

受験番号					
1	2	3	4	5	6

7 枚中 1 枚目

物 理 解 答 用 紙

(総合理工学部物質科学科)

コード	得点	1	2	3	4				
3	1								
7	8	11	12	14	15	17	18	20	21

1

問 1	(1)	解答 0	(2)	解答 負	(3)	解答 正
	(4)	解答 0	(5)	解答 負 但し、「停止するまで」と 解釈して答えた。	/	
問 2	(1)	解答 $F = mg \sin \theta$ 但し、「ゆくり引き上げる」として答えた。				
	(2)	解答 $W = mgh$ 但し、「ゆくり引き上げる」として答えた。				
	(3)	解答 $W' = mgh$ 但し、「ゆくりもち上げる」として答えた。				
	(4)	計算 力学的エネルギー保存則より $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv'^2 + mg \cdot 2r$	解答 $v' = \sqrt{v_0^2 - 4gr}$			

受験番号					
1	2	3	4	5	6

7 枚中 2 枚目

物 理 解 答 用 紙

(総合理工学部物質科学科)

1

問 2	(5)	<p>計算</p> <p>E での鉛直方向つりあいより</p> $N' + mg - m \frac{v'^2}{r} = 0$ <p>(4) の v' を代入</p>	<p>解答</p> $N' = \frac{m}{r} (v_0^2 - 5gr)$
	(6)	<p>計算</p> <p>垂直抗力の最小値が負でなければ よいから</p> <p>(5) で $N' \geq 0$</p> $\therefore v_0^2 - 5gr \geq 0 \quad \therefore v_0 \geq \sqrt{5gr}$	<p>解答</p> $v_m = \sqrt{5gr}$
	(7)	<p>計算</p> <p>C から AD 面までの力学的エネルギー 保存則より</p> $mgh = \frac{1}{2} m v_0^2 \quad \therefore v_0 = \sqrt{2gh}$ <p>(6) より $\sqrt{2gh} \geq v_m = \sqrt{5gr}$</p>	<p>解答</p> $h \geq \frac{5}{2}r$ <p>の関係が成り立つ必要がある。</p>

採 点 欄	
-------------	--

受験番号					
1	2	3	4	5	6

7 枚中 3 枚目

物 理 解 答 用 紙

(総合理工学部物質科学科)

2

問 1	(A)	縦波	(B)	固定端	(C)	節	
	(D)	自由端	(E)	腹	(F)	l_1	
	(イ)	1	(ウ)	2	(エ)	3	
(2)	計算	波長を λ とすると、図 1 より $\lambda = 2l_1$ $v = f_0 \lambda$ より $f_0 = \frac{v}{\lambda}$			解答	$f_0 = \frac{v}{2l_1}$	
(3)	計算	$\Delta l + l_0 = \frac{\lambda}{4}$, $\frac{\lambda}{4} = \frac{l_1}{2}$			解答	$\Delta l = \frac{l_1}{2} - l_0$	
問 2	(1)	計算	f_0 で基本振動が生じているから f_1 のとき、3倍振動が生じる このときの波長を λ_1 とすると $\frac{\lambda_1}{4} \cdot 3 = \Delta l + l_0$ $v = f_1 \lambda_1$ より $f_1 = \frac{v}{\lambda_1}$			解答	$f_1 = \frac{3v}{4(\Delta l + l_0)}$
	(2)	計算	f_m のとき、 $2m+1$ 倍振動が生じている $\therefore f_m = (2m+1)f_0$, $f_0 = \frac{v}{4(\Delta l + l_0)}$			解答	$f_m = \frac{(2m+1)v}{4(\Delta l + l_0)}$

受験番号					
1	2	3	4	5	6

7 枚中 4 枚目

物 理 解 答 用 紙

(総合理工学部物質科学科)

2

問 2	<p>計算</p> <p>0 からはじめの節までは $\frac{\lambda}{4} - \Delta l$ の点にあるから</p> <p>(3) $x_m = \frac{\lambda^m}{4} - \Delta l = \frac{\Delta l + l_0}{2m+1} - \Delta l$</p>	<p>解答</p> $x_m = \frac{l_0 - 2m\Delta l}{2m+1}$											
	<p>計算</p> <p>(3) より $\frac{(2m+1)x_m}{l_0} = 1 - \frac{2m}{l_0}\Delta l$</p> <p>(4) 2 より $m=0$ のとき $\frac{x_0}{l_0} = 1$</p> <p style="margin-left: 100px;">} $m=1$ のとき $\frac{3x_1}{l_0} = 1 - \frac{2}{l_0}\Delta l$</p> <p>の差が 0.1 であるから</p>	<p>解答</p> $\Delta l = 5 \times 10^{-2} l_0$											
	<p>計算</p> <p>(3) より</p> $\frac{(2m+1)x_m}{l_0} = 1 - m \cdot \frac{2\Delta l}{l_0}$ <p>(4) より $\Delta l = 5 \times 10^{-2} l_0$</p> <p>$\therefore \frac{(2m+1)x_m}{l_0} = 1 - 10^{-1} m$</p>	<p>解答</p> <table border="1"> <caption>Data points from the graph</caption> <thead> <tr> <th>n</th> <th>$\frac{(2n+1)x_n}{l_0}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0.9</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.8</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.7</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.6</td></tr> </tbody> </table>	n	$\frac{(2n+1)x_n}{l_0}$	0	1.0	1	0.9	2	0.8	3	0.7	4
n	$\frac{(2n+1)x_n}{l_0}$												
0	1.0												
1	0.9												
2	0.8												
3	0.7												
4	0.6												

採点欄

受験番号					
1	2	3	4	5	6

7 枚中 5 枚目

物 理 解 答 用 紙

(総合理工学部物質科学科)

3	問 1	解答 (1) P_1, P_2, P_3 の大小関係 $P_1 < P_3 < P_2$	解答 V_1, V_2, V_3 の大小関係 $V_1 < V_2 < V_3$
		解答 (2) $T_2 = \frac{P_2}{P_1} T_1$	解答 $T_3 = \frac{V_3}{V_1} T_1$
	問 2	計算 $\Delta U_{AB} = 0$ $\therefore W_{AB} = 0$ また $\Delta U_{AB} = \frac{3}{2} R(T_B - T_A)$ $P_1 V_1 = R T_A, P_2 V_1 = R T_B$ $\Delta T_{BC} = 0 \therefore \Delta U_{BC} = 0$ $\therefore Q_2 = W_{BC}$ 但し、 U は問 3 のただし書きに従った。	解答 状態 A \rightarrow B 仕事 0 内部エネルギー変化 $\frac{3}{2} (P_2 - P_1) V_1$ 状態 B \rightarrow C 仕事 Q_2 内部エネルギー変化 0
	問 3	計算 $Q_{CD} = 0 \therefore W_{CD} = -\Delta U_{CD}$ $\Delta U_{CD} = \frac{3}{2} R(T_D - T_C)$ $P_1 V_3 = R T_D, P_3 V_2 = R T_C$ $W_{DA} = P_1 \Delta V_{DA} = P_1 (V_1 - V_3)$ $\Delta U_{DA} = \frac{3}{2} R(T_A - T_D)$	解答 状態 C \rightarrow D 仕事 $\frac{3}{2} (P_3 V_2 - P_1 V_3)$ 内部エネルギー変化 $\frac{3}{2} (P_1 V_3 - P_3 V_2)$ 状態 D \rightarrow A 仕事 $P_1 (V_1 - V_3)$ 内部エネルギー変化 $\frac{3}{2} P_1 (V_1 - V_3)$
	問 4	解答 (1) $Q_1 + Q_2 - Q_3$	
		解答 (2) $1 - \frac{Q_3}{Q_1 + Q_2}$	

採
点
欄

受験番号					
1	2	3	4	5	6

7 枚中 6 枚目

物 理 解 答 用 紙

(総合理工学部物質科学科)

4

問 1	(1)	解答 \int
	(2)	解答 $u = \frac{eBl}{m}$
	(3)	解答 $T = \frac{\pi m}{eB}$
	(4)	(ア) 解答 $T' = \frac{\pi m}{eB}$
		(イ) 解答 $T'' = \frac{\pi m}{eB}$
問 2	(1)	解答 $\Delta S = \frac{1}{2} l v \Delta t$ $\Delta \Phi = \frac{1}{2} B l v \Delta t$ $V = \frac{1}{2} B l v$
	(2)	解答 電流の大きさ $\frac{Blv}{2R}$ 向き D から H

受験番号					
1	2	3	4	5	6

7 枚中 7 枚目

物 理 解 答 用 紙

(総合理工学部物質科学科)

4

問 2	<p>解答</p> <p>力の大きさ $e \frac{rv}{\rho} B$</p> <p>向き r 方向</p> <p>$E = \frac{vB}{\rho} r$</p> <p>(3) E は r に 比例する</p>
	<p>解答</p> <p>$V_{OP} = \frac{1}{2} \rho v B$</p> <p>(4) 問 2 (1) の結果と比較した考察</p> <p>$V_{OP} = V$: 問 2 (1) の結果と同じ</p>

採点欄	
-----	--