令和４年度入試（令和３年度実施）の情報開示
解答例について

入試の区分	一般選抜（追試験）
学部学科等	理・医・薬・工・都市デザイン学部
教科・科目名	理科／ 物理基礎・物理
正解・解答例又は出題（面接）意図	（解答例） 別紙のとおり
備考	

受験番号

物理 (3−1)	小計

科目	物理

志望学部	受験番号
学部	

解答用紙

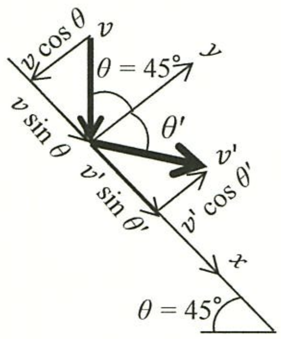
（3枚中の　第1枚）

1

問(1)	解答欄 $\sqrt{2gh}$

問(2)

解法記述欄



x軸方向の速度は衝突の前後で変化しない

$v' \sin\theta' = v\sin\theta = v\sin 45^\circ$

$= \sqrt{2gh} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{gh}$

反発係数を e とすると

$e = -\frac{v'\cos\theta' - 0}{-v\cos\theta - 0}$

$v'\cos\theta' = ev\cos\theta$

$ev\cos\theta = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \sqrt{2gh} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{gh}{3}}$

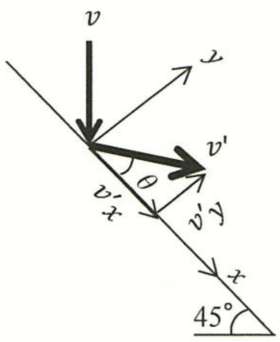
解答欄

平行成分：$\sqrt{gh}$

垂直成分：$\sqrt{\frac{gh}{3}}$

問(3)

解法記述欄



$\tan\theta = \frac{v'_y}{v'_x}$

問（2）より、　$v'_x = \sqrt{gh}$　$v'_y = \sqrt{\frac{gh}{3}}$

$\tan\theta = \frac{\sqrt{\frac{gh}{3}}}{\sqrt{gh}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$　　$\therefore \theta = 30^\circ$

$\theta = 30^\circ$　であるから、下向きに
15°　となる。

解答欄

向き：　下

角度：　15　[°]

問(4)	解答欄 $2\sqrt{\frac{gh}{3}}$
問(5)	解答欄 $\left(\frac{1}{\sqrt{3}} + 1\right) m\sqrt{gh}$
問(6)	解答欄 $\frac{mgh}{3}$

採点

受験番号

物理 (3-2)	小計

科目	物理

志望学部	受験番号
学部	

解答用紙

（3枚中の　第2枚）

2

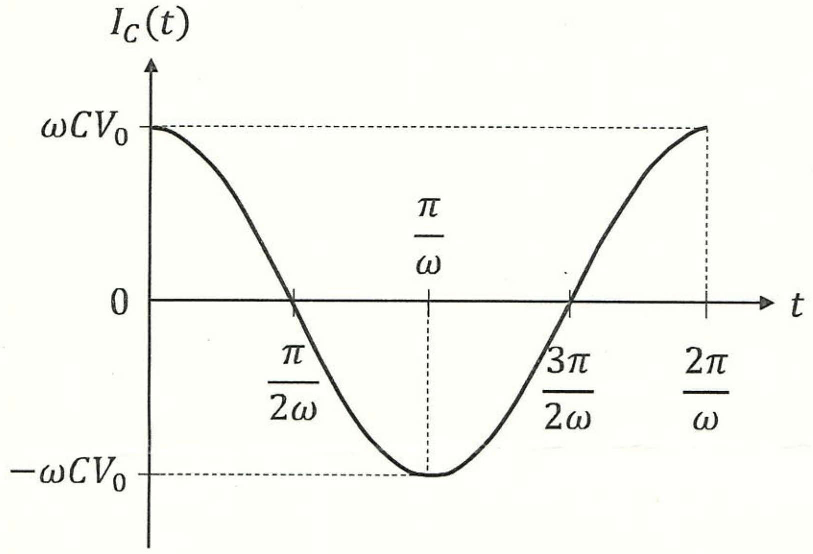
問(1)

解答欄

$$-\frac{V_0}{\omega L}\cos\omega t$$

問(2)

解答欄



問(3)

解答欄

$$\frac{V_0^{\,2}}{2R}$$

問(4)

解答欄

$$Z=\frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{R}\right)^2+\left(\omega C-\frac{1}{\omega L}\right)^2}}$$

解答欄

$$\tan\phi = R\left(\omega C-\frac{1}{\omega L}\right)$$

問(5)

解答欄

$$\frac{1}{\sqrt{LC}}$$

問(6)

解法記述欄

コイルとコンデンサーに蓄えられるエネルギーU_LとU_Cはそれぞれ,

$$U_L=\frac{1}{2}L\left(I(t)\right)^2=\frac{1}{2}L\left(-\frac{V_0}{\omega L}\cos\omega t\right)^2=\frac{1}{2}\frac{V_0^{\,2}}{\omega^2 L}\cos^2\omega t$$

$$U_C=\frac{1}{2}C\left(V(t)\right)^2=\frac{1}{2}C\left(V_0\sin\omega t\right)^2=\frac{1}{2}CV_0^{\,2}\sin^2\omega t$$

である。問(5)よりインピーダンスが最大となるのは$\omega=\frac{1}{\sqrt{LC}}$なので,

コイルとコンデンサーに蓄えられるエネルギーの和は,

$$U=U_L+U_C=\frac{1}{2}\frac{V_0^{\,2}}{\omega^2 L}\cos^2\omega t+\frac{1}{2}CV_0^{\,2}\sin^2\omega t$$

$$=\frac{1}{2}CV_0^{\,2}\cos^2\omega t+\frac{1}{2}CV_0^{\,2}\sin^2\omega t=\frac{1}{2}CV_0^{\,2}$$

解答欄

$$\frac{1}{2}CV_0^{\,2}$$

採点

受験番号

物理 (3-3)	小計

科目	物理

志望学部	受験番号
学部	

解答用紙

（3枚中の　第3枚）

3

問(1) 解答欄	$e\sqrt{\dfrac{k_0 Z}{mr}}$
問(2) 解答欄	$\dfrac{h^2}{4\pi^2 k_0 m Z e^2}n^2$

問(3) 解法記述欄

電子のエネルギーは，
$$E = \frac{1}{2}mv^2 + \left(-k_0\frac{Ze^2}{r}\right)$$

ここで，$m\frac{v^2}{r} = k_0\frac{Ze^2}{r^2}$ なので，
$$E = \frac{1}{2}k_0\frac{Ze^2}{r} + \left(-k_0\frac{Ze^2}{r}\right) = -k_0\frac{Ze^2}{2r}$$

この式に問 (2) の結果を代入し，
$$E_n = -\frac{2\pi^2 k_0^2 m Z^2 e^4}{h^2 n^2} = -\frac{RchZ^2}{n^2}(n = 1, 2, \cdots)$$

解答欄

$$-\frac{RchZ^2}{n^2}$$

問(4) 解答欄	1.4×10^{-15} [J]
問(5) 解答欄	1.4×10^{-10} [m]
問(6) 解答欄	2.1×10^{-10} [m]

採点