

受験番号					
1	2	3	4	5	6

8 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	1	2	3	4				
3	1	点								
7	8	点	11	12	14	15	17	18	20	21

1

(1) 解答 (正しいものを○で囲むこと)
このエレベータは, (ア) 上昇している。 (イ) 下降している。

理由
小球は鉛直下向きに慣性力をうけているから。

(2) 解答
鉛直下向きに重力と慣性力, 上向きに弾性力

(3) 計算: 振動の中心 y_0
 $k \left(\frac{mg}{k} + |y_0| \right) = mg + m\alpha$ 解答 $y_0 = -\frac{m\alpha}{k}$

計算: 振幅 A
 $y=0$ と $y=y_0$ との距離 $|y_0|$ 解答 $A = \frac{m\alpha}{k}$

計算: 周期 T
質量 m , ばね定数 k のときの周期 解答 $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

(4) 計算
初速 0 $\therefore v_1 = \alpha \cdot 2\tau$, $\tau = \frac{T}{4} = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{m}{k}}$ 解答 $v_1 = \pi\alpha \sqrt{\frac{m}{k}}$

(5) グラフ

受験番号					
1	2	3	4	5	6

8 枚中 2 枚目

物 理 解 答 用 紙

(総合理工学部物質科学科)

(6)	計算 (5)のv-tグラフの面積であるから $l = \frac{v_1}{2}(2\tau + 5\tau) = \frac{7}{2}v_1\tau$	解答 $l = \frac{7\pi^2 m \alpha}{4R}$
(7)	理由 振動中心がy=0で、周期は (3)と同じTの単振動をするから	解答 C

採 点 欄	
-------------	--

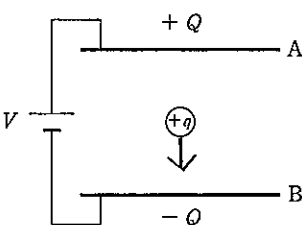
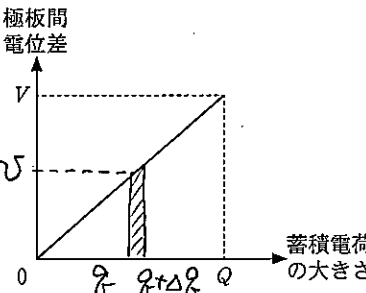
受験番号					
1	2	3	4	5	6

8 枚中 3 枚目

物 理 解 答 用 紙

(総合理工学部物質科学科)

2

(1)	計算 AB間の電場 $E = \frac{V}{d}$ $F = qE$	解答 (力の大きさ) $F = \frac{qV}{d}$	解答 (力の向き) 
(2)	計算 $W = F \cdot d$	解答 $W = qV$	
(3)	図  斜線部の面積 $\Delta W = q \cdot v$	説明 A上電荷 q のときの AB 間の電圧を v とし、A から B まで微小電荷 Δq を移動させる仕事は、左図の斜線部の面積となる。この仕事はコンデンサーに蓄えられる。 よって、A上電荷が 0 から q まで充電していく過程で蓄えられたエネルギーは、図2の斜線部分の面積になる。	

受験番号					
1	2	3	4	5	6

8 枚中 4 枚目

物 理 解 答 用 紙

(総合理工学部物質科学科)

(4)	解答 $I = \frac{V}{R}$	
(5)	説明 ある断面を Δt [s] 間に通過する電荷 ΔQ [C] は $\Delta Q = e \cdot n S v \Delta t \quad \therefore I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = e n S v$	
(6)	計算 $e n S v = \frac{V}{R}$	解答 $v = \frac{V}{e n S R}$
(7)	説明 導体内の電場がらうける電気力 と、導体内陽イオンがらうける 抵抗力	図
(8)	解答 (力の大きさ) $F_1 = \ell v B$	解答 (力の向き)
(9)	計算 電場 $E_2 = \frac{V}{\ell}$ $F_2 = \ell E_2$	解答 (力の大きさ) $F_2 = \frac{\ell V}{\ell}$ 解答 (力の向き)
(10)	計算 $\ell v B = \frac{\ell V}{\ell}$	解答 $v = \frac{V}{\ell B}$

採 点 欄	
-------------	--

受験番号					
1	2	3	4	5	6

8 枚中 5 枚目

物 理 解 答 用 紙

(総合理工学部物質科学科)

3	<p>(1) 計算</p> <p>このときの気体の圧力を P_0 とすると ピストンのつりあいより $P_0 = \frac{mg}{S}$ 状態方程式 $P_0 \cdot S h_0 = 1 \cdot R \cdot T_0$</p>	<p>解答</p> $T_0 = \frac{mg h_0}{R}$
	<p>(2) 計算</p> <p>摩擦による仕事は $\mu' N \cdot L$ 容器鉛直つりあいより $N = mg$ $\therefore Q_A = \mu' mg \cdot L$</p>	<p>解答</p> $Q_A = \mu' mg L$
	<p>(3) 計算</p> <p>気体の圧力は P_0 のまま $\therefore W_A = P_0 \Delta V_{0A} = P_0 \cdot S (h_A - h_0)$</p>	<p>解答</p> $W_A = mg (h_A - h_0)$
	<p>(4) 計算</p> <p>状態方程式 $P_0 \cdot S h_A = 1 \cdot R \cdot T_A$ $Q_A = \Delta U_A + W_A$ ここで $\Delta U_A = \frac{3}{2} R (T_A - T_0) = \frac{3}{2} mg (h_A - h_0)$ $\therefore \mu' mg L = \frac{5}{2} mg (h_A - h_0)$ $\therefore \mu' L = \frac{5}{2} (h_A - h_0)$</p>	<p>解答</p> $T_A = \frac{mg h_A}{R}$ <p>解答</p> $h_A = h_0 + \frac{2\mu' L}{5}$

受験番号					
1	2	3	4	5	6

8 枚中 6 枚目

物 理 解 答 用 紙

(総合理工学部物質科学科)

(5)	<p>計算</p> <p>(1), (4) より $T_A = \frac{mg}{R} \left(h_0 + \frac{2\mu'L}{5} \right)$ $= T_0 + \frac{2\mu'mgL}{5R}$</p> <p>また $\mu'mgL = \frac{3}{2}R(T_B - T_0) \therefore T_B = T_0 + \frac{2\mu'mgL}{3R}$</p>	<p>解答</p> <p>T_B のほうが $\frac{4\mu'mgL}{15R}$ だけ高い</p>
(6)	<p>過程 A は 定圧 過程</p>	<p>理由： 気体の圧力が $P_0 = \frac{mg}{S}$ のまま で一定であるから。</p>
(6)	<p>過程 B は 定積 過程</p>	<p>理由： 気体の体積が Sh_0 のまま で一定であるから。</p>
<p>C_p 及び C_v の計算と $C_p - C_v = R$ の確認</p> <p>A: $\mu'mgL = C_p(T_A - T_0) \therefore \mu'mgL = C_p \cdot \frac{2\mu'mgL}{5R}$ $\therefore C_p = \frac{5}{2}R$</p> <p>B: $\mu'mgL = C_v(T_B - T_0) \therefore \mu'mgL = C_v \cdot \frac{2\mu'mgL}{3R} \therefore C_v = \frac{3}{2}R$ $\therefore C_p - C_v = R$</p>		

採 点 欄	
-------------	--

受験番号					
1	2	3	4	5	6

8 枚中 7 枚目

物 理 解 答 用 紙

(総合理工学部物質科学科)

4	(1) 計算	$\lambda' = \frac{v - u_s}{f_0}, \quad f_0 = \frac{v}{\lambda}$ $\therefore \lambda' = \frac{\lambda(v - u_s)}{v} = \lambda \left(1 - \frac{u_s}{v}\right)$	解答	$\lambda' = \lambda \left(1 - \frac{u_s}{v}\right)$
		λ と λ' の関係 $\lambda > \lambda'$		
	(2) 計算	$f_1 = \frac{v}{\lambda'} = f_0 \frac{v}{v - u_s}$	解答	$f_1 = f_0 \frac{v}{v - u_s}$
	(3) 計算	<p>観測者に達する波長は λ' のま の波長を $v - u_o$ の音速で観測 するから</p> $f_2 = \frac{v - u_o}{\lambda'} = f_0 \frac{v - u_o}{v - u_s}$	解答	$f_2 = f_0 \frac{v - u_o}{v - u_s}$
	(4) 計算	<p>観測者に達する波長 $\lambda'' = \frac{v + u}{f_0}$</p> $f_3 = \frac{v}{\lambda''} = f_0 \frac{v}{v + u}$	解答	$f_3 = f_0 \frac{v}{v + u}$

受験番号					
1	2	3	4	5	6

8 枚中 8 枚目

物 理 解 答 用 紙

(総合理工学部物質科学科)

(5)	<p>計算</p> <p>反射板がうけとる振動数 $f_3' = f_0 \frac{v}{v-u}$</p> <p>この f_3' が観測者の観測する振動数となる。</p> <p>$\therefore n = f_3' - f_3 = f_0 v \left(\frac{1}{v-u} - \frac{1}{v+u} \right)$</p>	<p>解答</p> $n = \frac{2f_0 u v}{v^2 - u^2}$
(6)	<p>計算</p> <p>直接音の振動数は $f_4 = f_3 = f_0 \frac{v}{v+u}$</p> <p>反射板がうけとる振動数は $f_4' = f_0 \frac{v-v}{v-u}$</p> <p>反射板から出る振動数は</p> $f_4'' = f_4' \frac{v}{v+v} = f_0 \frac{v(v-v)}{(v-u)(v+v)}$ <p>$0 = f_4 - f_4''$ より $\frac{1}{v+u} = \frac{v-v}{(v-u)(v+v)}$</p> <p>$\therefore (v-u)(v+v) = (v+u)(v-v)$</p> <p>$v \neq 0 \therefore -u+v = u-v \therefore v = u$</p>	<p>解答</p> $v = u$

採点欄