

物理問題 I

ア

$$\frac{v}{T}$$

イ

$$\frac{mv}{T}$$

ウ

$$\frac{v}{\mu_0 g}$$

エ

$$\frac{v}{T} - \mu g$$

オ

$$\frac{1}{2}(v - \mu g T)T$$

カ

$$v - \mu g T$$

キ

$$\frac{(v - \mu g T)^2}{2\mu g}$$

ク

$$\frac{v}{\mu g} - \frac{2L}{v}$$

ケ

$$\frac{vh}{ga}$$

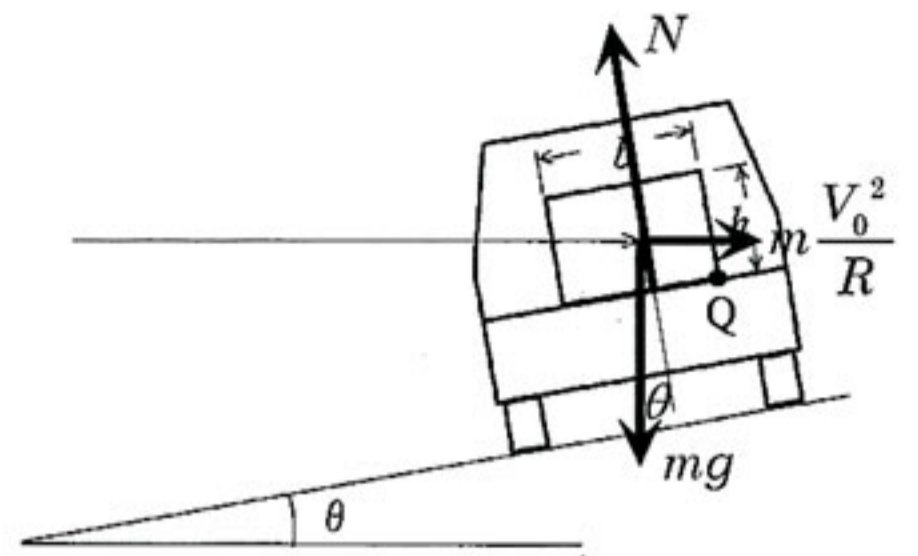
コ

$$\frac{1}{\mu_0}$$

物理問題 I

問 1

静止摩擦力が働かないとき、
トラックから見て、荷物には、
重力 mg ，遠心力 $m\frac{V_0^2}{R}$ ，およ
び垂直抗力 N が働いてつりあっ
ている。



荷台に平行な方向の力のつりあいより、

$$0 = mg \sin \theta - m \frac{V_0^2}{R} \cos \theta \quad \therefore V_0 = \underline{\underline{\sqrt{gR \tan \theta}}}$$

サ

$$\sqrt{gR \frac{\tan \theta + \mu_0}{1 - \mu_0 \tan \theta}}$$

シ

$$\sqrt{gR \frac{h \tan \theta + b}{h - b \tan \theta}}$$

ス

$$\frac{1}{\mu_0}$$

物理問題 II

イ

$$\sqrt{\frac{2qV}{m}}$$

ロ

$$\frac{1}{B_0} \sqrt{\frac{2mV}{q}}$$

ハ

$$\frac{\pi m}{qB_0}$$

ニ

$$\frac{qB_0 R}{m}$$

ホ

$$\frac{(qB_0 R)^2}{2m}$$

ヘ

$$\frac{q(B_0 R)^2}{2mV}$$

問 1

$$B = B_0 \sqrt{1 + \frac{2mV}{q(B_0 R)^2}} i = \underline{\underline{B_0 \sqrt{1 + \frac{i}{n}}}}$$

$$T = \frac{\pi m}{qB} = \underline{\underline{T_0 \sqrt{\frac{n}{n+i}}}}$$

ト

$$\frac{q^2 B_0}{2\pi m}$$

チ

$$\pi r^2 \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

リ

$$\frac{r \Delta B}{2 \Delta t}$$

又

$$\frac{qr}{m} \left(B_0 + \frac{\Delta B}{2} \right)$$

物理問題 II

ル

$$\frac{q^2 r}{2m} \left(B_0 + \frac{\Delta B}{2} \right) \Delta B$$

ヲ

③

誘導電場の大きさは $\frac{1}{2\pi r} \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ だから、荷電粒子の運動量変化は

$$m\Delta v = \frac{q}{2\pi r} \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \cdot \Delta t = \frac{q}{2\pi r} \Delta\Phi \quad \dots\dots ①$$

速さが変化する前後で、中心方向の力のつりあいが成り立つことから、

$$\left. \begin{aligned} m \frac{v^2}{r} &= qvB_0 \\ m \frac{(v + \Delta v)^2}{r} &= q(v + \Delta v)(B_0 + \Delta B) \end{aligned} \right\} m\Delta v = qr\Delta B \quad \dots\dots ②$$

問 2

①, ②より,

$$\frac{q}{2\pi r} \Delta\Phi = qr\Delta B \quad \therefore \underline{\underline{\Delta\Phi = 2\pi r^2 \Delta B}}$$

問 3

(b)

物理問題 III

あ

$$\frac{v_1}{\sin \theta_1} (t_S - t)$$

い

$$v_2 (t_S - t)$$

う

$$\frac{v_2}{v_1} \sin \theta_1$$

問 1

$$\overline{PS} = V(t_S - t), \quad \overline{PQ} = c(t_S - t) \text{ だから, } \sin \theta = \frac{\overline{PQ}}{\overline{PS}} = \frac{c}{\underline{\underline{V}}}$$

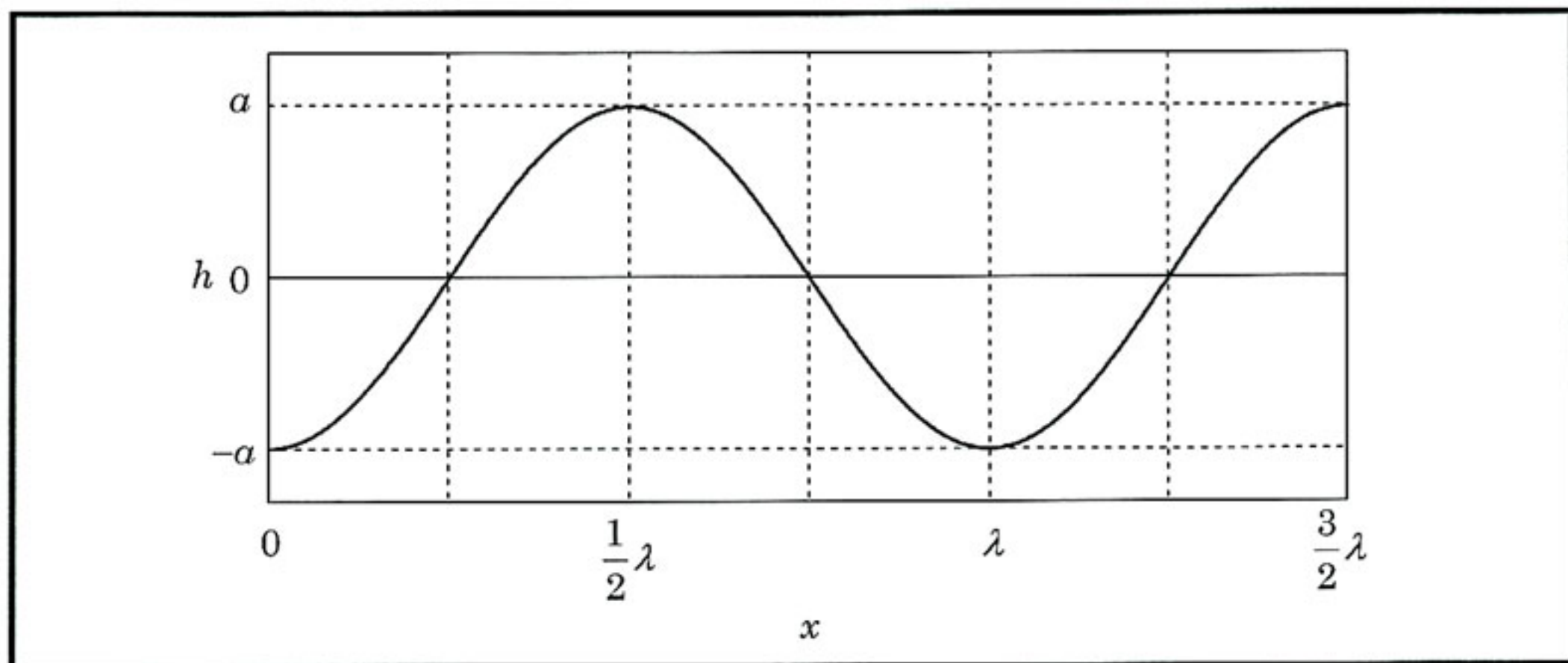
$$\sin \theta < 1 \text{ でなければならないから, } \underline{\underline{V}} > c$$

え

$$\frac{\omega}{k}$$

物理問題 III

問 2



お

$$\Delta k \cdot x - \Delta \omega \cdot t$$

か

②

き

$$\frac{\omega_1 - \omega_2}{2\pi}$$

問 3

位相速度は $c = \frac{\omega}{k} = \frac{\sqrt{gk}}{k} = \sqrt{\frac{g}{k}}$

また, $\omega(k) \pm \Delta\omega = \omega(k \pm \Delta k) \doteq \omega(k) \pm \frac{\sqrt{g\Delta k}}{2\sqrt{k}}$ より, $\Delta\omega \doteq \frac{\sqrt{g\Delta k}}{2\sqrt{k}}$

よって, 群速度は $v_G = \frac{\Delta\omega}{\Delta k} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{g}{k}}$ したがって, $\frac{v_G}{c} = \underline{\underline{\frac{1}{2}}}$