

201 物理 解答

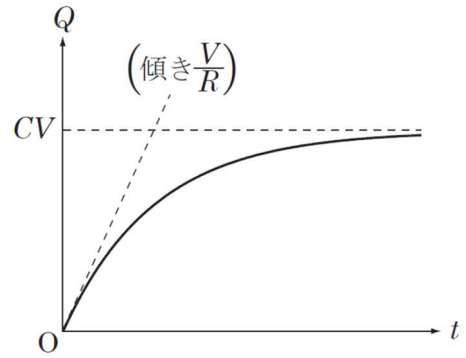
1

ア	$(m_1 + m_2)g$	イ	$-kd$	ウ	$(m_1 + m_2)g - kd = 0$
エ	$(m_1 + m_2)a = (m_1 + m_2)g - k(x + d)$	オ	$(m_1 + m_2)a = -kx$ 【別解】 $(m_1 + m_2)a = -\frac{(m_1 + m_2)g}{d}x$		
カ	$\sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}}$ 【別解】 $\sqrt{\frac{g}{d}}$	キ	$x_0 \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}}t\right)$ 【別解】 $x_0 \cos\left(\sqrt{\frac{g}{d}}t\right)$		
ク	$m_2a = m_2g - N$	ケ	$m_1a = m_1g - k(x + d) + N$ 【別解】 $m_1a = -m_2g - kx + N$		
コ	$m_2g + \frac{m_2kx}{m_1 + m_2}$ 【別解】 $\left(1 + \frac{x}{d}\right)m_2g$	サ	0	シ	$-\frac{(m_1 + m_2)g}{k}$ 【別解】 $-d$
ク		ス		セ	$\frac{(m_1 + m_2)g}{k}$ 【別解】 d
問	<p>おもりが板から離れるときの速さを v とし、重力による位置エネルギーの基準を $x = 0$ とする。自然長のばねの上端は $x = -d$ であるから、板の位置が $x_1 = 3d$ のとき、ばねの縮みは $4d$ である。力学的エネルギー保存則より、</p> $\frac{1}{2} \cdot 2m \cdot 0^2 + \frac{1}{2} k(4d)^2 + 2mg \cdot (-3d) = \frac{1}{2} \cdot 2mv^2 + \frac{1}{2} k \cdot 0^2 + 2mg \cdot d$ $8kd^2 - 6mgd = mv^2 + 2mgd$ <p>$(m_1 + m_2)g = kd$ について、$m_1 = m_2 = m$ のとき $2mg = kd$ であるから、$d = \frac{2mg}{k}$ を代入して、</p> $8k\left(\frac{2mg}{k}\right)^2 - 6mg \cdot \frac{2mg}{k} = mv^2 + 2mg \cdot \frac{2mg}{k} \quad \text{よって、} \quad v = 4g\sqrt{\frac{m}{k}}$ <p>【別解】 $2mg = kd$ より、$g = \frac{kd}{2m}$ であるから、$v = 4g\sqrt{\frac{m}{k}} = 4 \frac{kd}{2m} \sqrt{\frac{m}{k}} = 2d\sqrt{\frac{k}{m}}$</p> <p>【別解】 $2mg = kd$ より、$m = \frac{kd}{2g}$ であるから、$v = 4g\sqrt{\frac{m}{k}} = 4g\sqrt{\frac{1}{k} \cdot \frac{kd}{2g}} = 2\sqrt{2gd}$</p>				

2

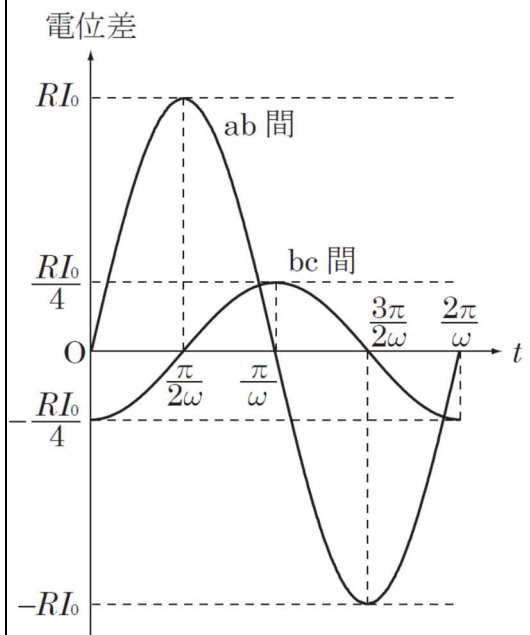
あ	$\frac{V}{R}$	い	$\frac{Q}{C}$	う	RI
え	$V = RI + \frac{Q}{C}$			お	$I\Delta t$
か	$\frac{1}{R}\left(V - \frac{Q}{C}\right)$	き	0	く	CV

問 1



け	$I_0 \sin \omega t \cdot \Delta t$	こ	$CV_{bc} \sin(\omega t + \alpha)$
さ	$CV_{bc} \sin\{\omega(t + \Delta t) + \alpha\} - CV_{bc} \sin(\omega t + \alpha)$		
し	$CV_{bc} \omega \Delta t$		
す	$\frac{I_0}{\omega C}$	せ	$-\frac{\pi}{2}$

問 2

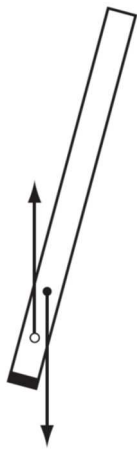
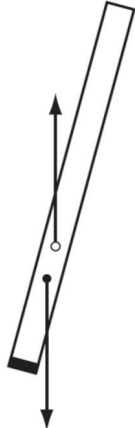


3

ア	0	イ	Q	ウ	$\frac{p_A V_A}{RT_A}$	エ	$\frac{5}{2} p_A V_A \left(\frac{T_B}{T_A} - 1 \right)$
オ	$\frac{5}{2} p_A V_A \left(\frac{T_B}{T_A} - 1 \right)$			カ	$\frac{T_B}{T_A} V_A$	キ	$p_A V_A \left(\frac{T_B}{T_A} - 1 \right)$
ク	$Q' - p_A V_A \left(\frac{T_B}{T_A} - 1 \right)$	ケ	$\frac{7}{2} p_A V_A \left(\frac{T_B}{T_A} - 1 \right)$	コ	$\frac{5 p_A V_A}{2 T_A}$		
サ	$\frac{7 p_A V_A}{2 T_A}$	シ	$\frac{5}{2} R$	ス	$\frac{7}{2} R$	セ	$-R$
問 1	過程Ⅱの定圧変化では気体に与えられた熱量の一部が外部にする仕事になるため、過程Ⅰと同じ温度上昇をするには、より多くの熱量を必要とする。したがって、定積変化の熱容量よりも定圧変化の熱容量の方が大きい。						
問 2	温度を一定に保つ等温変化においては、気体の内部エネルギーが変化しないため、気体に与えた熱量はすべて気体が外部にする仕事になる。一方、過程Ⅱの定圧変化では、気体に与えた熱量が気体の内部エネルギーの増加および気体が外部にする仕事になる。したがって、過程Ⅱと同じ熱量を与えて等温変化させたとき、等温変化において気体が外部にする仕事の方が大きい。						

204 物理 解答

1

問 1	$\frac{L}{2}$	問 2	(a)	$2\rho SL$	(b)	$\frac{L}{4}$
問 3	$2\rho < \rho_0$	問 4		$\frac{2\rho L}{\rho_0}$	問 5	$\frac{\rho L}{\rho_0}$
問 6	(a)			(b)		
問 7	(a)	(イ)	(b)	ウキにはたらく重力と浮力が偶力となってウキを鉛直に戻す力のモーメントをもつから。(40字)		
	(c)	$\rho_0 < 4\rho$				
問 8	(a)	$\rho_0 S d g$	(b)	y 軸負の向き	(c)	$\frac{\rho_0 d g}{2\rho L}$
問 9	$2\pi \sqrt{\frac{2\rho L}{\rho_0 g}}$					

2

I	ア	直列	(1)	0.10	(2)	10
	(3)	1.0×10^2	(4)	1.0	イ	並列
	(5)	9.9	(6)	9.9×10^2	(7)	1.0×10^3
II	(8)	$I_1 - \frac{V_1}{R_v}$	(9)	$\frac{R_v V_1}{R_v I_1 - V_1}$	ウ	大きい
	(10)	$V_2 - R_i I_2$	(11)	$R = \frac{V_2}{I_2} - R_i$	エ	小さい
III	問 1	$E = V + rI$	問 2	$E = 1.6V$	$r = 0.50\Omega$	

3

I	ア	$v_1 t$	イ	$v_2 t$	ウ	$L \sin \theta_1$	エ	$L \sin \theta_2$	オ	$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$
II	問 1	(1)	0.60m			(2)	1.3			
		(3)	(a)	$1.0 \times 10 \text{ Hz}$	(b)	4.5 m/s		(c)	0.45m	
III	問 2	$D \tan \theta_w$			問 3	$\frac{r}{\tan \theta_a}$				
	問 4	$d = \frac{r}{\tan \theta_a} = \frac{D \tan \theta_w}{\tan \theta_a} = \frac{D \sin \theta_w}{\sin \theta_a}$ である。屈折の法則より、 $\frac{\sin \theta_w}{\sin \theta_a} = \frac{1}{n}$ であるから、 $d = \frac{1}{n} D$ よって、 d は D の $\frac{1}{n}$ 倍								