

I

問1 (a) 45°

$$(b) t_1 = \frac{2v_0 \sin \theta}{g}, \quad \vec{v}_1 = (v_0 \cos \theta, ev_0 \sin \theta)$$

$$(c) t_n = \frac{1 - e^n}{1 - e} \frac{2v_0 \sin \theta}{g}, \quad \vec{v}_n = (v_0 \cos \theta, e^n v_0 \sin \theta)$$

$$(d) \frac{1}{1 - e} \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$$

問2 (e) [Bq] : 原子核が 1s 間に 1 個の割合で崩壊するときの放射能の強さを 1Bq とする。

[Gy] : 物質 1kg 当たりに吸収されるエネルギーが 1J であるときの吸収線量を 1Gy とする。

(f) 放射線の種類や、放射線を受ける組織及び器官によって、人体への影響が異なるため。

II

問1 (a) 常磁性体 : ③, ⑥ 強磁性体 : ①, ④ 反磁性体 : ②, ⑤

(b) $[\text{kg}\cdot\text{m}^2/(\text{A}\cdot\text{s}^2)]$ (c) nI (d) $N \left| \frac{\Delta\Phi(t)}{\Delta t} \right|$

問2 (e) ホール効果

問3 (f) $|V_{XY}| = 2\pi f\mu_0 H_0 h^2 |\cos(2\pi ft)|$

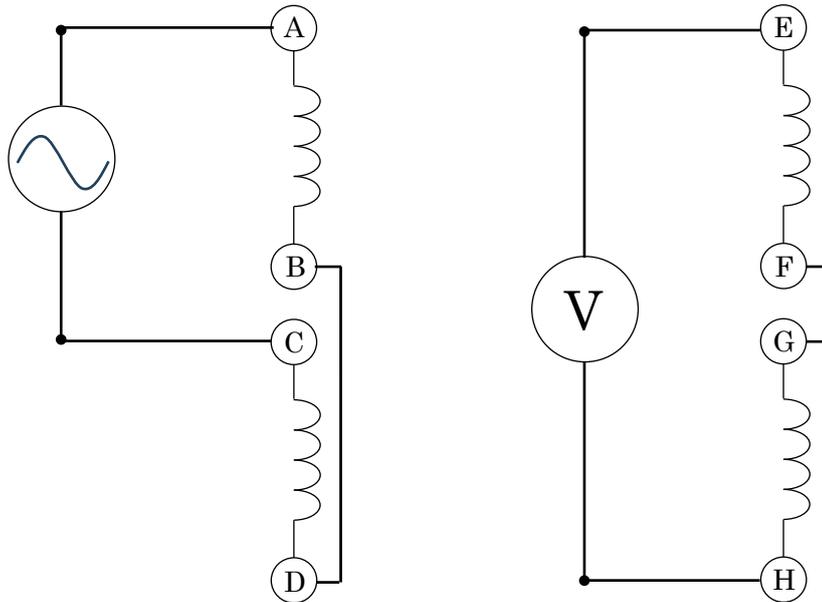
(g) $2 \times 10^4 \text{ Hz}$ (h) $6 \times 10^3 \text{ N}$

(i) コイルの大きさ・質量に対して、はたらく遠心力の大きさが非常に大きくなり、コイルの形状を保つことが出来ないため、実現可能性は低い。

問4 (j) $H_1 = nI_0$

(k) $-3b\omega NSH_0H_1^2$ $-3b\omega NSH_1^3$ $\omega NS(a - 3bH_0^2)H_1$

(l)



(m) $3\sqrt{2}NSb\omega H_0H_1^2$

(n) $2 \times 10^{-9} \text{ V}$

III

問1 (a) 圧力 : 2.9×10^4 Pa 物質質量 : 1.0×10^{-4} mol

(b) 圧力 : 7.5×10^3 Pa 物質質量 : 2.9×10^{-5} mol

問2 (c) $A = -(\gamma - 1)$, $B = 1 - \frac{1}{\gamma}$

問3 (d) $C = \rho g$ (e) $C = \frac{p(M \times 10^{-3})g}{RT}$ (f) $D = \frac{B(M \times 10^{-3})g}{R}$

(g) $\Delta T = -1.0$ K

(h) 大気中では, $\frac{p}{\rho T}$ の値が一定に保たれる。高度 $h + \Delta h$ における大気の密度を $\rho + \overline{\Delta\rho}$ とす

ると, 同じ高度で圧力は等しいから,

$$\underbrace{(\rho + \Delta\rho)(T + \Delta T)}_{\text{(上昇した空気塊)}} = \underbrace{(\rho + \overline{\Delta\rho})(T + \overline{\Delta T})}_{\text{(まわりの大気)}}$$

が成り立つ。上昇した空気塊が下降するための条件は,

$$\Delta\rho > \overline{\Delta\rho}$$

なので, $\Delta T < \overline{\Delta T}$ となればよい。

(i) 水滴が生じる場合, 熱が放出されるため, $|\Delta T|$ が小さくなるので, $D = -\frac{\Delta T}{\Delta h}$ より, 水滴の

生じる場合の方が D が小さい。