

物理

名古屋工業大学 (前期) 1 / 3

全学科

I

問 1

(1) $\sqrt{2gh}$ (m/s)	(2) $\frac{m}{m+M}\sqrt{2gh}$ (m/s)	(3) $m\sqrt{\frac{2gh}{k(m+M)}}$ (m)
------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------

問 2

(4) $\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{M}{k}}$ (s)	(5) $\frac{(1+\alpha)m}{M}\sqrt{2gh}$ (m/s)
(6) $(1+\alpha)m\sqrt{\frac{2gh}{kM}}$ (m)	(7) $\frac{\alpha M}{(1+\alpha)m+M}$
(8) $\sqrt{2gh(\alpha^2-1)}$ (m/s)	(9) $\frac{M+m}{M-m}$

問 3

(10) $\sqrt{5}$ 倍	(11) $\frac{3+\sqrt{5}}{2}$ 倍
(12) $2h$ (m)	(13) $\sqrt{6(2+\sqrt{2})h}$ (m)

物理

名古屋工業大学 (前期) 2 / 3

全学科

II
問 1

(1) $F = -evB$ (N)	(2) $F = eE$	(3) $-\frac{Fl}{e}$ (V)
-----------------------	-----------------	----------------------------

問 2

(4) $v_x = -a\omega \sin \omega t$ (m/s)	$v_y = a\omega \cos \omega t$ (m/s)	(5) $e a \omega B \sin \omega t$ (N)
---	-------------------------------------	---

(6) $-Bab\omega \sin \omega t$ (V)	(7) $\frac{Bab\omega}{\sqrt{2}}$ (V)	$\frac{\pi\omega(Bab)^2}{R}$ (J)
---------------------------------------	---	----------------------------------

(8) (導出過程)
 $V_0 = Bab\omega$ と $L = 2a + b$ より b を消去して
 $V_0 = Ba(L - 2a)\omega = B \left\{ -2 \left(a - \frac{L}{4} \right)^2 + \frac{L^2}{8} \right\} \omega$
 よって $a = \frac{L}{4}$ 、 $b = \frac{L}{2}$ とき V_0 は最大となる。
 (答) $a:b = 1:2$

問 3

(9) $-\frac{Bab\omega \sin \omega t}{d}$ (V/m)	(10) $C = \epsilon \frac{S}{d}$ (F)
---	--

(11) $-CBab\omega \sin \omega t$ (C)	(12) $\Delta Q = -CBab\omega^2 \Delta t \cos \omega t$ (C)
---	---

(13) $-CBab\omega^2 \cos \omega t$ (A)	<p>電流 I_0 0 $-I_0$ t T</p>
---	--

(14) $\frac{1}{2} C (Bab)^2 \omega^3 \sin 2\omega t$ (W)	<p>電圧 V_0 0 $-V_0$ t T</p>
<p>電力 P_0 0 $-P_0$ t T</p>	

(15) (導出過程)
 (14) のグラフから 1 周期で消費されるエネルギーはゼロである。よって、エネルギー保存則から、これが求める仕事である。
 (答) 0 (J)

III
問 1

(1)	$p_0 = \frac{mg}{S}$ (Pa)	$T_0 = \frac{mgL}{nR}$ (K)
-----	---------------------------	----------------------------

問 2

(2)	$T_1 = 2T_0$ (K)
-----	------------------

(3)	<p>ピストンが固定された真空への拡散なので、気体のした仕事はゼロ。 断熱変化なので、気体と外部との熱のやりとりもゼロ。 したがって、熱力学第一法則より内部エネルギーの変化もゼロになり、気体の温度は変化しない。</p>
-----	---

(4)	$p_1 = \frac{1}{2} p_0$ (Pa)
-----	------------------------------

問 3

(5)	$p_2 = \frac{3}{2} p_0$ (Pa)	(6)	$T_2 = 6T_0$ (K)
-----	------------------------------	-----	------------------

(7)	$T_B = \frac{3}{2} T_1$ (K)	(8)	$p_A = \frac{5}{2} p_0$ (Pa)
-----	-----------------------------	-----	------------------------------

(9)	$T_A = \frac{5}{2} T_2$ (K)
-----	-----------------------------

(10) 空間 A	$\frac{9}{2} n C_V T_0$ (J)	空間 B	$\frac{1}{2} n C_V T_0$ (J)
-----------	-----------------------------	------	-----------------------------

(11)	$5n C_V T_0 + n R T_0$ (J)
------	----------------------------