

2 YQDRMA-Z1C2

3 / 7

問1 <考え方>

電子のy成分の加速度を a_y とすると、
運動方程式より $a_y = -\frac{eE_1}{m}$ "OK
→ カロ速度のy成分です

よって等加速度運動である点を踏まえて速度のy成分を v_y 、y座標を Y とすると、

$$v_y = v_0 \cos \theta + a_y t = v_0 \cos \theta - \frac{eE_1}{m} t$$

$$Y = v_0 \cos \theta \cdot t + \frac{1}{2} a_y t^2 = v_0 \cos \theta \cdot t - \frac{eE_1}{2m} t^2$$

ここで代入するのはネロ速度のy成分です。よって
[ネロ速度のy成分] = $v_0 \sin \theta$ とあります。

答 速度のy成分: $v_0 \cos \theta - \frac{eE_1}{m} t$ y座標: $v_0 \cos \theta \cdot t - \frac{eE_1}{2m} t^2$

4 / 5

問2 <考え方>

点Pに到達する時刻を t_p とすると
+x方向には等速度運動をしているので
 $t_p = \frac{l}{v_0 \cos \theta}$... ①

また、点Pではy座標が0なので問1と①より

$$E_1 = \frac{2mv_0^2 \cos^2 \theta}{el}$$

答 $E_1 = \frac{2mv_0^2 \cos^2 \theta}{el}$

2 / 3

問3 <考え方>

求めるy座標の最大値は時刻が $\frac{1}{2}t_p$ の時である。
よって、求める座標を Y' とすると
 $Y' = v_0 \cos \theta \cdot \frac{1}{2}t_p - \frac{eE_1}{2m} \left(\frac{1}{2}t_p\right)^2$
問1のミスによるミス

[合格への手]

状況把握が不十分であることに起因する立式・計算のミスがあります。
電子の運動は放物運動に類似した運動です。運動の考察では軌跡を図示することで立式・計算のミスを減らせます。いきなり立式するのはよく、まずは「角解説」にあるような図示を自分で行うことが、できる。物体の運動に対するイメージを膨らませましょう。

自分が定義した文字をおよび
 E_1 は空に書き込んではいけません(-)

答 $v_0 \cos \theta \cdot \frac{1}{2}t_p - \frac{eE_1}{2m} \left(\frac{1}{2}t_p\right)^2$

5 / 5

問4 <考え方>

加速度のx成分を a_x とすると

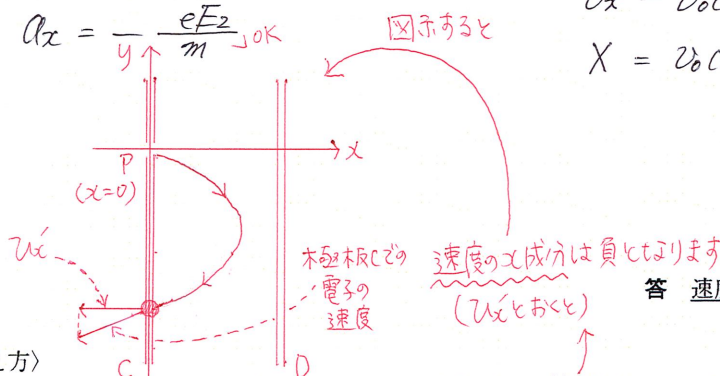
$$ma_x = -eE_2$$

$$a_x = -\frac{eE_2}{m}$$

初速度のx成分は $v_0 \cos \theta$ なので、求める速度のx成分を v_x 、x座標を X とすると、

$$v_x = v_0 \cos \theta - \frac{eE_2}{m} t$$

$$X = v_0 \cos \theta \cdot t - \frac{eE_2}{2m} t^2$$



答 速度のx成分: $v_0 \cos \theta - \frac{eE_2}{m} t$ x座標: $v_0 \cos \theta \cdot t - \frac{eE_2}{2m} t^2$

1 / 5

問5 <考え方>

Cに到達する時刻を t_2 とすると、この時速度のx成分は0なので
問4より $v_0 \cos \theta - \frac{eE_2}{m} t_2 = 0$ x座標が0です
 $\therefore t_2 = \frac{v_0 \cos \theta \cdot m}{eE_2}$ x座標が0の時の t_2 を求めるべきでした。

CD間の運動でx座標の最大値は時刻が $\frac{1}{2}t_2$ の時であり
この座標を X' とすると

$$X' = v_0 \cos \theta \cdot \frac{1}{2}t_2 + \frac{1}{2}a_x \left(\frac{1}{2}t_2\right)^2$$

$$= \frac{v_0^2 \cos^2 \theta \cdot m}{2eE_2} + \frac{v_0^2 \cos^2 \theta \cdot m}{8eE_2}$$

$$= \frac{5v_0^2 \cos^2 \theta \cdot m}{8eE_2}$$

答 E_2 が満たすべき条件: $\frac{5v_0^2 \cos^2 \theta \cdot m}{16ed} < E_2$ y座標の範囲: $y < 0$

(※解答欄は以上です。裏面にある「答案感想欄」にもご記入ください。)

②谷折り

①山折り