

広島大学 物理基礎・物理 (前期日程)

[I]

問 1	$v_1 = -\frac{1}{2}v_0$	(1) 導き方 運動量保存則より, $2m \times \frac{1}{2}v_0 = (2m+2m)v_2$ $v_2 = \frac{1}{4}v_0$  答え $v_2 = \frac{1}{4}v_0$
問 2	(1) $2ma = -kx$  (2) $t_D = \pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$	
問 3	導き方 物体Bは単振動し、その角振動数は $\sqrt{\frac{k}{2m}}$ 、 最大の速さは $\frac{1}{2}v_0$ なので、振幅を $A_1$ とすると、 $\frac{1}{2}v_0 = A_1 \sqrt{\frac{k}{2m}}$ $\therefore A_1 = v_0 \sqrt{\frac{m}{2k}}$ $A_1$ はばねの縮みの最大値でもあるので、 物体Aにはばねが最大の力を及ぼす。 $F_{\max} = kA_1$ $= v_0 \sqrt{\frac{km}{2}}$  答え $F_{\max} = v_0 \sqrt{\frac{km}{2}}$	(2) 導き方 物体Aから見た物体Dの運動は単振動で あり、その角振動数は $\sqrt{\frac{k}{m}}$ 、最大の速さは $\frac{1}{2}v_0$ なので、振幅を $A_2$ とすると、 $\frac{1}{2}v_0 = A_2 \sqrt{\frac{k}{m}}$ $\therefore A_2 = \frac{v_0}{2} \sqrt{\frac{m}{k}}$ $A_2$ はばねの伸びの最大値でもあるので、  答え $L_{\max} = L_0 + \frac{v_0}{2} \sqrt{\frac{m}{k}}$
問 4	(1) 物体A: $2m a_A = k(x_D - x_A - L_0)$ 物体D: $2m a_D = -k(x_D - x_A - L_0)$  (2) $2m a_{AD} = -2k(x_{AD} - L_0)$  (3) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$	答え (イ) 不適切な選択肢三つとそれぞれの理由 (ア): $t=0$ で $x_D=0$ と仮定していないため。 (ウ): $t=0$ の直後からばねが伸び始める いないため。 (エ): 時間Tの間に半周期分の運動 しかしていないため。

広島大学 物理基礎・物理 (前期日程)

〔II〕

問 1	(1) $Q_H = P(t_2 - t_1)$	(2) $Q_W = mc(T_2 - T_1)$
	(3) $Q_K = C_K(T_2 - T_1)$	(4) $Q_H = Q_W + Q_K$
問 2	(1) $2.35 \times 10^4 \text{ J}$	(2) $50.0 \text{ J/K}$
	(3) $2.00 \text{ J/(g}\cdot\text{K)}$	(4) $350 \text{ J/g}$
問 3	(1) $9.00 \times 10^3 \text{ J}$	(2) $88.6 \text{ g}$

〔III〕

問 1	$\frac{\mu_0 I}{\sqrt{2} \pi L}$	向き ⑥	導き方 磁場中を運動する金属棒に生じる誘導起電力の法則を用いると、 辺ADには、D→Aの向きに、 $V_1 = (B_0 - kb)Lv$ の起電力が生じ、 辺BCには、C→Bの向きに、 $V_2 = \{B_0 - k(b+L)\}Lv$ の起電力が生じる。閉回路ABCDに生じる誘導起電力は、A→B→C→Dを正方向とすれば、次式を得る。 $V_1 - V_2 = kL^2 v$ 答え $ V  = kL^2 v$
問 2	$\frac{2\mu_0 I}{\pi L}$	向き ⑦	
問 3	$\frac{2\mu_0 I^2}{\pi}$	向き ①	
問 4	$\frac{\mu_0 I_1 I_2 L^2}{2\pi a(a+L)}$	向き ⑦	
問 5	(1) $4\Phi_1$		
	(2) $\frac{3\Phi_1}{2t_1}$	向き (↑)	
	(3) $\frac{9\Phi_1^2}{2t_1 R}$		

2/2