受験番号					

〔平成 28 年度　前期日程〕

物　　　理

解　答　用　紙　(その 1)

第 1 問

問 1

$E_0 =$ $\dfrac{1}{2}mv_0^2 + mgh_0$

問 2

$\ell_0 =$ $v_0\sqrt{\dfrac{2h_0}{g}}$

問 3

$\ell_1 =$ $ev_0\sqrt{\dfrac{2h_0}{g}}$

$h_1 =$ e^2h_0

回答欄は裏面に続く

点

第 1 問	第 2 問	第 3 問	第 4 問	総　点
点	点	点	点	点

問 4

$\ell_{\mathrm{n}} =$ $e^n v_0 \sqrt{\dfrac{2h_0}{g}}$

$h_{\mathrm{n}} =$ $e^{2n} h_0$

問 5

$e =$ $\dfrac{1}{\sqrt{2}}$

$E_2 =$ $\dfrac{1}{2} m v_0^2 + \dfrac{1}{4} m g h_0$

〔平成 28 年度　前期日程〕

受験番号					

物　　理
解　答　用　紙　(その 2)

第２問

問 1

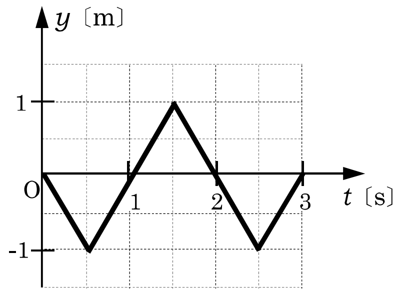
波長＝　4　m

振幅＝　1　m

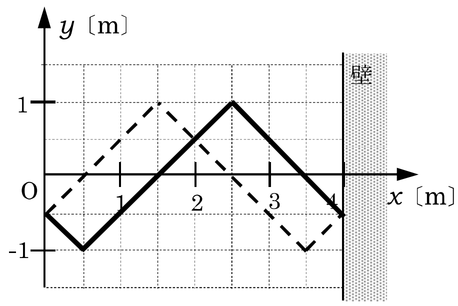
周期＝　2　s

問 2

y_1＝　－1　m

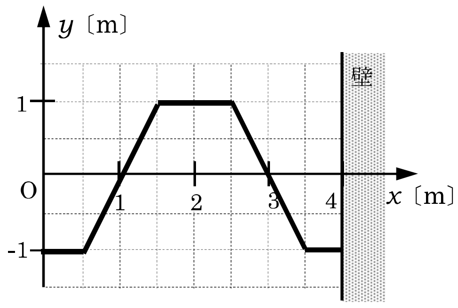


問 3



y_2＝　0.5　m

問 4



x_1＝　3　m

点

受験番号					

〔平成 28 年度　前期日程〕

物　　理

解 答 用 紙（その 3）

第 3 問

問 1 (1)

体積は変化しないので状態変化は定積変化，あるいは定容変化.

> 状態変化の名称：
> 定積変化，あるいは　定容変化

問 1 (2)

熱力学の第 1 法則

$$\Delta U = Q + W$$

から気体への外部からの仕事Wはないので $\Delta U_1 = Q$ となる.

> $\Delta U_1 = Q$

問 1 (3)

内部エネルギーは定積モル比熱 C_V を用いて

$$\Delta U_1 = C_V \Delta T_1 = aR\Delta T_1$$

これより　$C_V = aR$

単原子分子理想気体では $C_p - C_V = R$，あるいは $C_p / C_V = 5/3$ の関係式から定圧モル比熱は

$C_p = R + C_V = (1+a)R$　あるいは　$C_p = 5aR/3$

> $C_V = aR$

> $C_p = (a+1)R$　あるいは　$5aR/3$

問 2 (1)

圧力は一定であるからこのときの状態変化は定圧変化.

> 状態変化の名称：
> 定圧変化

問 2 (2)

圧力は一定であるから外部になした仕事は $p\Delta V_2$ となる.

> $W_2 = p\Delta V_2$

解答欄は裏面に続く

点

問 2 (3)

熱力学の第 1 法則から次の式が成立する．

$Q = \Delta U_2 + W_2 = C_V \Delta T_2 + p\Delta V_2$

上式から求める温度上昇は

$$\Delta T_2 = \frac{Q - p\Delta V_2}{C_V}$$

$$\boxed{\Delta T_2 = \frac{Q - p\Delta V_2}{C_V}}$$

問 2 (4)

状態方程式を用いると次の関係式を得る．

$p(V + \Delta V_2) = R(T + \Delta T_2) \quad \rightarrow \quad p\Delta V_2 = R\Delta T_2$

これより，体積変化と温度変化の比は

$$\frac{\Delta V_2}{\Delta T_2} = \frac{R}{p}$$

$$\boxed{\frac{\Delta V_2}{\Delta T_2} = \frac{R}{p}}$$

受験番号					

物　　理
解　答　用　紙　（その４）

第４問

問１（1）

$I_0 = \dfrac{E}{R}$

問１（2）

$Q =$ C E

問１（3）

$F_0 = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

問２（1）

$C_1 = \varepsilon_0 \dfrac{S}{d}$

$C_2 = \varepsilon \dfrac{S}{x}$

解答欄は裏面に続く

点

問２（2）

コンデンサーの直列接続であるから $\frac{1}{C_S}=\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}$ が成り立つ。

$C_s=$ $\dfrac{\varepsilon_0\varepsilon S}{\varepsilon_0 x+\varepsilon d}$

問２（3）

$F_S=\dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC_S}}$ および(2)の答をもとに計算する

$F_s=$ $\dfrac{1}{2\pi}\sqrt{\dfrac{\varepsilon_0 x+\varepsilon d}{L\varepsilon_0\varepsilon S}}$

問２（4）

(3)の結果より $F_S^2=\dfrac{1}{4\pi^2 LC_S}=\dfrac{1}{4\pi^2 L\dfrac{\varepsilon_0\varepsilon S}{\varepsilon_0 x+\varepsilon d}}=\dfrac{\varepsilon_0 x+\varepsilon d}{4\pi^2 L\varepsilon_0\varepsilon S}$

$$\therefore\quad x=\frac{4\pi^2 L\varepsilon_0\varepsilon SF_S^2-\varepsilon d}{\varepsilon_0}=4\pi^2 L\varepsilon SF_S^2-\frac{\varepsilon d}{\varepsilon_0}$$

$x=$ $4\pi^2 L\varepsilon SF_S^2-\dfrac{\varepsilon d}{\varepsilon_0}$