

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
→ 加速度の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、

$$v_y = v_0 \cos \theta + a_y t$$

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

初速度ミス

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

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

初速度ミス

ここで代入するのは初速度の
y成分です。よって
[初速度のy成分] = $v_0 \sin \theta$
とします。

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

また、点Pではy座標が0なので問1と①より

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

問題のミスによるミス(-1)

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
 $Y' = v_0 \cos \theta \cdot \frac{1}{2}t_p - \frac{eE_1}{2m} \left(\frac{1}{2}t_p\right)^2$
問題のミスによるミス

[合格への一手]

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・計算のミスが減ります。いすなり立式
するのではなく、まずは「角解説」にあるような図示を自力で行うことが
できるよう、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および
 E_1 は答に当てはまりません(-1)

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

$$ma_x = -eE_2$$

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

OK

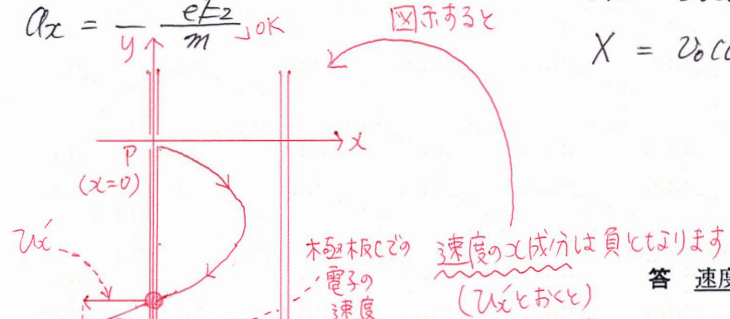
初速度のx成分は $v_0 \cos \theta$ なので、求める速度のx成分を v_x 、x座標を X とすると、

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

OK

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

OK



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。

$$x' < 2d \text{ より } \text{OK}$$

$$\frac{5v_0^2 \cos^2 \theta \cdot m}{16ed} < E_2$$

また、求めるy座標は

$$y < 0$$

時刻 t_2 でのy座標を考えて
 E_2 の満たす条件も踏まえた
上でのy座標の範囲をさらに
しほり込みます。

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、

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

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

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

たの値ミスによるミス

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