$\boxed{1}$（計３４点）

問(1) 計 11 点	(a) 4 点	過程：2 点	力学的エネルギー保存則 $\frac{1}{2}m{v_0}^2=\frac{1}{2}mv^2+mgR(1-\cos\theta)$ に過程点 2 点を与える。
		結果： 2 点	$v=\sqrt{v_0^2-2gR(1-\cos\theta)}$
	(b) 4 点	過程：2 点	運動方程式 $m\frac{v^2}{R}=-mg\cos\theta+N$ に過程点 2 点を与える。
		結果：2 点	$N=\frac{m{v_0}^2}{R}+mg(-2+3\cos\theta)$
	(c) 3 点	過程：1 点	点 B に達したときの重力による位置エネルギーの大小を比較するという考え方に過程点 1 点を与える。
		結果：2 点	$v_1=\sqrt{gR}$
問(2) 計 16 点	(a) 4 点	過程：2 点	運動量保存則 $mv_0=mV_0+MV_0$ に過程点 2 点を与える。
		結果：2 点	$V_0=\frac{m}{M+m}v_0$
	(b) 4 点	過程：2 点	①力学的エネルギー保存則により点 C の高さを求め，点 C の高さが $\frac{R}{2}$ 以下であるという考え方に過程点 2 点を与える。 ②初速度の大きさが v_2 のとき，小球が点 B に達して台車と小球の速度が一致するという力学的エネルギー保存則に過程点 2 点を与える。 ①または②は独立に配点する。
		結果：2 点	$v_2=\sqrt{\frac{M+m}{M}gR}$
	(c) 4 点	過程：2 点	①小球が再び点 A を通過するときについて運動量保存則を立式するという方針に過程点 1 点を与える。 ②反発係数が 1 の衝突と等価であるとして立式した反発係数の式に過程点 1 点を与える。 ③小球が再び点 A を通過するときについて力学的エネルギー保存則を立式するという方針に過程点 1 点を与える。

[ここに入力]

			これら①，②または③は独立に配点する。
		結果：2 点	$V_1 = \dfrac{2m}{M+m}v_0$
	(d) 4 点	過程：2 点	①小球が点 A を通過するときの台車に対する相対速度を用いて運動方程式を立式するという方針に過程点 1 点を与える。 ②小球が点 A を通過するときの台車に対する相対速度が $-v_0$ あることの理解に過程点 1 点を与える。 これら①，②は独立に配点する。
		結果：2 点	$N = \dfrac{mv_0^2}{R} + mg$
問(3) 計 7 点	(a) 3 点	過程：2 点	①小球が点 B から飛び出すとき，台車に対する速度が水平方向から 60° になるという理解に過程点 1 点を与える。 ②台車に対する小球の相対速度の水平成分が $v_x - V_2$ であるという理解に過程点 1 点を与える。 これら①，②は独立に配点する。
		結果：1 点	$v_y = \sqrt{3}\left(v_x - V_2\right)$
	(b) 4 点	過程：3 点	①運動量保存則によって得られた $0 = v_x + 2V_2$ と同等な式に過程点 1 点を与える。 ②点 B における小球の運動エネルギーが $\dfrac{1}{2}m\left({v_x}^2 + {v_y}^2\right)$ であることを含む力学的エネルギー保存則に過程点 1 点を与える。 ③運動量保存則をもとにした $V_2 < 0$ であることの理解に過程点 1 点を与える。 これら①，②，③は独立に配点する。
		結果：1 点	$V_2 = -\sqrt{\dfrac{3v_0^2 - 2gR}{66}}$

2（計３３点）

問(1) 計 12 点	(a) 4 点	過程：2 点	以下の過程点①または②を与える。 ①ガウスの法則という法則名，または電場の強さが電気量に比例するという意図があれば過程点 2 点を与える。 ②電気容量を求めて極板間の電位差を求めるという方針に過程点 1 点，電位差と極板間隔を用いて電場の強さを求めるという方針に過程点 1 点をそれぞれ与える。
		結果：2 点	$\dfrac{E_2}{E_1}=1$
	(b) 4 点	過程：2 点	状態 1, 2 の電気容量をそれぞれ C_1, C_2 とするとき，静電エネルギーの変化量が $\Delta U=\dfrac{1}{2}\dfrac{{Q_0}^2}{C_2}-\dfrac{1}{2}\dfrac{{Q_0}^2}{C_1}$ と表されることに過程点 2 点を与える。
		結果：2 点	$\Delta U=\dfrac{{Q_0}^2}{2\varepsilon_0\ell^2}\Delta d$
	(c) 4 点	過程：2 点	$F\Delta d=\Delta U$ の理解に過程点 2 点を与える。
		結果：2 点	$F=\dfrac{{Q_0}^2}{2\varepsilon_0\ell^2}$
問(2) 計 4 点	過程：2 点		以下の過程点①または②を与える。 ①極板 A は問(1)の状態 1 と同じ電気量 Q_0 に帯電しているため極板 A に加える外力の大きさは問(1)(c)と同じであるという気付きに過程点 2 点を与える。 ②極板 A を移動させたことによるコンデンサーの静電エネルギーが問(1)(b)の結果と同じであるという気付き，また $\Delta U=\dfrac{{Q_0}^2}{2\varepsilon_0\ell^2}\Delta d$ を具体的に求めたことに対して過程点 2 点を与える。
	結果：2 点		$F'=\dfrac{{Q_0}^2}{2\varepsilon_0\ell^2}$
	(a) 3 点	過程：1 点	コンデンサーの並列接続の合成容量の式を使うという意図に対して過程点 1 点を与える。
		結果：2 点	$C(x)=\dfrac{\varepsilon_0\ell}{d_0}\left\{-\left(\varepsilon_r-1\right)x+\varepsilon_r\ell\right\}$

問(3) 計 17 点	(b) 4 点	過程：2 点	①電池の仕事が，電気量の変化量と起電力の大きさ V の積で表せることに過程点 1 点を与える。 ②電池の仕事 W_{V}，外力の仕事 W，コンデンサーの静電エネルギーの変化量 $\mathit{\Delta}U'$ の間に $W_{\mathrm{V}}+W=\mathit{\Delta}U'$ の関係式が成り立つという理解に過程点 1 点を与える。 これら①，②は独立に配点する。
		結果：2 点	$W=\dfrac{\varepsilon_0\left(\varepsilon_{\mathrm{r}}-1\right)\ell V^2}{2d_0}\mathit{\Delta}x$
	(c) (i) 3 点	過程：1 点	誘電体に作用する静電気力 f は，外力 f_1 とつり合うという認識に過程点 1 点を与える。
		結果：2 点	$f=-\dfrac{\varepsilon_0\left(\varepsilon_{\mathrm{r}}-1\right)\ell V^2}{2d_0}$
	(c) (ii) 3 点	過程：2 点	①誘電体の加速度が一定であるという認識に過程点 1 点を与える。 ②誘電体が $x=\dfrac{\ell}{2}$ から $x=0$ まで変位する時間が $\dfrac{T}{4}$ であるという認識に過程点 1 点を与える。 これら①，②は独立に配点する。
		結果：1 点	$T=\dfrac{4}{V}\sqrt{\dfrac{2md_0}{\varepsilon_0\left(\varepsilon_{\mathrm{r}}-1\right)}}$
	(c) (iii) 4 点	過程：2 点	①極板 A の電荷 Q を用いて電流 I が $I=\dfrac{dQ}{dt}$ と表せることの理解に過程点 1 点を与える。 ②誘電体の速さが最大のときに電流の大きさが最大となるという認識に過程点 1 点を与える。 これら①，②は独立に配点する。
		結果：2 点	$I_0=\dfrac{\varepsilon_0\left(\varepsilon_{\mathrm{r}}-1\right)\ell^2V^2}{d_0}\sqrt{\dfrac{\varepsilon_0\left(\varepsilon_{\mathrm{r}}-1\right)}{2md_0}}$ ：1 点， $t_0=\dfrac{1}{V}\sqrt{\dfrac{2md_0}{\varepsilon_0\left(\varepsilon_{\mathrm{r}}-1\right)}}$ ：1 点

$\boxed{3}$（計３３点）			
問(1) 計 21 点	(a) 4 点	過程：2 点	屈折の法則を使うという意図に対して過程点 2 点を与える。
		結果：2 点	$\sin\theta = \dfrac{3}{4}$　または　$\sin\theta = 0.75$
	(b) 4 点	過程：2 点	①比例定数を用いて波の速さが水深の平方根に比例する式を立てることができていれば過程点 1 点を与える。 ②波の速さと波長の関係，波の速さと屈折角や入射角の関係，あるいは屈折率を定義して屈折率と波の速さの関係など，屈折の法則が正しければ過程点 1 点を与える。 これら①，②は独立に配点する。
		結果：2 点	$h_2 = \dfrac{9}{4}h_1$
	(c) 3 点	結果：3 点	（カ）
	(d) 3 点	過程：1 点	$\ell_1 = \dfrac{\lambda_1}{\cos 30^\circ}$ または $\lambda_1 = \ell_1 \cos 30^\circ$ または $\lambda_1 = \ell_1 \sin 60^\circ$ などの式，あるいはこれらに準ずる図が記してあれば過程点 1 点を与える。
		結果：2 点	$\ell_1 = \dfrac{2}{\sqrt{3}}\lambda_1$　または　$\ell_1 = \dfrac{2\sqrt{3}}{3}\lambda_1$
	(e) 3 点	過程：1 点	節線同士または腹線同士の間隔が $\dfrac{\ell_1}{2}$ であるという認識に過程点 1 点を与える。
		結果：2 点	$w = \dfrac{1}{\sqrt{3}}\lambda_1$
	(f) 4 点	過程：2 点	①点 O は腹線上に存在するという認識に過程点 1 点を与える。 ②時刻 $t = 0$ において点 O の変位が $z = 2A$ であるという理解に過程点 1 点を与える。 これら①，②は独立に配点する。
		結果：2 点	（オ）
	(a)	過程：1 点	弱め合う条件が $\mathrm{S_1P} - \mathrm{S_2P} = \left(m + \dfrac{1}{2}\right)\lambda$ であることの認識

[ここに入力]

問(2) 計12点	3点		に過程点1点を与える。
		結果：2点	$C=\dfrac{1}{\lambda}\left(\sqrt{(x+d)^2+y^2}-\sqrt{(x-d)^2+y^2}\right)$
	(b) 3点	過程：1点	$\left(d,\dfrac{7}{12}d\right)$に$m=0$の，または$\left(-d,\dfrac{7}{12}d\right)$に$m=-1$の弱め合いの点が存在するという認識に過程点1点を与える。
		結果：2点	$\lambda=3d$
	(c) 3点	過程：1点	2つのスリットの中点に腹ができること，または2つのスリットの垂直二等分線が腹線となることの理解に過程点1点を与える。
		結果：2点	2本
	(d) 3点	過程：2点	①R内の波長が$\sqrt{\dfrac{H}{h_1}}\lambda$であることの理解に過程点1点を与える。 ②R内の波長をλ'とすると，R内外の波の数の差$\dfrac{D}{\lambda'}-\dfrac{D}{\lambda}$が$C'$であるという認識に過程点1点を与える。 これら①，②は独立に配点する。
		結果：1点	$C'=\dfrac{D}{\lambda}\left(\sqrt{\dfrac{h_1}{H}}-1\right)$