

注意 学部名と受験番号及び氏名を記入せよ。

学部名 \_\_\_\_\_ 学部 \_\_\_\_\_ 受験番号       氏名

# 物 理 解 答 用 紙 (全 4 枚) その 1

集 計 点

1

問 i	(A) (2)	(B) (7)
問 2	<p>エレベータにはたらく力のつり合いの式</p> $T_1 - T_2 - Mg = 0$ <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>おもりにはたらく力のつり合いの式</p> $T_2 - mg = 0$ <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> $T_1 = (M + m)g$	
問 3	<p>エレベータの運動方程式</p> $T_3 - T_4 - Mg = Ma_1$ <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>おもりの運動方程式</p> $T_4 - mg = ma_1$ <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> $a_1 = \frac{T_3 - (M + m)g}{M + m}$	
問 4	<p style="text-align: right;">導出過程も記述すること。</p> <p>ひもを切断したあとのエレベータの加速度を <math>a_2</math> とする。  <math>T_4 = 0</math> となる。(問 3 より)</p> $T_3 - Mg = Ma_2$ $a_2 = \frac{T_3}{M} - g$ <p>エレベータの内部から見たおもりの相対加速度 <math>a_3</math> は</p> $a_3 = g + a_2$ <p><math>\therefore y = \frac{1}{2}a_3 t^2</math> より)</p> $t = \sqrt{\frac{2R}{g + a_2}} = \sqrt{\frac{2Mh}{T_3}}$	

注意 学部名と受験番号及び氏名を記入せよ。

学部名 \_\_\_\_\_ 学部 \_\_\_\_\_ 受験番号       氏名

## 物 理 解 答 用 紙 (全4枚) その2

集 計 点

2

問1	(7)
問2	(1)
問3	気体の内部エネルギーとおもりとシリンダーの位置エネルギー
問4	<p style="text-align: right;">導出過程も記述すること。</p> <p>断熱変化なので、熱力学の法則より</p> $\Delta U = \Delta Q - \Delta W$ <p>ここで</p> $\Delta U = \frac{3}{2} nR(T_2 - T_1)$ $\Delta W = P_1(V_2 - V_1) = nR(T_2 - T_1)$ <p>ゆえに</p> $\Delta Q = \frac{3}{2} nR(T_2 - T_1) + nR(T_2 - T_1) = \frac{5}{2} nR(T_2 - T_1)$
問5	<p style="text-align: right;">導出過程も記述すること。</p> <p>おもりを取り除いたあとに定圧変化をする。 熱力学の法則より、断熱変化なので</p> $\Delta U = -\Delta W \text{ と } \Delta Q = 0$ $\therefore \frac{3}{2} nR(T_3 - T_2) + P_3(V_3 - V_2) = 0$ $V_3 = V_2 + \frac{3}{2P_3} nR(T_2 - T_3)$ <p>ここで <math>P_3 = \frac{mg}{S}</math>, <math>P_2 = \frac{(M+m)g}{S}</math> (Sはシリンダーの断面積)より</p> $P_3 = \frac{m}{M+m} P_2 \text{ また } P_2 V_2 = nRT_2 \text{ となるのでこれを代入して}$ $V_3 = \frac{nR}{2mP_2} \left\{ (3M+5m)T_2 - 3(M+m)T_3 \right\}$

注意 学部名と受験番号及び氏名を記入せよ。

学部名 \_\_\_\_\_ 学部 \_\_\_\_\_ 受験番号 

--	--	--	--	--

 氏名 

--

## 物 理 解 答 用 紙 (全 4 枚) その 3

集 計 点

--

3

問 1	$f$ 入
問 2	① <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;">イ</span> ② <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;">ア</span> ③ <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;">コ</span>
問 3	<p style="text-align: right; font-size: small;">導出過程も記述すること。</p> <p><math>0 &lt; x &lt; L</math> では入射波と反射波があわさり定常波ができる。反射の際に波の位相が<math>\pi</math>だけ変化するの壁で節となる。また位置<math>x</math>で振動しないので節となる。となりあう節と節の間隔は<math>\frac{\lambda}{2}</math>なので</p> $x = L - \frac{\lambda}{2} n$
問 4	<p style="text-align: right; font-size: small;">導出過程も記述すること。</p> <p><math>0 &lt; x &lt; L</math> では定常波ができおり、原点が節となりは<math>x &lt; 0</math> では原点からの進行波と反射波が打ち消し合って振動しなくなる。原点と壁が節となるので</p> $L = \frac{\lambda}{2} n$

注意 学部名と受験番号及び氏名を記入せよ。

学部名 \_\_\_\_\_ 学部 \_\_\_\_\_ 受験番号 

--	--	--	--	--	--

 氏名 

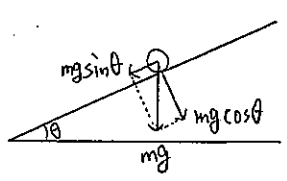
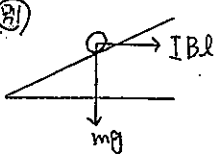
--

## 物 理 解 答 用 紙 (全 4 枚) その 4

集 計 点

--

4

問 1	(ア)      b	(イ)      c	(ウ)      h				
	(エ)      e	(オ)      k					
問 2	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p style="text-align: right;">導出過程も記述すること。</p> <p>導体棒PQが受ける重力mgを、L-1に平行な成分と垂直な成分に分解すると、左図のようになるので、求めたい力の大ききF[W]は</p> <math display="block">F = mg \sin \theta \text{ [W]}</math> </div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="padding: 5px;"><math>F = mg \sin \theta</math></td> <td style="padding: 5px;">[N]</td> </tr> </table> </div>			$F = mg \sin \theta$	[N]		
$F = mg \sin \theta$	[N]						
問 3	<p>導体棒PQに生じた誘導起電力の大ききV = vBl cos theta [V]なので、導出過程も記述すること。</p> <p>キルヒホッフの法則より</p> $vBl \cos \theta = RI \quad \therefore I = \frac{vBl \cos \theta}{R} \text{ [A]}$ <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>導体棒PQにはたらく力の、L-1に平行な成分の力のつりあいより</p> <math display="block">mg \sin \theta = IBl \cos \theta</math> <math display="block">\therefore I = \frac{mg}{Bl} \tan \theta \text{ [A]}</math> </div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="padding: 5px;"><math>I = \frac{vBl \cos \theta}{R}</math></td> <td style="padding: 5px;">[A]</td> </tr> </table> <span style="margin-left: 20px;">(<math>\frac{mg}{Bl} \tan \theta</math> [A])</span> </div>			$I = \frac{vBl \cos \theta}{R}$	[A]		
$I = \frac{vBl \cos \theta}{R}$	[A]						
問 4	<p>導体棒PQに、はたらく力の、L-1に平行な成分の力のつりあいより 導出過程も記述すること。</p> $mg \sin \theta = IBl \cos \theta \quad \therefore I = \frac{mg \sin \theta}{Bl \cos \theta}$ $= \frac{0.98}{\sqrt{2} \times 0.20 \times \frac{1}{\sqrt{2}}} = 4.9 \text{ A}$ <p>P = I<sup>2</sup>R</p> $= 4.9^2 \times 0.30$ $= 7.203$ $\approx 7.2 \text{ W}$ <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="padding: 5px;">I = 4.9</td> <td style="padding: 5px;">[A]</td> <td style="padding: 5px;">P = 7.2</td> <td style="padding: 5px;">[W]</td> </tr> </table> </div>			I = 4.9	[A]	P = 7.2	[W]
I = 4.9	[A]	P = 7.2	[W]				