

近畿大学医学部 2018年度(前期)入学試験 解答速報 物理

2018年1月21日 実施

I

(1) 時刻 t での小球の x 座標は $\frac{V}{2}t$, y 座標は $\frac{\sqrt{3}}{2}Vt - \frac{1}{2}gt^2$.

(2) $V_1^2 = \frac{8}{3}\sqrt{3} \times gl$, 壁の高さ h は, $\frac{3}{4}\sqrt{3} \times l$ より低い.

(3) 壁の高さ h , 壁までの距離 l について $h = \frac{\sqrt{3}}{2} \times l$. $V_2^2 = \frac{4}{3}\sqrt{3} \times gl$.

(4) $V_3^2 = \frac{16}{9}\sqrt{3} \times gl$.

(5) もっとも遠い点の x 座標は, $6 \times l$, $V_4^2 = \frac{12}{5}\sqrt{3} \times gl$.

もっとも近い点の x 座標は, $\frac{18}{5} \times l$.

II

(1) 電子に働く力の, xy 平面方向の大きさは $\frac{1}{2}evB_1$ [N], z 軸方向の大きさは 0 [N].

(2) 電場の向きは y 軸の 正 の向き, 強さは $\frac{1}{2}vB_1$ [N/C].

(3) 円運動の半径は $\frac{mv}{2eB_1}$ [m], 周期は $\frac{2\pi m}{eB_1}$ [s],

電子がはじめて領域 2 に入る点の座標は $(x, y, z) = \left(0, \frac{mv}{eB_1}, \frac{\sqrt{3}\pi mv}{2eB_1} \right)$,

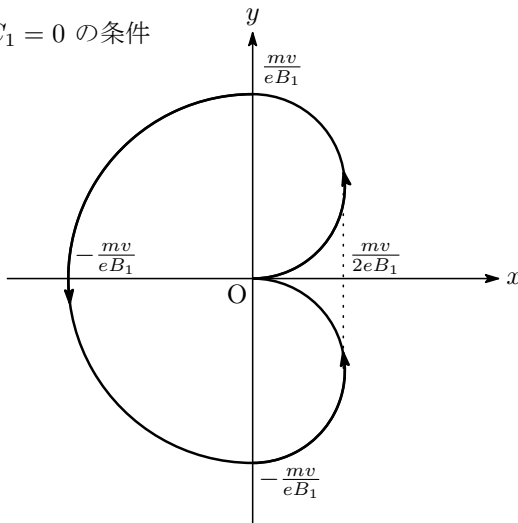
円運動の中心は, 電子が yz 平面を通過するたびに $\frac{mv}{2e} \left(\frac{1}{B_2} - \frac{1}{B_1} \right)$ [m] だけ移動する.

(解答者注: 移動距離ではなく y 軸方向の変位を答えると解釈するなら符号は逆).

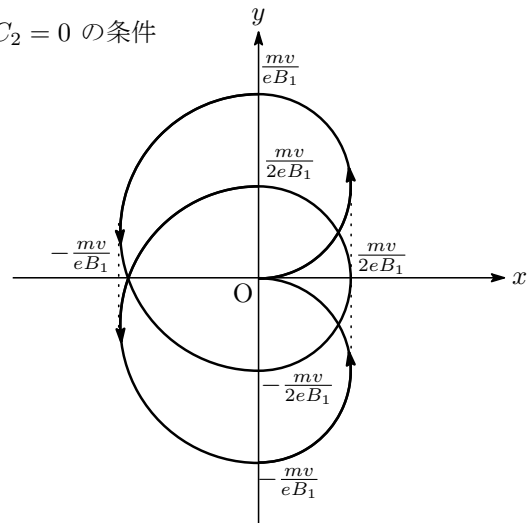
$C_n = 0$ となるときの B_1 と B_2 の関係は $B_2 = \frac{n}{n+1} B_1$.

O 点を出発し, z 軸上に到達するまでの電子の運動について, xy 平面に正射影した軌道の概形は, 下図のようになる.

$C_1 = 0$ の条件



$C_2 = 0$ の条件

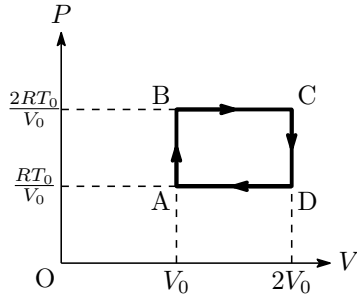


III

$$(1) T_1 = \boxed{2} \times T_0 [\text{J}] \quad T_2 = \boxed{4} \times T_0 [\text{J}]$$

$$P_A = \frac{RT_0}{V_0} [\text{Pa}] \quad P_B = \frac{2RT_0}{V_0} [\text{Pa}]$$

$\boxed{5}$ の図



1 サイクルの間に、気体に加えた熱量 Q_0 [J] は ($Q_0 > 0$) は、 $Q_0 = \boxed{\frac{13}{2}} \times RT_0$ [J]

(解答者注：1 サイクルの間に吸収した、正味の熱量と解釈すれば、 $Q_0 = \boxed{1} \times RT_0$ [J].)

$$\text{熱効率}は e_1 = \frac{RT_0}{\frac{3}{2}RT_0 + 5RT_0} = \boxed{\frac{2}{13}}$$

$$(2) Q_1 = \boxed{\frac{3}{2}R(T_5 - T_4)} [\text{J}] \quad Q_2 = \boxed{\frac{3}{2}R(T_4 - T_3)} [\text{J}]$$

$$W = \boxed{Q_1 - Q_2} [\text{J}]$$

$$e_2 = \frac{W}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1} = \boxed{0.35}$$

講評

I [力学：斜方投射] (標準) はじめに運動の軌跡の式を求めておくと解くのが楽になるが、ここでミスをする後半に影響してしまう。内容は平易なので完答しておきたいが、計算の量が多く時間がかかる。

II [電磁気：電磁場中の荷電粒子の運動] (やや難) らせん運動が絡み、2つの領域に値が異なる磁束密度がかかっており、どのような運動をしているのかつかめずに混乱した受験生も多かったことだろう。最後のグラフまでたどりつけばかなりの実力者。

III [熱：熱機関] (標準) $T-V$ グラフで与えられた熱サイクルは見慣れない受験生もいたかもしれないが、内容は至って標準的である。できれば完答しておきたい。

分量の多さを考えると昨年と同程度の難易度。I, IIIで手堅く得点して、IIの問題にどれだけ手を出せたかでかなりの差がつくだろう。目標は75%

医歯学部進学予備校 **メビオ**

〒540-0033 大阪市中央区石町2-3-12 ベルヴォア天満橋

TEL 06-6946-0109 FAX 06-6941-9416

<http://www.mebio.co.jp/>

