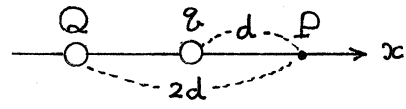


第1問

問1. 以下のように最も適当なものは ②

- ① 運動エネルギーは向きを持たないスカラーである。
- ② 非弾性衝突では、運動エネルギーの和は減少する。  
運動量は、弾性・非弾性に関係なく保存する。
- ③ 運動エネルギーの変化は受けた仕事に等しい。
- ④ 等速円運動は速さは一定なので運動エネルギーは一定であるが、速度の向きは変化するので、運動量は周期的に変化する。

問2. 電界は(距離)<sup>2</sup>に反比例  
するこ、Pの電界0とは



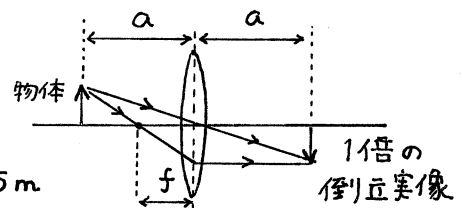
$Q$ と $q$ が逆符号であることより  $Q = -4q$  ⑥

問3.  $a = 0.50\text{ m}$  とおくと、

1倍の像だから右のようになる。

レンズの公式を使ってみると

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{a} = \frac{1}{f} \therefore f = \frac{a}{2} = 0.25\text{ m}$$



倒立像なので上下・左右が反転  $\therefore$  ①

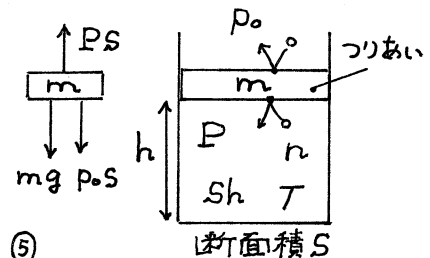
問4. ヒーストンのつりあいより

$$PS = p_0 S + mg$$

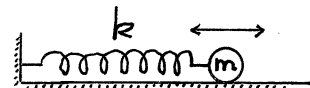
状態方程式より

$$PS h = nRT$$

この2式より  $h = \frac{nRT}{p_0 S + mg}$  ⑤

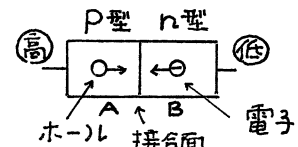


問5. ばね振り子の周期は  $m$  と  $k$  のみで決まるので同じ。 ④



第2問 A

問1. 図1の電圧の加え方が川頁方向となるには Aがp型, Bがn型  $\therefore$  ③

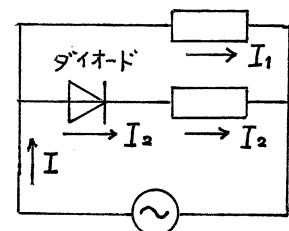
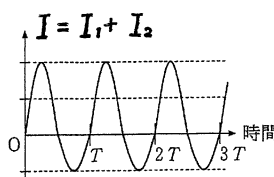


問2. 右図の  $I_1$  のグラフが選択肢②

$I_2$  のグラフは③

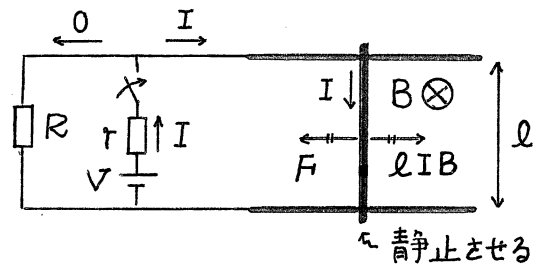
$I$  のグラフは2つのグラフを合わせれば

よく、グラフ ⑤

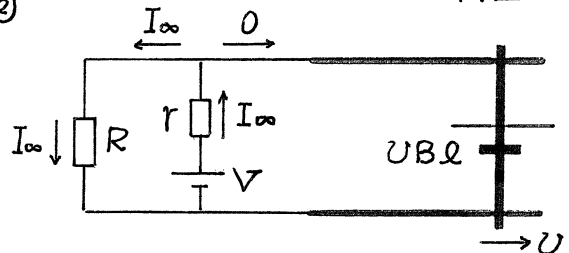


B

問3. レールや導体棒の電気抵抗は無視できるので  $R_1$ には電流は流れないから  $I = \frac{V}{r}$   
 $\therefore F = lIB = \frac{VBl}{r}$  ②



問4. 十分時間がたつて一定の速さ  $v$  になったとき、右図のように導体棒は起電力  $vBl$  の電池と同じ状態になる。回路の方程式

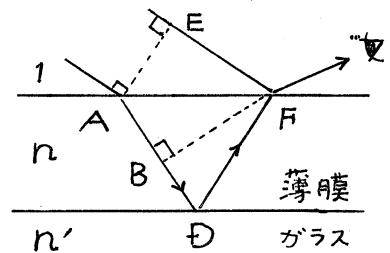


$(r+R)I_\infty = V, RI_\infty = vBl$  より  $v = \frac{VR}{Bl(r+R)}$  ⑤

第3問

A

問1.  $EF$ と $AB$ の光学的距離が等しいので  $1 \cdot EF = n \cdot AB$   
 $\therefore n = \frac{EF}{AB}$  ① ①

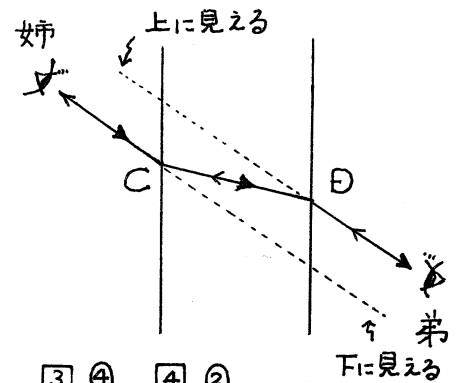


$1 < n < n'$  の条件より 反射による位相差はないから  
 強条件は 光路差  $n(BD+DF) = m\lambda$  ② ③

(波長の整数倍)

問2. 姉の目から弟の目へ

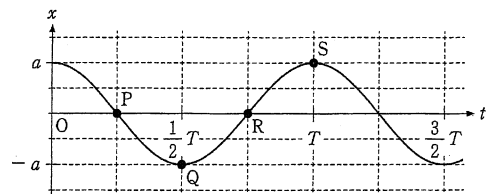
向かう光は壁の中を  $C \rightarrow D$  の経路に沿って進むので、弟から見た姉の目の位置は上にずれて見える。  
 同様に考えると、姉から見た弟の目の位置は 下にずれて見える。 ③ ④ ④ ②



B

問3. グラフの式を求めるだけ。

$x = a \sin\left(\frac{2\pi t}{T} + \frac{\pi}{2}\right)$  ④  
 (初期位相が  $\frac{\pi}{2}$  ということ)



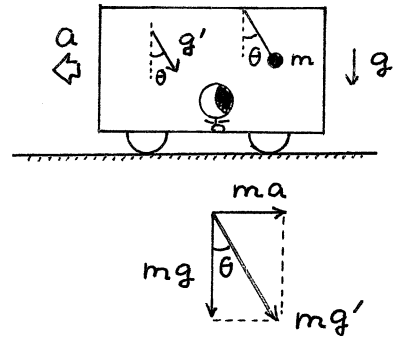
問4. 観測者に対して

近づく速さが最大となる瞬間に発生した音が、最も高い音として観測されるから、振動中心を右向きに通過するR点 ③

第4問

A

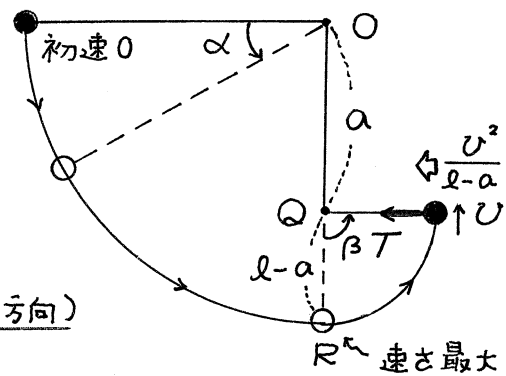
問1. 車内の少年には右向きに慣性力  $ma$ , 下向きには重力  $mg$  が働いて見えるので車内は  $\tan\theta = \frac{a}{g}$  傾いた大きさ  $g' = \sqrt{a^2 + g^2}$  の重力場のようになる. ③



問2. ボールを静かに放すと  $g'$  の方向に真っすぐ落下 ⑤

B

問3.  $\alpha = 0$  で  $K = 0$ . 徐々に  $K$  の増加率が鈍ってきて,  $\alpha = 90^\circ$  で  $K$  が最大となるグラフ ⑤



問4.  $\beta = 90^\circ$  のときの円運動の方程式 (中心方向)

$$m \frac{v^2}{l-a} = +T \text{ および}$$

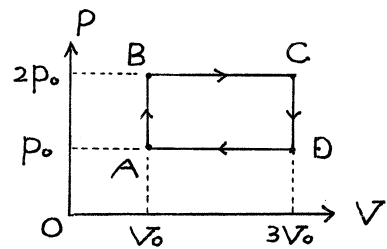
$$\text{力学的エネルギー保存則 } mga = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\text{この2式より } v \text{ 消去して } T = \frac{2amg}{l-a} \text{ ⑥}$$

第5問

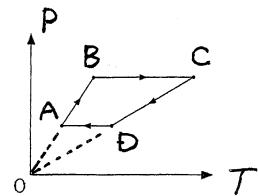
問1.  $A \rightarrow B$  は定積加圧.

容器の中でどんな現象が起きているのかを考えれば, 気体は熱を外部から吸収し, その分だけ内部エネルギーは増加するとすぐわかる. ①



問2. 囲まれた面積だから  $2p_0V_0$  ③

問3. 定圧である  $B \rightarrow C$  と  $D \rightarrow A$  は横軸に平行. 定積は  $p = \frac{nR}{V}T$  より原点  $O$  を通過する線分.  $\therefore$  グラフ ⑥



第6問

問1.  $E = eV$  がすべて X 線光子になるときが最短波長すなわち振動数の最大値.  $E = h\nu_0$  より  $\nu_0 = \frac{E}{h}$  ①

問2. スペクトルの鋭いピークは特性 X 線とよばれる.

放出される X 線のエネルギーは 2 つの軌道のエネルギー準位の差となるから  $E_x = E_1 - E_0$  ②

問3. 加速電圧が同じなら最短波長は同じ. 陽極金属が同じなら特性 X 線は同じ.  $\therefore$  ⑤