物理 実戦演習 9－1 V

YQDRMA-Z1D2

総得点 15 / 25

2 YQDRMA-Z1C2

問1 〈考え方〉 3/7

加速度のy成分です

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

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] = $v_0\sin\theta$
となります。

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)

問2 〈考え方〉 4/5

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 」OK

$t_P = \frac{l}{v_0\cos\theta}$ …① 」OK

また、点Pではy座標が0なので 」OK 問1と①より

$E_1 = \frac{2mv_0^2\cos^2\theta}{el}$ 問1のミスによるミス(−1)

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

問3 〈考え方〉 2/3

求めるy座標の最大値は時刻が$\frac{1}{2}t_P$の時である。 」OK
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の運動です。運動の考察では軌跡を図示することで立式、計算のミスが減らせます。いきなり立式するのではなく、まずは「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。

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

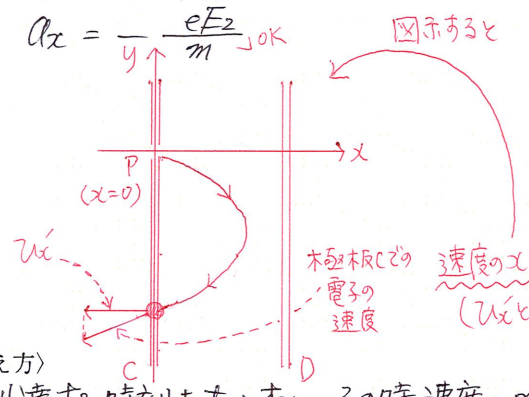
自分で定義した文字およびE_1は答に残してはいけません(−1)

問4 〈考え方〉 5/5

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

問5 〈考え方〉 1/5

Cに到達する時刻をt_2とすると、その時速度の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
その座標をX'とすると

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

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

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

t_2の値ミスによるミス

$X' < 2d$ より 」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y座標の範囲をさらにしぼり込みます。

答 E_2が満たすべき条件： $\frac{5v_0^2\cos^2\theta \cdot m}{16ed} < E_2$ △(−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

物理