

2020年度 広島大学 前期 物理

[I]

問 1	<p>導き方</p> <p>万有引力を向心力として等速円運動をするので、運動方程式は</p> $m \frac{v_0^2}{r} = G \frac{Mm}{r^2}$ <p>これを解く。</p> <p style="text-align: right;">答え $v_0 = \sqrt{\frac{GM}{r}}$</p>	問 4	<p>導き方</p> <p>A と B で力学的エネルギーは保存する。よって、</p> $\frac{1}{2} m s_0^2 - G \frac{Mm}{r} = \frac{1}{2} m s_1^2 - G \frac{Mm}{R}$ <p>これに問3の $s_1 = \frac{r}{R} s_0$ を代入し s_0 を求める。</p> <p style="text-align: right;">答え $s_0 = \sqrt{\frac{2GM}{r} \cdot \frac{R}{R+r}}$</p>
問 2	<p>周期</p> $\frac{2\pi}{\sqrt{GM}} r^{\frac{3}{2}}$	問 5	<p>導き方</p> <p>問4より $s_0 = \sqrt{\frac{2GM}{r} \cdot \frac{1}{1+\frac{r}{R}}}$</p> <p>$R \rightarrow \infty$ のとき $s_0 \rightarrow \sqrt{\frac{2GM}{r}}$ となることから無限遠に飛び去るために必要な速さが $\sqrt{\frac{2GM}{r}}$ であることがわかる。</p> <p style="text-align: right;">答え $v = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$</p>
問 3	$s_1 = \frac{r}{R} s_0$		

[II]

(1)	d	(2)	h	(3)	h	(4)	a	(5)	k
-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

(III)

(1)	$\frac{\lambda}{2 \tan \theta} \left(m + \frac{1}{2} \right)$	(2)	記号 c	(3)	$\frac{\lambda}{2 \tan \theta} m$	(4)	$(T_1 T_2)^2 RA$
(5)	$\frac{1 - T_1 T_2}{1 + T_1 T_2}$	(6)	$(T_1 T_2)^2 R^2 A$	(7)	$\frac{1 - R^2}{1 + R^2}$	(8)	記号 c

(IV)

問 1	$E_0 = \frac{Q_0}{\epsilon_0 S}$, $U_0 = \frac{1}{2} Q_0 V_0$	問 4	
問 2	<p>導き方</p> <p>スイッチが開いているので電荷は変化しない。よって、領域 A の電場は変化せず、領域 B の電場が 0 となるので、極板間の電位差は $\frac{2}{3} V_0$ となる。</p> <p>これらより求める。</p> <p>答え $U_1 = \frac{1}{3} Q_0 V_0$</p>		
問 3	<p>導き方</p> <p>領域 B は導体の内部なので電場は 0。領域 A の電場方向の長さは $\frac{2}{3} d$ なので、</p> $V_0 = \frac{2}{3} E_A d = \frac{2}{3} \cdot \frac{Q_2}{\epsilon_0 S} d$ <p>問 1 より $V_0 = \frac{Q_0}{\epsilon_0 S} d$ であり、$Q_2 = \frac{3}{2} Q_0$ となる。</p> <p>これより、$E_A = \frac{Q_2}{\epsilon_0 S} = \frac{3}{2} E_0$</p> <p>答え $\frac{E_A}{E_0} = \frac{3}{2}$, $\frac{E_B}{E_0} = 0$</p> <p>答え $\frac{Q_2}{Q_0} = \frac{3}{2}$</p>		
問 5	<p>導き方</p> $\Delta U = \frac{1}{2} Q_2 V_0 - U_1 = \frac{5}{12} Q_0 V_0$ $P = (Q_2 - Q_0) V_0 = \frac{1}{2} Q_0 V_0$ <p>エネルギー保存より</p> $W = P - \Delta U = \frac{1}{12} Q_0 V_0 \text{ となる。}$ <p>答え $\Delta U = \frac{5}{12} Q_0 V_0$</p> <p>答え $P = \frac{1}{2} Q_0 V_0$ $W = \frac{1}{12} Q_0 V_0$</p>		