + \frac{7}{2}kL^2$ に 3 点。

〔Ⅲ〕（計 15 点）

(1) 3 点	結果：3 点	$\frac{V-W}{V}f_0$ に 3 点。
(2) 3 点	結果：3 点	$\frac{V}{V-W}\Delta t$ に 3 点。
(3) 3 点	結果：3 点	$\frac{(V+W)V}{(V-W)f_0}$ に 3 点。
(4) 3 点	結果：3 点	$\frac{V-W}{V+W}f_0$ に 3 点。
(5) 3 点	結果：3 点	$\frac{2W}{V+W}f_0$ に 3 点。

〔IV〕（計 32 点）

問 1 6 点	導き方：4 点	並列であるがゆえに，二つのコンデンサーの電圧が等しいことがわかっていて 2 点。 電荷保存の立式ができていて 2 点。
	結果：2 点	コンデンサー C_B の電位差 $\frac{E}{3}$ に 1 点。 コンデンサー C_B の電気量 $\frac{2}{3}CE$ に 1 点。
問 2 3 点	導き方：2 点	コンデンサー C_A の静電エネルギー $\frac{1}{2}C\left(\frac{E}{3}\right)^2$ に 1 点。 コンデンサー C_B の静電エネルギー $\frac{1}{2}\cdot 2C\left(\frac{E}{3}\right)^2$ に 1 点。
	結果：1 点	静電エネルギーの和 $\frac{1}{6}CE^2$ に 4 点。
問 3 6 点	結果：6 点	グラフが線分であれば 2 点。 $x = 2d$ での静電エネルギーが $\frac{1}{9}CE^2$ であることに 4 点。
問 4 5 点	導き方：3 点	電荷保存の立式ができていて 3 点。
	結果：2 点	コンデンサー C_B の電位差 $\frac{2}{5}E$ に 2 点。
問 5 12 点	導き方：6 点	電源を通過した電気量が求められていることに 3 点。 電池のした仕事，静電エネルギーの変化量，抵抗で発生したジュール熱の関係性が言葉でも正しく明記されていて 3 点。
	結果：6 点	電池のした仕事 $\frac{3}{2}CE^2$ に 2 点。 抵抗で発生したジュール熱 $\frac{9}{20}CE^2$ に 4 点。