〔Ⅰ〕

(1)	$mg\cos\theta$	(2)	$\mu_0=\tan\theta_0$
(3)	大きさ $g(\sin\theta+\mu\cos\theta)$	向き	(エ)

(4)

導出

求める時間を t_1 として，$0=v-g(\sin\theta+\mu\cos\theta)t_1$ より，

$t_1=\dfrac{v}{g(\sin\theta+\mu\cos\theta)}$

答　$\dfrac{v}{g(\sin\theta+\mu\cos\theta)}$

(5)

導出

求める距離を l_1 として，$0-v^2=2\{-g(\sin\theta+\mu\cos\theta)\}l_1$ より，

$l_1=\dfrac{v^2}{2g(\sin\theta+\mu\cos\theta)}$

答　$\dfrac{v^2}{2g(\sin\theta+\mu\cos\theta)}$

(6)

導出

斜面をすべり下りるときの加速度の大きさは，運動方程式より $g(\sin\theta-\mu\cos\theta)$ となるので，

求める速さを v_1 として，$v_1^2-0=2g(\sin\theta-\mu\cos\theta)l_1$ より，

$v_1=\sqrt{2g(\sin\theta-\mu\cos\theta)l_1}=v\sqrt{\dfrac{\sin\theta-\mu\cos\theta}{\sin\theta+\mu\cos\theta}}$

答　$v\sqrt{\dfrac{\sin\theta-\mu\cos\theta}{\sin\theta+\mu\cos\theta}}$

(7)

導出

伸びの最小値を x_m とすると，力のつり合い $kx_m+\mu_0mg\cos\theta=mg\sin\theta$ より，

$x_m=\dfrac{mg(\sin\theta-\mu_0\cos\theta)}{k}$

伸びの最大値を x_M とすると，力のつり合い $kx_M=mg\sin\theta+\mu_0mg\cos\theta$ より，

$x_M=\dfrac{mg(\sin\theta+\mu_0\cos\theta)}{k}$

最小値　$\dfrac{mg(\sin\theta-\mu_0\cos\theta)}{k}$

最大値　$\dfrac{mg(\sin\theta+\mu_0\cos\theta)}{k}$

(8)

導出

小物体は，つり合いの位置を中心とした周期 $T=2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}}$ の単振動を行うので，

求める時間は $\dfrac{T}{4}=\dfrac{\pi}{2}\sqrt{\dfrac{m}{k}}$

答　$\dfrac{\pi}{2}\sqrt{\dfrac{m}{k}}$

(9)

導出

つり合いの位置でのばねの自然長からの伸びを x_0 として，力のつり合い $kx_0+\mu mg\cos\theta=mg\sin\theta$ より，

$x_0=\dfrac{mg(\sin\theta-\mu\cos\theta)}{k}$

単振動の振幅は x_0 なので，求める伸びは $2x_0=\dfrac{2mg(\sin\theta-\mu\cos\theta)}{k}$

答　$\dfrac{2mg(\sin\theta-\mu\cos\theta)}{k}$

(10)

導出

速さが0になったときの力のつり合いより，

静止摩擦力の大きさ $f=2kx_0-mg\sin\theta=mg(\sin\theta-2\mu\cos\theta)$

$f\leqq\mu_0mg\cos\theta$ に代入して

$mg(\sin\theta-2\mu\cos\theta)\leqq\tan\theta_0 mg\cos\theta$

したがって，$\mu\geqq\dfrac{\tan\theta-\tan\theta_0}{2}$

答　$\dfrac{\tan\theta-\tan\theta_0}{2}$

〔Ⅱ〕

(1)	$\mu_0\pi r^2 nI$	(2)	$\mu_0\pi r^2 n\dfrac{\Delta I}{\Delta t}$
(3)	$\mu_0\pi r^2 n^2 l\dfrac{\Delta I}{\Delta t}$	(4)	$\mu_0\pi r^2 n^2 l$
(5)	(c)		
(6)	$\dfrac{\mu_0\pi r_b{}^2 N}{l_a}I$	(7)	$\dfrac{\mu_0\pi r_b{}^2 N^2}{l_a}\cdot\dfrac{\Delta I}{\Delta t}$
(8)	導出 (7)の結果より，相互インダクタンスは$\dfrac{\mu_0\pi r_b{}^2N^2}{l_a}$である。 答　$\dfrac{\mu_0\pi r_b{}^2 N^2}{l_a}$		
(9)	導出 ソレノイドAを貫く磁束ϕ_Aは，$\phi_A=\mu_0\dfrac{N'}{l_a}I\cdot\pi r_c{}^2$だから， ソレノイドAに生じる誘導起電力$V_A$は， $V_A=-N\dfrac{\Delta\phi_A}{\Delta t}=-\dfrac{\mu_0\pi r_c{}^2NN'}{l_a}\cdot\dfrac{\Delta I}{\Delta t}$ したがって，相互インダクタンスは$\dfrac{\mu_0\pi r_c{}^2NN'}{l_a}$である。 答　$\dfrac{\mu_0\pi r_c{}^2 NN'}{l_a}$		
(10)	$\dfrac{\mu_0\pi r_c{}^2 NN'}{l_a}$		
(11)	導出 円形コイルを貫く磁束の変化$\Delta\phi=\mu_0\dfrac{N}{l_a}I\cdot\pi r^2\sin\Delta\theta\fallingdotseq\dfrac{\mu_0\pi r^2NI}{l_a}\Delta\theta$　より， 求める誘導起電力の大きさ$V=\left\|-\dfrac{\Delta\phi}{\Delta t}\right\|=\dfrac{\mu_0\pi r^2NI}{l_a}\cdot\dfrac{\Delta\theta}{\Delta t}$ 答 $\dfrac{\mu_0\pi r^2NI}{l_a}\cdot\dfrac{\Delta\theta}{\Delta t}$ 答　$\dfrac{\mu_0\pi r^2 NI}{l_a}\cdot\dfrac{\Delta\theta}{\Delta t}$		

〔Ⅲ〕

(1)	導出 $d=R-\sqrt{R^2-x^2}$ $=R-R\left(1-\dfrac{x^2}{R^2}\right)^{\frac{1}{2}}$ $\fallingdotseq R-R\left(1-\dfrac{1}{2}\cdot\dfrac{x^2}{R^2}\right)=\dfrac{x^2}{2R}$	答 $d=\dfrac{x^2}{2R}$
(2)	$\dfrac{x^2}{R}$	
(4)	距離 $x_m=\sqrt{\left(m+\dfrac{1}{2}\right)\lambda R}$	グラフ (a)
(5)	導出 (4) の結果より，$R=\dfrac{{x_m}^2}{\left(m+\dfrac{1}{2}\right)\lambda}$ $=\dfrac{(7.00\times10^{-3})^2}{\left(4+\dfrac{1}{2}\right)\times6.00\times10^{-7}}$ $\fallingdotseq 18.1$	答 18.1 m
(6)	導出 $d_1=R-\sqrt{R^2-x^2}-\left(R_1-\sqrt{{R_1}^2-x^2}\right)$ $\fallingdotseq\dfrac{x^2}{2R}-\dfrac{x^2}{2R_1}$ $=\dfrac{(R_1-R)x^2}{2RR_1}$	答 $d_1\fallingdotseq\dfrac{(R_1-R)x^2}{2RR_1}$
(7)	$\dfrac{(R_1-R)x^2}{RR_1}=\left(m+\dfrac{1}{2}\right)\lambda$	
(8)	$\sqrt{\dfrac{R_1}{R_1-R}}$	

(3)

ア	(e)	イ	(b)	ウ	(d)	エ	(a)
オ	(f)	カ	(i)	キ	$\dfrac{x^2}{R}=m\lambda$		