あ

理　科　問　題

注　意

1. この問題冊子は47ページあります。解答用紙には，表と裏があります。
2. あなたの受験番号は解答用紙に印刷されています。印刷されている受験番号と，受験票の受験番号が一致していることを確認しなさい。
3. 解答用紙の所定の欄に氏名を記入しなさい。
4. 問題は物理3題（A，B，C），化学3題（D，E，F）の合計6題からなっています。
5. この6題のうちから3題を任意に選択して解答しなさい。
   4題以上解答した場合には，すべての解答が無効になります。
6. 解答はすべて解答用紙の所定の欄にマークするか，または所定の欄に書きなさい。
7. 1問につき2つ以上マークしないこと。2つ以上マークした場合には，その解答は無効になります。
8. 解答は，必ず鉛筆またはシャープペンシル（いずれもHB・黒）で記入しなさい。
9. 訂正するときは，消しゴムできれいに消し，消しクズを残さないこと。
10. 解答用紙は，絶対に汚したり折り曲げたりしないこと。また，所定の欄以外には絶対に記入しないこと。
11. 解答用紙は必ず提出しなさい。
12. 試験時間は80分です。

※　この問題冊子は必ず持ち帰りなさい。

（マーク記入例）

良い例	悪い例
	

◇M47(612—962)

物　　理

〔A〕 次の文中の $\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{ク}}$ に最も適するものをそれぞれの解答群から一つ選び，解答用紙の所定の欄にその記号をマークせよ。また，空欄 $\boxed{\text{a}}$ に適する式を解答用紙の所定の欄に記入せよ。

図のように，物体A，B，Cが伸びない軽い糸でつながれている。それぞれの物体の質量は M_A，M_B，M_C である。ただし，$M_B < M_A < M_B + M_C$ である。これを天井に固定したなめらかに回転する軽い滑車にかけたところ，物体Cは床から持ち上がることなく，全ての糸がぴんと張った状態でつり合った。物体Aの真下には鉛直方向にのみ伸び縮みする，自然長 l_0，ばね定数 k の軽いばねがあり，その下端は床に固定されている。つり合いの状態で，物体Aの底面は自然長のばねの上端よりも h だけ高い位置にある。重力加速度の大きさは g である。物体が運動をするときの空気抵抗は無視できる。また，物体AとBをつなぐ糸は十分に長く，以下で考える運動を行なっても物体Bは滑車と接触しない。

物体AとB，BとCをつなぐ糸の張力の大きさをそれぞれ T_1，T_2 とすると，$T_1 = M_A g$，$T_2 =$ $\boxed{\text{ア}}$ である。また，物体Cに働く垂直抗力の大きさは $\boxed{\text{a}}$ である。

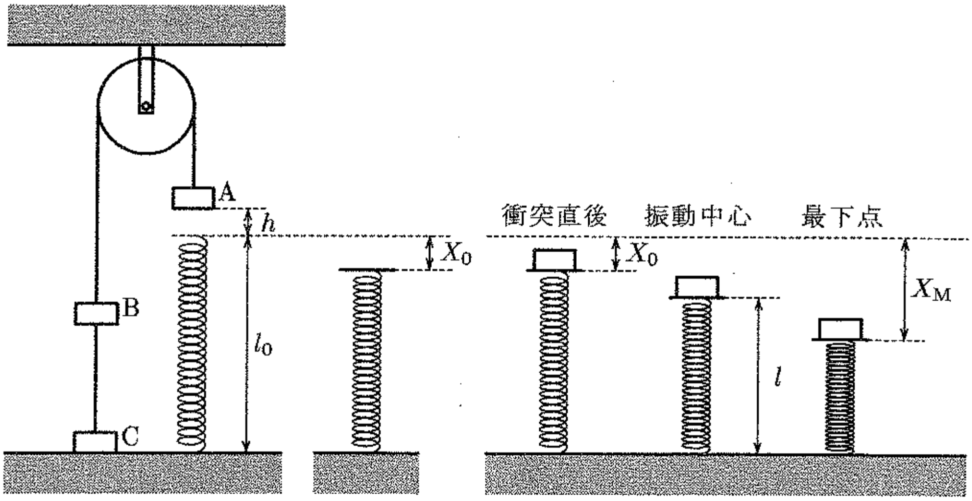
次に，ばねの上に厚さが非常に薄い，質量 m の受け皿を取り付けたところ，ばねは自然長よりも X_0 だけ縮んで静止した。その後，物体BとCをつなぐ糸を切ったところ，AとBはつながれたまま受け皿に向かって運動を始めた。鉛直下向きを正にとると，物体Aの運動の加速度は $\boxed{\text{イ}}$ であり，物体AとBをつなぐ糸の張力の大きさは $\boxed{\text{ウ}}$ である。また，物体Aの底面が受け皿に達する直前の速度 V を，X_0 を使って表すと，$V =$ $\boxed{\text{エ}}$ である。

物体Aと受け皿が衝突する直前に物体AとBを結ぶ糸が切れて，衝突の結果，Aと受け皿は一体となった。一体になったものを物体Dと呼ぶことにし，

◇M47(612—963)

その質量を $M_D = M_A + m$ とおく。衝突直後の物体Dの速度を V' とすると，衝突直前の物体Aの速度 V との比は $V'/V =$ [オ] となる。

その後，物体Dは鉛直方向に単振動を始めた。この単振動の中心は，ばねの長さが $l =$ [カ] となる点である。物体Dが床と最も近くなったとき，ばねは最も縮むことになる。このときのばねの自然長からの縮み X_M を，X_0 と V' を用いて書き表すと，$X_M =$ [キ] である。物体Dが最下点に達した後，次に最上点に達するまでにかかる時間は [ク] である。



$\boxed{\text{ア}}$ の解答群

① M_Bg　② M_Cg　③ $(M_A - M_B)g$

④ $(M_B - M_C)g$　⑤ $(M_C - M_A)g$　⑥ $(M_B - M_A)g$

⑦ $(M_C - M_B)g$　⑧ $(M_A - M_C)g$

$\boxed{\text{イ}}$ の解答群

① g　② $\dfrac{M_A}{M_B}g$　③ $\dfrac{M_B}{M_A}g$

④ $\dfrac{M_A}{M_A + M_B}g$　⑤ $\dfrac{M_B}{M_A + M_B}g$　⑥ $\dfrac{M_A - M_B}{M_A + M_B}g$

⑦ $\dfrac{M_A}{M_A - M_B}g$　⑧ $\dfrac{M_B}{M_A - M_B}g$　⑨ $\dfrac{M_A + M_B}{M_A - M_B}g$

$\boxed{\text{ウ}}$ の解答群

① $\dfrac{2M_A{}^2}{M_A + M_B}g$　② $\dfrac{2M_B{}^2}{M_A + M_B}g$　③ $\dfrac{2(M_A - M_B)^2}{M_A + M_B}g$

④ $\dfrac{2M_AM_B}{M_A + M_B}g$　⑤ $\dfrac{2M_A{}^2}{M_A - M_B}g$　⑥ $\dfrac{2M_B{}^2}{M_A - M_B}g$

⑦ $\dfrac{2(M_A + M_B)^2}{M_A - M_B}g$　⑧ $\dfrac{2M_AM_B}{M_A - M_B}g$

エ の解答群

① $\sqrt{gX_0}$

② $\sqrt{2gX_0}$

③ $\sqrt{2g(h+X_0)}$

④ $\sqrt{\dfrac{M_B}{M_A}gX_0}$

⑤ $\sqrt{\dfrac{2M_B}{M_A}gX_0}$

⑥ $\sqrt{\dfrac{2M_B}{M_A}g(h+X_0)}$

⑦ $\sqrt{\dfrac{M_A-M_B}{M_A+M_B}gX_0}$

⑧ $\sqrt{\dfrac{2(M_A-M_B)}{M_A+M_B}gX_0}$

⑨ $\sqrt{\dfrac{2(M_A-M_B)}{M_A+M_B}g(h+X_0)}$

オ の解答群

① $\dfrac{M_D}{M_A}$

② $\dfrac{M_A}{M_D}$

③ $\dfrac{M_D-M_A}{M_D+M_A}$

④ $\dfrac{M_A}{M_D+M_A}$

⑤ $\dfrac{M_D}{M_D-M_A}$

⑥ $\dfrac{M_D-M_A}{M_D}$

⑦ $\dfrac{M_D-M_A}{M_A}$

⑧ $\dfrac{M_D+M_A}{M_A}$

カ の解答群

① $\dfrac{M_A{}^2 g}{kM_D}$　② $\dfrac{M_A g}{k}$　③ $\dfrac{M_D g}{k}$

④ $\dfrac{(M_D - M_A)g}{k}$　⑤ $l_0 - \dfrac{M_A{}^2 g}{kM_D}$　⑥ $l_0 - \dfrac{M_A g}{k}$

⑦ $l_0 - \dfrac{M_D g}{k}$　⑧ $l_0 - \dfrac{(M_D - M_A)g}{k}$

キ の解答群

① $\dfrac{V'^2}{2g} + X_0$

② $-\dfrac{V'^2}{2g} + X_0$

③ $\sqrt{\dfrac{M_D V'^2}{k} + X_0{}^2}$

④ $\sqrt{\dfrac{M_D}{k}(V'^2 + 2gX_0) + X_0{}^2}$

⑤ $\dfrac{1}{kX_0 - M_D g}\left(\dfrac{M_D V'^2}{2} - M_D g X_0 + \dfrac{1}{2}kX_0{}^2\right)$

⑥ $\dfrac{1}{kX_0 + M_D g}\left(\dfrac{M_D V'^2}{2} + M_D g X_0 + \dfrac{1}{2}kX_0{}^2\right)$

⑦ $-\dfrac{M_D g}{k} + \sqrt{\dfrac{M_D}{k}V'^2 + \left(\dfrac{M_D g}{k} + X_0\right)^2}$

⑧ $\dfrac{M_D g}{k} + \sqrt{\dfrac{M_D}{k}V'^2 + \left(\dfrac{M_D g}{k} - X_0\right)^2}$

$\boxed{\text{ク}}$ の解答群

① $\dfrac{\pi}{4}\sqrt{\dfrac{M_{\mathrm{D}}}{k}}$　② $\dfrac{\pi}{2}\sqrt{\dfrac{M_{\mathrm{D}}}{k}}$　③ $\pi\sqrt{\dfrac{M_{\mathrm{D}}}{k}}$

④ $2\pi\sqrt{\dfrac{M_{\mathrm{D}}}{k}}$　⑤ $\dfrac{\pi}{4}\sqrt{\dfrac{k}{M_{\mathrm{D}}}}$　⑥ $\dfrac{\pi}{2}\sqrt{\dfrac{k}{M_{\mathrm{D}}}}$

⑦ $\pi\sqrt{\dfrac{k}{M_{\mathrm{D}}}}$　⑧ $2\pi\sqrt{\dfrac{k}{M_{\mathrm{D}}}}$

〔B〕 次の文中の $\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{ケ}}$ に最も適するものをそれぞれの解答群から一つ選び，解答用紙の所定の欄にその記号をマークせよ。

(1) 内部抵抗の無視できる起電力 E の電池，抵抗値 r の抵抗，素子Dを用いて図1のような回路を作った。図2は素子Dの特性を表したもので，素子Dの両端にかかる電圧と流れる電流との関係を示している。ただし，電圧はa側

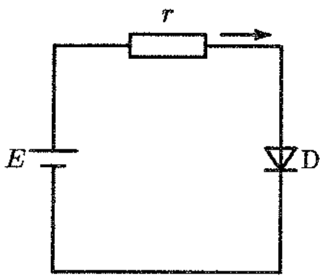


図1

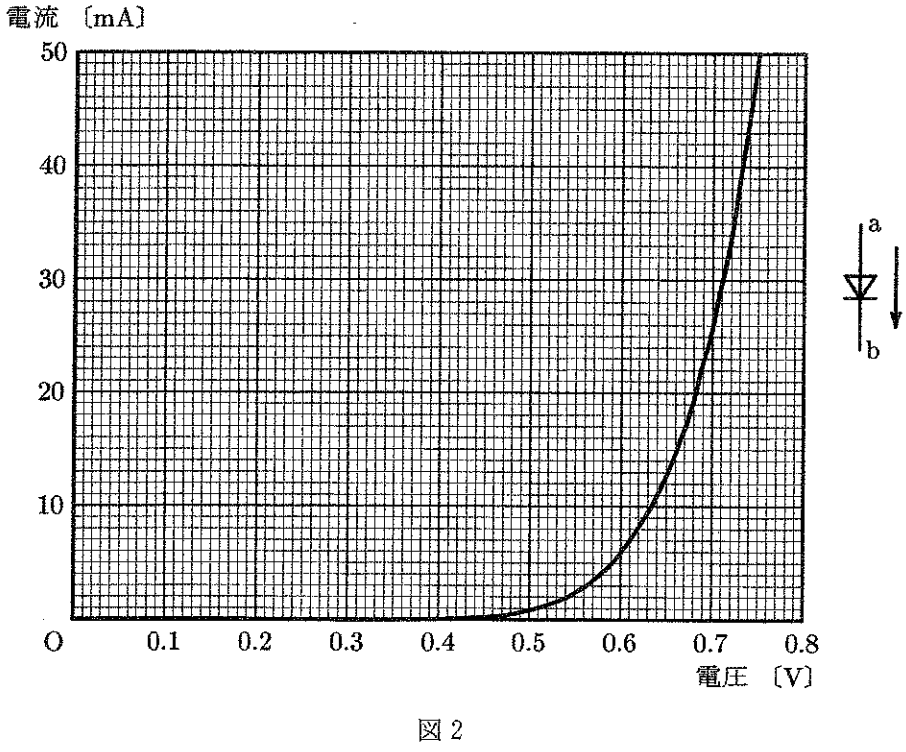


図2

の電位がb側に対して高い場合を正とし，電流はaからbに流れるとき正とする。素子Dにかかる電圧が負の場合，電流は流れない。図1の回路で，素子Dに正の電圧V_dがかかっているとき，キルヒホッフの第2法則を適用すると，抵抗に流れる電流は，図の矢印の向きを正として，$I=$ ア と書ける。この式と図2を利用すると，$E=2.4\,\mathrm{V}$, $r=100\,\Omega$のとき，V_dとIはそれぞれ イ と求められる。

(2) 図2に示した素子Dの電流–電圧特性を，図3のように簡略化する。すなわち，素子Dにかかる電圧V_dがある電圧$V_0(>0)$より大きいときにのみ素子Dに電流が流れ，その電流を

$$I_d=\frac{1}{R}(V_d-V_0)\quad\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(*)$$

と表すことにする。ここで，Rは正の定数である。このような特性をもつ素子D，電気容量Cのコンデンサー，抵抗値rの抵抗，スイッチ，出力電圧が変えられる直流電源を用いて，図4のような回路を作った。直流電源の内部抵抗は無視できる。はじめスイッチは開いている。コンデンサーは充電されていない。

直流電源の出力電圧をV_0よりも小さいE_1にした。スイッチを閉じた直後，コンデンサーにかかる電圧は ウ で，抵抗に流れる電流は エ である。スイッチを閉じてから十分に時間が経過して，コンデンサーが充電された。このとき素子Dにかかる電圧V_dは オ で，素子Dに流れる電流I_dは カ である。

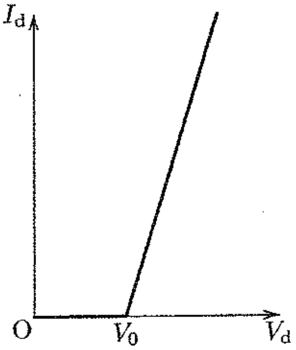


図3

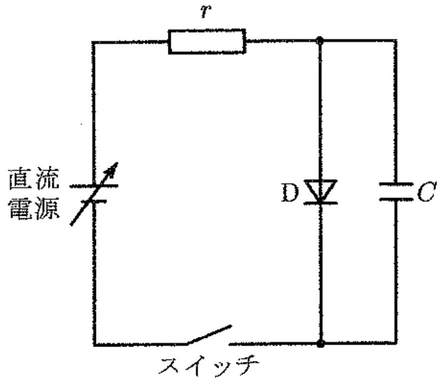


図4

つぎに，直流電源の出力電圧を上昇させて，V_0よりも大きいE_2にした。十分な時間が経過したのちは，素子Dに流れる電流は抵抗に流れる電流と等しいので，式(*)を用いると，素子Dにかかる電圧V_dは $\boxed{キ}$ と求められる。その後，スイッチを開くとコンデンサーは次第に放電し，十分な時間が経過したのち素子Dに流れる電流は0になった。このとき，素子Dにかかる電圧V_dは $\boxed{ク}$ である。スイッチを開いた直後から十分に時間が経過するまでに，コンデンサーから失われた静電エネルギーを$E_2 = 2V_0$の場合で計算すると， $\boxed{ケ}$ である。このエネルギーは，素子Dによって消費されたエネルギーと等しい。

$\boxed{ア}$ の解答群

① $\dfrac{V_d}{r}$　② $\dfrac{E}{r}$　③ $\dfrac{E+V_d}{r}$

④ $\dfrac{E-V_d}{r}$　⑤ $\dfrac{V_d-E}{r}$

$\boxed{イ}$ の解答群

① 0.60 V，6.0 mA　② 0.62 V，8.0 mA　③ 0.64 V，11 mA

④ 0.67 V，17 mA　⑤ 0.69 V，23 mA　⑥ 0.71 V，30 mA

$\boxed{ウ}$ ， $\boxed{オ}$ の解答群

① 0　② E_1　③ V_0

④ $E_1 - V_0$　⑤ $E_1 + V_0$

$\boxed{\text{エ}}$, $\boxed{\text{カ}}$ の解答群

① 0　② $\dfrac{E_1}{R}$　③ $\dfrac{E_1}{r}$

④ $\dfrac{V_0}{R}$　⑤ $\dfrac{V_0}{r}$　⑥ $\dfrac{E_1 - V_0}{R}$

⑦ $\dfrac{E_1 - V_0}{r}$　⑧ $\dfrac{E_1}{R + r}$　⑨ $\dfrac{V_0}{R + r}$

$\boxed{\text{キ}}$, $\boxed{\text{ク}}$ の解答群

① 0　② E_2　③ V_0

④ $\dfrac{RE_2}{R + r}$　⑤ $\dfrac{rE_2}{R + r}$　⑥ $\dfrac{RV_0}{R + r}$

⑦ $\dfrac{rV_0}{R + r}$　⑧ $\dfrac{RE_2 + rV_0}{R + r}$　⑨ $\dfrac{rE_2 + RV_0}{R + r}$

$\boxed{\text{ケ}}$ の解答群

① $\dfrac{CV_0^2(3R + 2r)^2}{2(R + r)^2}$　② $\dfrac{CV_0^2R(3R + 2r)}{2(R + r)^2}$

③ $\dfrac{CV_0^2r(2R + 3r)}{2(R + r)^2}$　④ $\dfrac{CV_0^2r(4R + 3r)}{2(R + r)^2}$

⑤ $\dfrac{CV_0^2R(4R + 3r)}{2(R + r)^2}$　⑥ $\dfrac{CV_0^2(2R + r)^2}{2(R + r)^2}$

〔C〕 次の文中の $\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{ケ}}$ に最も適するものをそれぞれの解答群から一つ選び，解答用紙の所定の欄にその記号をマークせよ。また，空欄 $\boxed{\text{c}}$ に適する式を解答用紙の所定の欄に記入せよ。

(1) 光は真空中や一様な媒質中を直進する。その速さは媒質の種類によって異なり，真空中での光の速さを c とすれば，屈折率 n の一様な媒質中での光の速さは $\boxed{\text{ア}}$ となる。一般に，光が媒質中の任意の2点間を進むときには，所要時間が最も短くなるような経路が選ばれる。このことを用いて，異なる媒質の境界面に光が入射したときの屈折の法則を導いてみよう。

図1のように，ともに一様な媒質1と媒質2が平面で接している。媒質1中の点Aを出た光が2つの媒質の境界面上の点Oで屈折し，媒質2中の点Bに達するとき，所要時間が最小であるとする。このとき，点A，O，Bは境界面と直交する1つの平面上にある。図のように，点Oを原点として，この平面上に x 軸，y 軸をとる。また，点Aの座標を$(-a,\ d)$，点Bの座標を$(b,\ -d)$とする。ここで，$a>0$，$b>0$，$d>0$ である。媒質1，2中での光の速さをそれぞれ v_1，v_2 とすれば，経路AOBを光が進むのに要する時間 t は $\boxed{\text{イ}}$ と表される。

次に，点Aから出発し，点Oからわずかに離れた x 軸上の点O′$(\Delta x,\ 0)$を通って，点Bに至る経路AO′Bを考える。Δx は微小であり，a，b に比べて十分に小さい。この経路AO′Bを光が進むのに要する時間を t' とすれば，光が経路AOBを進む場合との所要時間の差 $\Delta t = t' - t$ は以下のようにして求められる。AO′の長さ $\overline{\mathrm{AO'}}$ は $\boxed{\text{ウ}}$ である。$(\Delta x)^2$ の項を無視し，また，実数 s の絶対値が1より十分に小さいときに成り立つ近似式 $\sqrt{1+s} \fallingdotseq 1 + \dfrac{s}{2}$ を用いると，$\overline{\mathrm{AO'}} \fallingdotseq \boxed{\text{エ}}$ のように近似することができる。媒質2中の経路O′Bの長さも同様に近似して求め，t' も t と同様に，媒質中での光の速さを用いて表せば，$\Delta t = t' - t \fallingdotseq \boxed{\text{オ}}$ が得られる。

経路AOBが所要時間最小の経路であるならば，$\boxed{\text{オ}} = 0$ が成り立

つ。この条件に，入射角θ_1，屈折角θ_2とa，b，dの関係を用いれば，$\boxed{\quad カ \quad}$が得られる。この式は屈折の法則を，媒質中での光の速さを用いて表したものにほかならない。光の速さを$\boxed{\quad ア \quad}$のように媒質の屈折率を用いて書き換えれば，入射角および屈折角と，媒質の屈折率との関係が導かれる。

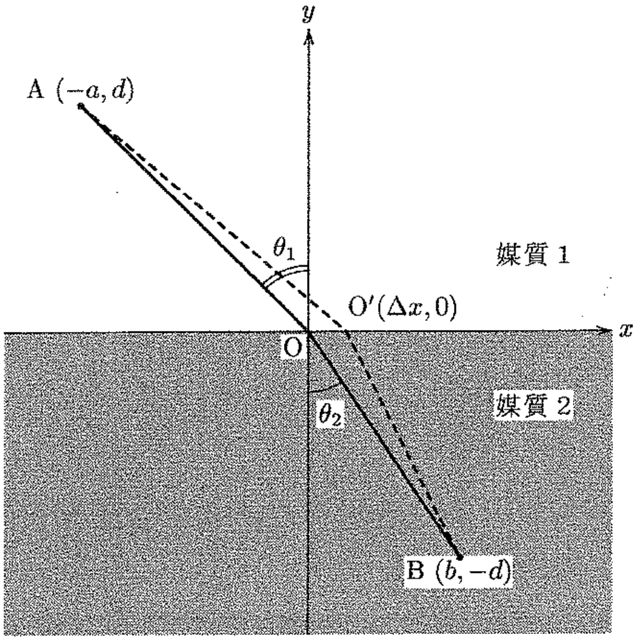


図 1

(2) (1)で導いた屈折の法則を利用して，水中にある光源から出た光を空気中で観察したときの見え方について考えよう。

図2のように，十分大きい水槽の底面に単色の点光源Pを置き，深さがDになるように水を満たした。光源Pの鉛直上方の水面上の点をQとする。水の屈折率をn，空気の屈折率を1とする。水面は波だたない。また，底面で反射される光の影響は考えなくてよい。

光源Pから水面上の点Rに向かった光は，点Rから空気中へ出て直線RSに沿って進んだ。空気中からこの光を見ると，光は直線RSを水中に延長した直線上を進んできたように見える。直線RSの延長線と直線PQの交点をP′とする。入射角をα，屈折角をβ，P′Qの長さをD'とすれば，2つの三角形PQRとP′QRの辺QRは共通であるので，角α，βの間に $\boxed{\text{キ}}$ が成り立つ。この関係と，点Rで屈折の法則を用いれば，屈折角がβのとき，$D' = \boxed{\text{ク}}$ となる。水の屈折率nは1より大きいので，D'は常にDよりも小さくなることがわかる。

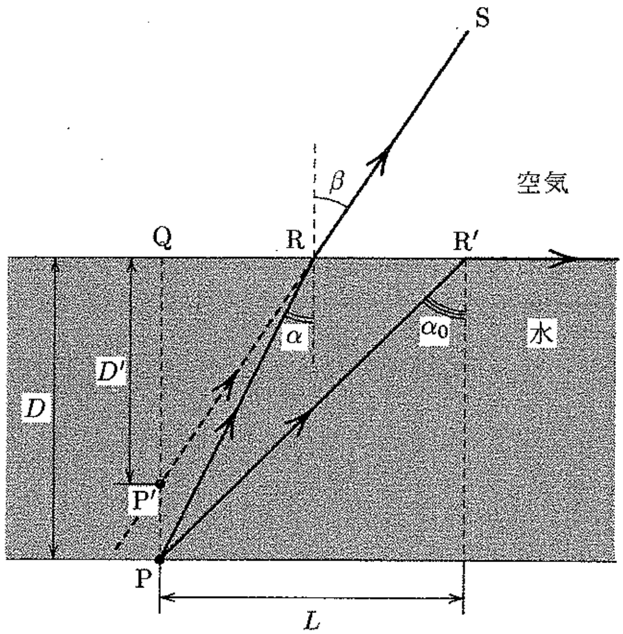


図2

◇M47(612—975)

点Rが点Qから離れるほど，屈折角βは大きくなる。βが$90°$に達すると，D'は0になる。このときの入射角を臨界角という。臨界角α_0は水の屈折率nを用いて $\boxed{\text{ケ}}$ と表され，これより大きな角で水面に入射した光は水中へ全反射される。入射角がα_0のときに光線が水面と交わる点をR′とし，QR′の長さをLとする。点Qを中心とする半径Lの不透明な円板で水面を覆えば，屈折光はすべてさえぎられ，空気中に出てくることはない。この円板の半径Lを，深さD，水の屈折率nを用いて表せば，$L = \boxed{\text{c}}$ である。

$\boxed{\text{ア}}$ の解答群

① $\dfrac{c}{\sqrt{n}}$　② $\dfrac{c}{n}$　③ $\dfrac{c}{n^2}$

④ $\sqrt{n}\,c$　⑤ nc　⑥ n^2c

$\boxed{\text{イ}}$ の解答群

① $\dfrac{\sqrt{a^2+d^2}}{v_1}+\dfrac{\sqrt{b^2+d^2}}{v_2}$　② $\dfrac{\sqrt{d^2-a^2}}{v_1}+\dfrac{\sqrt{b^2-d^2}}{v_2}$

③ $\dfrac{2(\sqrt{a^2+d^2}+\sqrt{b^2+d^2})}{v_1+v_2}$　④ $\dfrac{2\sqrt{(a+b)^2+4d^2}}{v_1+v_2}$

⑤ $\dfrac{2\sqrt{(a-b)^2+4d^2}}{v_1+v_2}$　⑥ $\dfrac{2\sqrt{a^2+b^2+2d^2}}{v_1+v_2}$

$\boxed{\text{ウ}}$ の解答群

① $\sqrt{a^2 + d^2 + (\Delta x)^2}$　② $\sqrt{a^2 + d^2 - (\Delta x)^2}$　③ $\sqrt{(a + \Delta x)^2 + d^2}$

④ $\sqrt{(a - \Delta x)^2 + d^2}$　⑤ $\sqrt{a^2 + (d + \Delta x)^2}$　⑥ $\sqrt{a^2 + (d - \Delta x)^2}$

⑦ $\sqrt{(d + \Delta x)^2 - a^2}$　⑧ $\sqrt{(d - \Delta x)^2 - a^2}$

$\boxed{\text{エ}}$ の解答群

① $\sqrt{a^2 + d^2} + \dfrac{d\Delta x}{\sqrt{a^2 + d^2}}$　② $\sqrt{a^2 + d^2} - \dfrac{d\Delta x}{\sqrt{a^2 + d^2}}$

③ $\sqrt{a^2 + d^2} + \dfrac{d\Delta x}{2\sqrt{a^2 + d^2}}$　④ $\sqrt{a^2 + d^2} - \dfrac{d\Delta x}{2\sqrt{a^2 + d^2}}$

⑤ $\sqrt{a^2 + d^2} + \dfrac{a\Delta x}{\sqrt{a^2 + d^2}}$　⑥ $\sqrt{a^2 + d^2} - \dfrac{a\Delta x}{\sqrt{a^2 + d^2}}$

⑦ $\sqrt{a^2 + d^2} + \dfrac{a\Delta x}{2\sqrt{a^2 + d^2}}$　⑧ $\sqrt{a^2 + d^2} - \dfrac{a\Delta x}{2\sqrt{a^2 + d^2}}$

$\boxed{\text{オ}}$ の解答群

① $\dfrac{d\Delta x}{v_1\sqrt{a^2+d^2}}+\dfrac{d\Delta x}{v_2\sqrt{b^2+d^2}}$

② $\dfrac{d\Delta x}{v_1\sqrt{a^2+d^2}}-\dfrac{d\Delta x}{v_2\sqrt{b^2+d^2}}$

③ $\dfrac{d\Delta x}{2v_1\sqrt{a^2+d^2}}+\dfrac{d\Delta x}{2v_2\sqrt{b^2+d^2}}$

④ $\dfrac{d\Delta x}{2v_1\sqrt{a^2+d^2}}-\dfrac{d\Delta x}{2v_2\sqrt{b^2+d^2}}$

⑤ $\dfrac{a\Delta x}{v_1\sqrt{a^2+d^2}}+\dfrac{b\Delta x}{v_2\sqrt{b^2+d^2}}$

⑥ $\dfrac{a\Delta x}{v_1\sqrt{a^2+d^2}}-\dfrac{b\Delta x}{v_2\sqrt{b^2+d^2}}$

⑦ $\dfrac{a\Delta x}{2v_1\sqrt{a^2+d^2}}+\dfrac{b\Delta x}{2v_2\sqrt{b^2+d^2}}$

⑧ $\dfrac{a\Delta x}{2v_1\sqrt{a^2+d^2}}-\dfrac{b\Delta x}{2v_2\sqrt{b^2+d^2}}$

$\boxed{\text{カ}}$ の解答群

① $\dfrac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}=\dfrac{v_1}{v_2}$　② $\dfrac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}=\dfrac{v_2}{v_1}$　③ $\dfrac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}=-\dfrac{v_1}{v_2}$

④ $\dfrac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}=-\dfrac{v_2}{v_1}$　⑤ $\dfrac{\cos\theta_1}{\cos\theta_2}=\dfrac{v_1}{v_2}$　⑥ $\dfrac{\cos\theta_1}{\cos\theta_2}=\dfrac{v_2}{v_1}$

⑦ $\dfrac{\cos\theta_1}{\cos\theta_2}=-\dfrac{v_1}{v_2}$　⑧ $\dfrac{\cos\theta_1}{\cos\theta_2}=-\dfrac{v_2}{v_1}$

$\boxed{\text{キ}}$ の解答群

① $D \sin \alpha = D' \sin \beta$　② $D' \sin \alpha = D \sin \beta$

③ $D \cos \alpha = D' \cos \beta$　④ $D' \cos \alpha = D \cos \beta$

⑤ $D \tan \alpha = D' \tan \beta$　⑥ $D' \tan \alpha = D \tan \beta$

$\boxed{\text{ク}}$ の解答群

① $\dfrac{D \cos \beta}{\sqrt{1 - n \sin^2 \beta}}$　② $\dfrac{D \cos \beta}{\sqrt{n - \sin^2 \beta}}$　③ $\dfrac{D \cos \beta}{\sqrt{1 - n^2 \sin^2 \beta}}$

④ $\dfrac{D \cos \beta}{\sqrt{n^2 - \sin^2 \beta}}$　⑤ $\dfrac{D \sqrt{1 - n \sin^2 \beta}}{\cos \beta}$　⑥ $\dfrac{D \sqrt{n - \sin^2 \beta}}{\cos \beta}$

⑦ $\dfrac{D \sqrt{1 - n^2 \sin^2 \beta}}{\cos \beta}$　⑧ $\dfrac{D \sqrt{n^2 - \sin^2 \beta}}{\cos \beta}$

$\boxed{\text{ケ}}$ の解答群

① $\sin \alpha_0 = n$　② $\sin \alpha_0 = \dfrac{1}{n}$　③ $\sin \alpha_0 = \sqrt{n}$

④ $\sin \alpha_0 = \dfrac{1}{\sqrt{n}}$　⑤ $\cos \alpha_0 = n$　⑥ $\cos \alpha_0 = \dfrac{1}{n}$

⑦ $\cos \alpha_0 = \sqrt{n}$　⑧ $\cos \alpha_0 = \dfrac{1}{\sqrt{n}}$

◇M47(612—979)

（このページは，計算に使用してよい。）