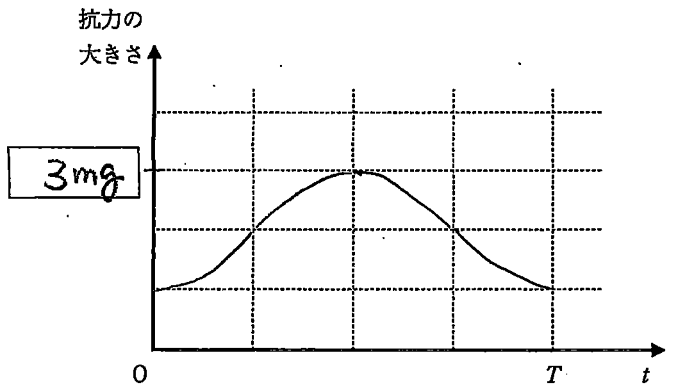
〔Ⅰ〕

〔A〕		(ばねの長さの最小値) $l - v\sqrt{\dfrac{m}{k}}$	(抗力の大きさ) $v\sqrt{km}$
〔B〕	(1)	(抗力の大きさ) mg	
	(2)	(ばねの長さの最小値) $l - \dfrac{2mg}{k}$	(抗力の大きさ) $3mg$
	(3)	(単振動の周期 T) $2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}}$	
	(4)		
〔C〕	(1)	(B の速さ) $\sqrt{2gh}$	
	(2)	(ばねの長さの最小値) $l - \dfrac{mg}{k} - \sqrt{\left(\dfrac{mg}{k}\right)^2 + \dfrac{2mgh}{k}}$	(抗力の大きさ) $2mg + \sqrt{(mg)^2 + 2kmgh}$
	(3)	(計算) 下記	(答) $\dfrac{3mg}{2k}$

〔C〕(3)（計算）

Bが床から受ける垂直抗力の大きさが0となるときのばねの長さをx $(x>l)$とする。

$mg - k(x-l) = 0$ より $x = l + \dfrac{mg}{k}$

このときのAの速さをv_Aとして，力学的エネルギー保存則より

$\dfrac{1}{2}m(\sqrt{2gh})^2 = \dfrac{1}{2}mv_A^2 + mg(x-l) + \dfrac{1}{2}k(x-l)^2$

よって $\dfrac{1}{2}mv_A^2 = \dfrac{1}{2}m(\sqrt{2gh})^2 - mg(x-l) - \dfrac{1}{2}k(x-l)^2$

$\dfrac{1}{2}mv_A^2 = mgh - \dfrac{3}{2}\cdot\dfrac{(mg)^2}{k} > 0$ より

（答） $\dfrac{3mg}{2k}$

〔Ⅱ〕

(1)	(ア)	$\sqrt{l^2+\left(x-\frac{d}{2}\right)^2}$	(イ)	$\sqrt{l^2+\left(x+\frac{d}{2}\right)^2}$
	(ウ)	(計算) $\lvert S_1P-S_2P\rvert = \left\lvert l\left\{1+\left(\frac{x-\frac{d}{2}}{l}\right)^2\right\}^{\frac{1}{2}} - l\left\{1+\left(\frac{x+\frac{d}{2}}{l}\right)^2\right\}^{\frac{1}{2}}\right\rvert$ $\fallingdotseq \left\lvert l\left\{1+\frac{1}{2}\left(\frac{x-\frac{d}{2}}{l}\right)^2\right\} - l\left\{1+\frac{1}{2}\left(\frac{x+\frac{d}{2}}{l}\right)^2\right\}\right\rvert$ $= \frac{dx}{l}$	(答)	$\frac{dx}{l}$
(2)	$\frac{\lambda l}{d}$			
(3)	2.0 mm			
(4)	1.0 m			
(5)	(2)の結果より、波長が長いほど中心Oからの距離が大きいので、波長が短い紫色から長い赤色へと、中心Oに近い位置から遠い位置にならぶ。			
(6)	(説明および計算) スリット S_3, S_4 によって平板B上に生じる波長 $\lambda=6.0\times10^{-7}$ m の光の干渉縞のうち、1番目の明線がスリット S_1 (S_2) の位置になるとき、平板BとCの距離が最大となる。よって (2) の結果を用いて、 $\frac{0.15\times10^{-3}\times0.30\times10^{-3}}{6.0\times10^{-7}} = 7.5\times10^{-2}$ m $= 7.5$ cm	(距離の最大値)	7.5 cm	

〔Ⅲ〕

〔A〕

(1)	$(Q-Q_0)$ -0.5 μC	$(U-U_0)$ -2.5 μJ
(2)	$(V-V_0)$ 10 V	$(E-E_0)$ 0 V/m

〔B〕

(1)

(計算) 求める電流を I[A]，電気量を Q[μC] とする。

キルヒホッフの第2法則より

$$\begin{cases} 6+1 = 10I + 20I \\ 6+1 = \dfrac{Q}{1} + \dfrac{Q}{3} \end{cases}$$

この2式より

$$\begin{cases} I = \dfrac{7}{30} = 0.233\cdots \fallingdotseq 0.23 \\ Q = 5.25 \end{cases}$$

(R_1 を流れる電流) 0.23 A	(C_1 の電気量) 5.25 μC

(2)

(計算) C_1，C_2 にたくわえられる電気量をそれぞれ Q_1[μC] Q_2[μC] とする。

$$Q_1 = 1\times 10I = 1\times 10\times\frac{7}{30} = 2.333\cdots \fallingdotseq 2.33$$

$$Q_2 = 3\times 20I = 3\times 20\times\frac{7}{30} = 14$$

(C_1 の電気量) 2.33 μC	(C_2 の電気量) 14 μC

(3)

(計算)

R_1，R_3 を流れる電流をそれぞれ I_1[A] I_3[A]，C_1，C_2 にたくわえられる電気量を q_1[μC] q_2[μC] とする。

キルヒホッフ第2法則より

$$\begin{cases} 6 = 10I_1 + 30I_3 \\ 1 = -30I_3 + 20(I_1-I_3) \end{cases}$$

この2式より $I_1 = 0.3$A　$I_3 = 0.1$A

したがって

$$q_1 = 1\times 10I_1 = 1\times 10\times 0.3 = 3$$

$$q_2 = 3\times 20(I_1-I_3) = 3\times 20\times 0.2 = 12$$

(R_3 を流れる電流) 0.1 A	(C_1 の電気量) 3 μC	(C_2 の電気量) 12 μC

(4)

(計算)

C_1，C_2，C_3 にたくわえられる電気量をそれぞれ q_1'[μC]，q_2'[μC]，q_3'[μC] とする。

電気量保存則より $-q_1' + q_2' - q_3' = 0$

キルヒホッフの第2法則より

$$\begin{cases} \dfrac{q_1'}{1} = \dfrac{q_3'}{2} + 10I_1 \\ \dfrac{q_2'}{3} + \dfrac{q_3'}{2} = 20(I_1-I_3) \end{cases}$$

以上3式より $q_1' = 4.5$，$q_2' = 7.5$，$q_3' = 3$

(C_1 の電気量) 4.5 μC	(C_2 の電気量) 7.5 μC	(C_3 の電気量) 3 μC