

Текис юзага таъсир этувчи гидростатик босим
кучи. Босим марказини аналитик усулда
ҳисоблаш.

Горизонтал ясси текисликда суюқликнинг оғирлик босим кучи

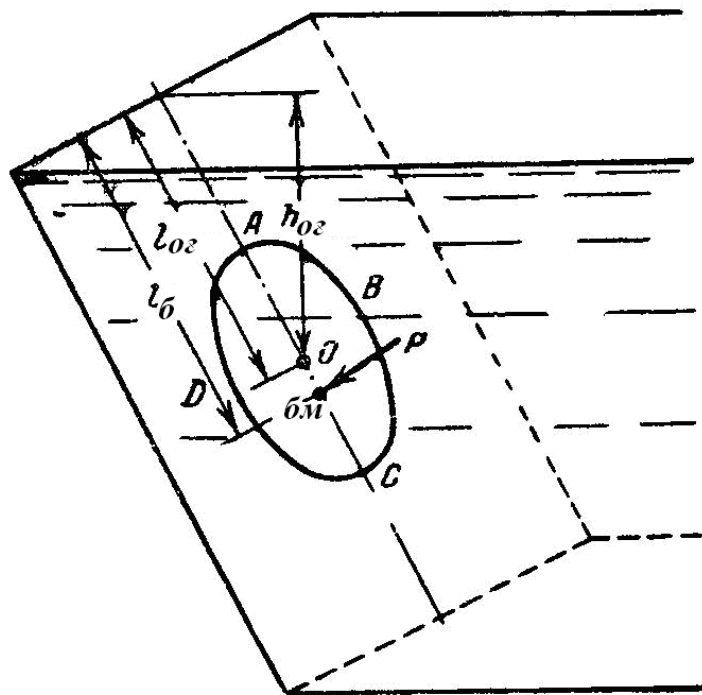
$$P = p_C \omega$$

p_C – оғирлик марказига таъсир қилаётган оғирлик босим кучи

$$p_C + \gamma h_{o2}$$

γ - суюқликнинг солиштирма оғирлиги

h_{o2} - юза оғирлик маркази чуқурлиги



Тенг таъсир этувчи кучнинг таъсир чизиғи ўтадиган ва унинг қуйилиш нуқтаси

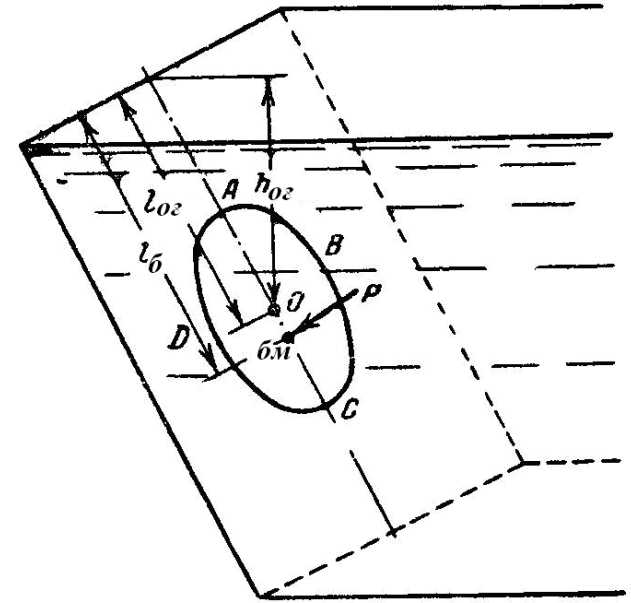
$$l_{\bar{o}} = \frac{J}{\omega l_o} \quad \text{ёки} \quad l_{\bar{o}} = l_{o2} + \frac{J_0}{\omega l_{o2}}$$

$l_{\bar{o}}$ – эркин сиртдан босим марказигача бўлган масофа (девор нишаблигини ҳисобга олган ҳолда)

l_{o2} – эркин сиртдан ҳўлланган юза оғирлик марказигача бўлган масофа (девор нишаблигини ҳисобга олган ҳолда)

J – суюқлик сатҳига нисбатан ҳўлланган юза инерция моменти

J_0 – эркин суюқлик сатҳига параллел бўлган ҳўлланган юза маркази (O нуқтадан) дан ўтувчи ҳўлланган юза инерция моменти



1-масала

Чизмада айланиш ўқи 0 бўлган секторли затвор ўрнатилган бетон тўғоннинг кўндаланг кесими кўрсатилган. Затворнинг 0a ва ad сув ўтказмайдиган қопламалари R_1 ва R_2 радиусли айланалар эгрилиги бўйлаб чизилган. 0a сув ўтказмайдиган қоплама – текис. Затвор ичида сув йўқ. «К» камерадаги босим юқори бўёфдаги сув сатҳига боғлиқ

Берилган:

$$H = 1,8 \text{ м};$$

$$h_1 = 3,0 \text{ м};$$

$$h_2 = 4,5 \text{ м};$$

$$S = 3,0 \text{ м};$$

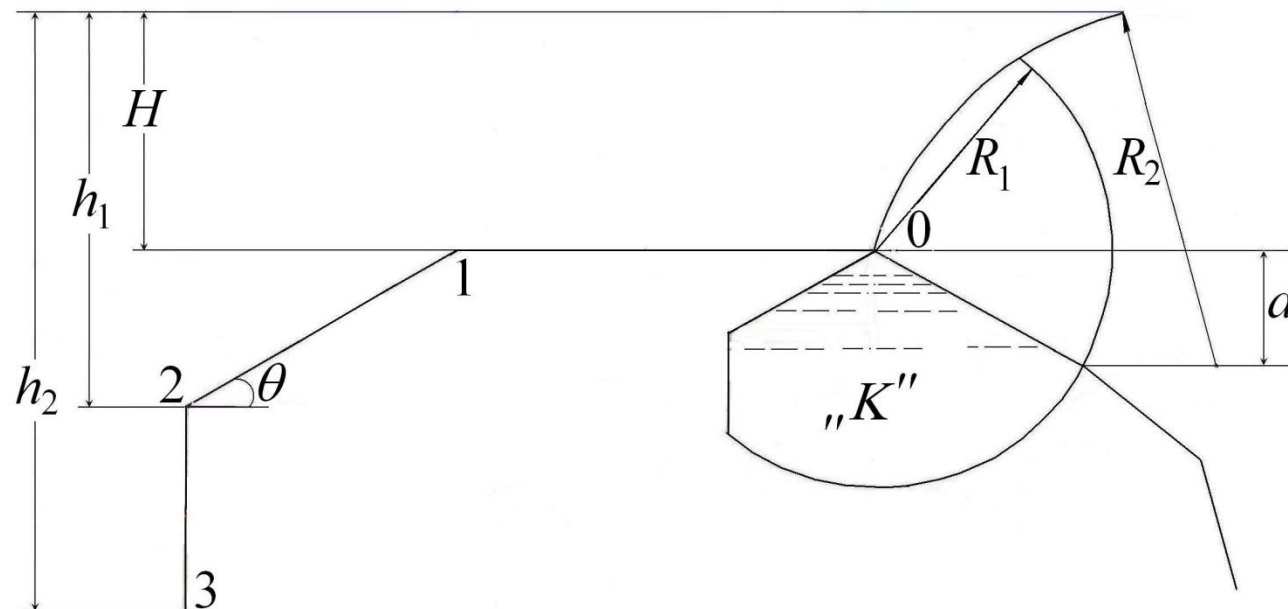
$$a = 0,8 \text{ м}$$

$$R_1 = H = 1,8 \text{ м};$$

$$R_2 = 1,5H = 2,7 \text{ м};$$

$$\theta = 30^\circ$$

$$b = 1 \text{ м}$$



Талаб қилинади:

1. 1 пог. м тўғон узунлиги учун тўғоннинг 0-1-2-3 юзасига таъсир қилаётган сувнинг оғирлик босими кучининг катталиги, йўналиши ва қўйилиш нуқтасини аниқланг (аналитик ва графоаналитик усулда).

2. a0d затвор қопламаси 1 пог. м узунлигига таъсир қилаётган сувнинг оғирлик босими кучининг катталигини, йўналишини ва қўйилиш нуқтасини аниқланг

1. Берилган геометрик катталикларга мос келувчи шартли масштаб танлаб ҳисоблаш схемасини чизамиз

0-1 юзага таъсир қилаётган ОБК (оғирлик босим кучи)

$$P_{0-1} = \gamma h_{C_{0-1}} \omega_{0-1} = 1 \cdot 1,8 \cdot 3,0 = 5,4 \text{ тк}$$

$$h_{C_{0-1}} = H = 1,8 \text{ м} \quad 0-1 \text{ сирт оғирлик марказининг чуқурлиги}$$

$$\omega_{0-1} = l_{0-1} b = 3,0 \text{ м} \quad 0-1 \text{ сирт юзаси}$$

$$l_{0-1} = l = 3,0 \text{ м} \quad 0-1 \text{ сирт узунлиги} \quad b = 1 \text{ м} \quad 0-1 \text{ сирт кенглиги}$$

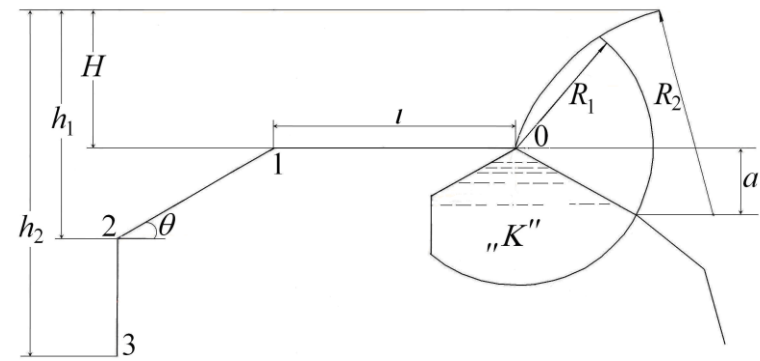
1-2 юзага таъсир қилаётган ОБК

$$P_{1-2} = \gamma h_{C_{1-2}} \omega_{1-2} = 2,4 \cdot 2,4 = 5,76 \text{ тк}$$

$$h_{C_{1-2}} = \left(H + \frac{h_1 - H}{2} \right) = \left(1,8 + \frac{3,0 - 1,8}{2} \right) = 2,4 \text{ м}$$

$$\omega_{1-2} = l_{1-2} b = 2,4 \cdot 1 = 2,4 \text{ м}^2$$

$$l_{1-2} = \frac{h_1 - H}{\sin \theta} = \frac{3,0 - 1,8}{\sin 30^\circ} = 2,4 \text{ м}^2$$



2-3 юзага таъсир қилаётган ОБК

$$P_{2-3} = \gamma h_{C_{2-3}} \omega_{2-3} = 1 \cdot 3,75 \cdot 1,5 = 5,625 \text{ тк}$$

$$h_{C_{2-3}} = \left(h_1 + \frac{h_2 - h_1}{2} \right) = \left(3,0 + \frac{4,5 - 3,0}{2} \right) = 3,75 \text{ м}$$

$$\omega_{2-3} = l_{2-3} b = (h_2 - h_1) b = (4,5 - 3,0) \cdot 1 = 1,5 \text{ м}^2$$

$$l_{2-3} = h_2 - h_1 = 4,5 - 3,0 = 1,5 \text{ м}^2$$

P_{0-1} ОБК нинг қўйилиш нуқтасини аниқлаймиз, кучнинг қўйилиш нуқтаси юзанинг босим марказида бўлади

$$z_{D_{0-1}} = z_{C_{0-1}} + \frac{J_0}{z_{C_{0-1}} \omega_{0-1}}$$

0-1 сирт **горизонтал ҳолат**да бўлганлиги учун юзанинг босим маркази унинг оғирлик марказида бўлади

$$z_{D_{0-1}} = z_{C_{0-1}} = h_{C_{0-1}} = H = 1,8\text{м}$$

P_{1-2} ОБК нинг қўйилиш нуқтаси

P_{2-3} ОБК нинг қўйилиш нуқтаси

$$z_{D_{1-2}} = z_{C_{1-2}} + \frac{J_0}{z_{C_{1-2}} \omega_{1-2}} =$$

$$= 4,8 + \frac{1,152}{4,8 \cdot 2,4} = 4,8 + 0,1 = 4,9\text{м}$$

$$z_{D_{2-3}} = z_{C_{2-3}} + \frac{J_0}{z_{C_{2-3}} \omega_{2-3}} =$$

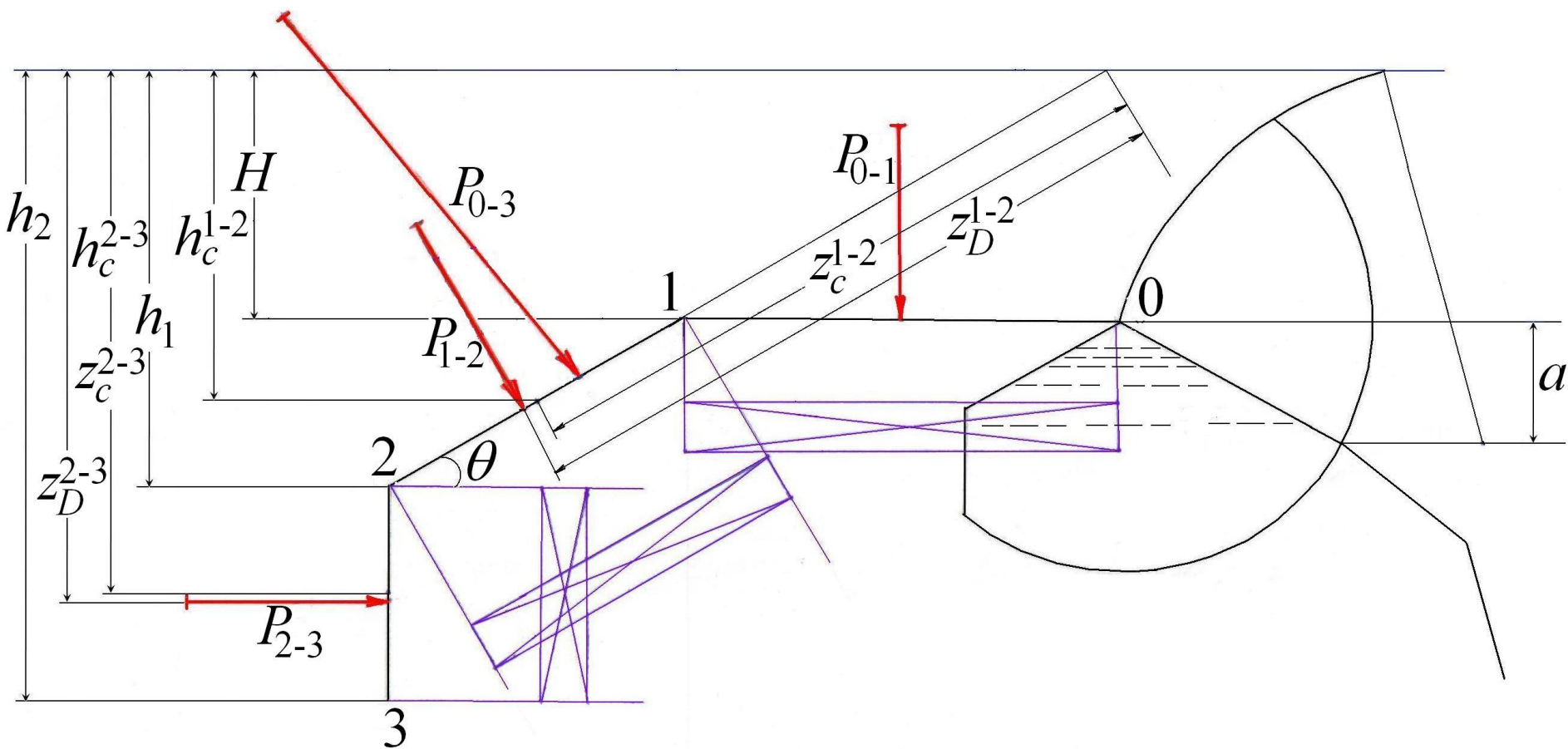
$$= 3,75 + \frac{0,28125}{3,75 \cdot 1,5} = 3,75 + 0,05 = 3,8\text{м}$$

$$z_{C_{1-2}} = \frac{h_{C_{1-2}}}{\sin \theta} = \frac{2,4}{\sin 30^\circ} = 4,8\text{м}$$

$$z_{C_{2-3}} = h_{C_{2-3}} = 3,75\text{м}$$

$$J_0 = \frac{l_{1-2}^3 \cdot b}{12} = \frac{2,4^3 \cdot 1}{12} = 1,152\text{м}^4$$

$$J_0 = \frac{l_{2-3}^3 \cdot b}{12} = \frac{1,5^3 \cdot 1}{12} = 0,28125\text{м}^4$$



Мустақил иш: 0-1-2-3 сиртларга таъсир қилаётган ОБК ларининг тенг таъсир этувчисини ва унинг қўйилиш нуқтасини (босим марказини) аниқлаш

2-масала

Чизмада қиррасида пастки доиравий затвор ўрнатилган бетон тўғоннинг кўндаланг кесими кўрсатилган

Берилган:

$$R = 2,5 \text{ м};$$

$$H = 2,5 R;$$

$$h_1 = 1,5 \text{ м};$$

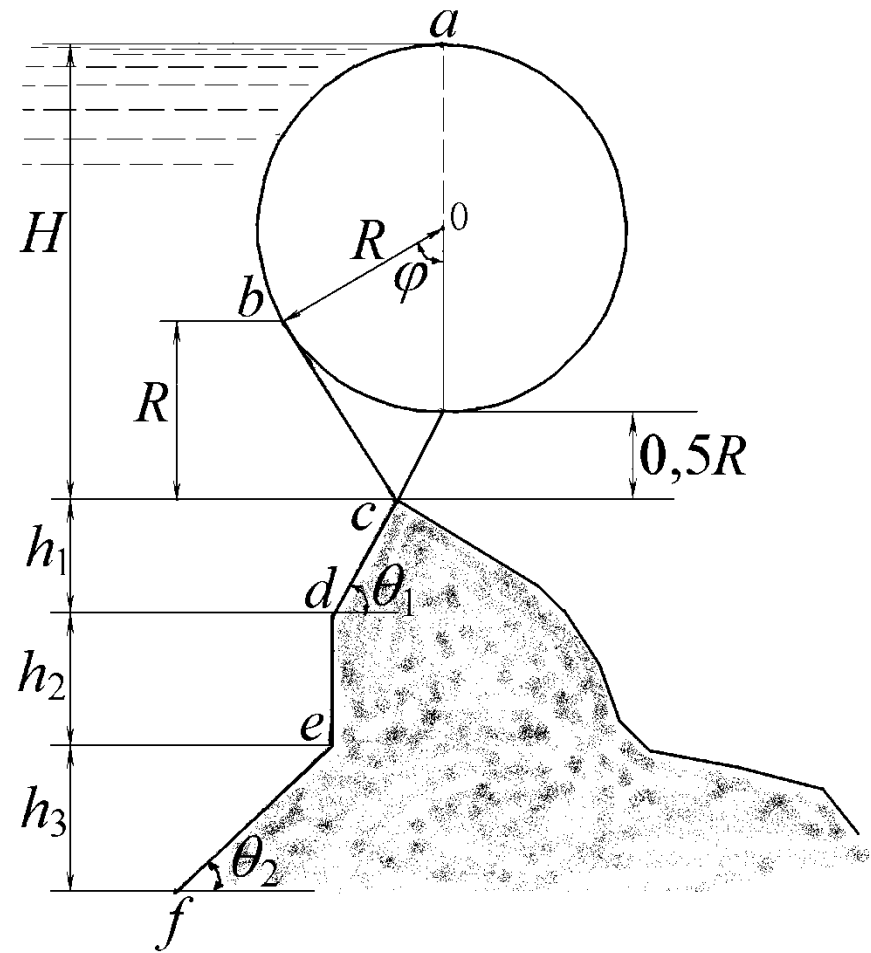
$$h_2 = 1,8 \text{ м};$$

$$h_3 = 2,0 \text{ м};$$

$$\theta = 60^\circ$$

$$\theta = 45^\circ$$

$$b = 1 \text{ м}$$



Талаб қилинади:

1. 1 пог. м тўғон узунлиги учун тўғоннинг $cdef$ юзасига таъсир қилаётган сувнинг оғирлик босим кучининг катталиги, йўналиши ва қўйилиш нуқтасини аниқланг (аналитик ва графоаналитик усулда).

2. abc затвор қопламаси 1 пог. м узунлигига таъсир қилаётган сувнинг оғирлик босими катталигини, йўналишини ва қўйилиш нуқтасини аниқланг.

1. Берилган геометрик катталикларга мос келувчи шартли масштаб танлаб ҳисоблаш схемасини чизамиз

cd юзага таъсир қилаётган ОБК (оғирлик босим кучи)

$$p_{cd} = \gamma h_C^{cd} = 1 \cdot 7,0 = 7,0 \frac{mK}{m^2}$$

$$h_C^{cd} = H + \frac{h_1}{2} = \left(2,5R + \frac{h_1}{2} \right) = \left(2,5 \cdot 2,5 + \frac{1,5}{2} \right) = 7,0m$$

$$\omega_{cd} = l_{cd} b = 1,73 \cdot 1 = 1,73m^2$$

$$l_{cd} = \frac{h_1}{\sin 60^0} = \frac{1,5 \cdot 2}{\sqrt{3}} = 1,73m$$

$$P_{cd} = p_{cd} \omega_{cd} = 7,0 \cdot 1,73 = 12,12mK$$

de юзага таъсир қилаётган ОБК

$$P_{de} = p_{de} \omega_{de} = 8,65 \cdot 1,8 = 15,57mK$$

$$p_{de} = \gamma h_C^{de} = 1 \cdot 8,65 = 8,65 \frac{mK}{m^2}$$

$$h_C^{de} = H + h_1 + \frac{h_2}{2} = 6,25 + 1,5 + \frac{1,8}{2} = 8,65m$$

$$\omega_{de} = l_{de} b = 1,8 \cdot 1 = 1,8m^2$$

$$l_{de} = h_2 = 1,8m$$

ef юзага таъсир қилаётган ОБК

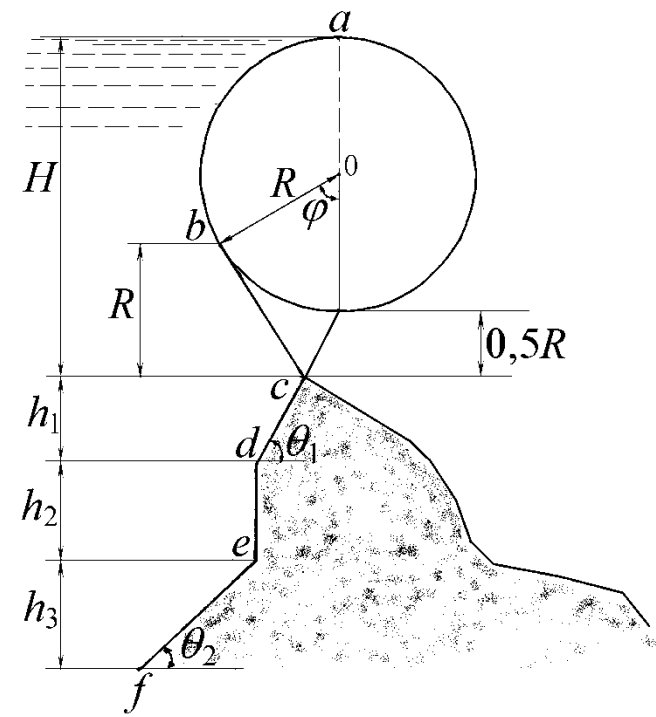
$$P_{ef} = p_{ef} \omega_{ef} = 10,55 \cdot 2,83 = 29,84mK$$

$$p_{ef} = \gamma h_C^{ef} = 1 \cdot 10,55 = 10,55 \frac{mK}{m^2}$$

$$h_C^{ef} = H + h_1 + h_2 + \frac{h_3}{2} = 6,25 + 1,5 + 1,8 + \frac{2}{2} = 10,55m$$

$$\omega_{ef} = l_{ef} b = 2,83 \cdot 1 = 2,83m^2$$

$$l_{ef} = \frac{h_3}{\sin \theta_2} = \frac{2,0}{\sin 45^0} = 2,83m$$



P_{cd} ОБК нинг қўйилиш нуқтасини аниқлаймиз, кучнинг қўйилиш нуқтаси юзанинг босим марказида бўлади

$$z_D^{cd} = z_C^{cd} + \frac{J_0^{cd}}{z_C^{cd} \omega_{cd}} = 8,08 + \frac{0,42}{8,08 \cdot 12,04} = 8,084 \text{ м.}$$

$$z_C^{cd} = \frac{h_C^{cd}}{\sin \theta_1} = \frac{7}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 8,08 \text{ м}$$

$$J_0 = \frac{l_{cd}^3 \cdot b}{12} = \frac{1,72^3 \cdot 1}{12} = 0,42 \text{ м}^4$$

P_{de} ОБК нинг қўйилиш нуқтаси

$$z_D^{de} = z_C^{de} + \frac{J_0^{de}}{z_C^{de} \omega_{de}} =$$
$$= 8,65 + \frac{0,04}{8,65 \cdot 1,8} = 8,653 \text{ м.}$$

$$z_C^{de} = h_C^{de} = 8,65 \text{ м}$$

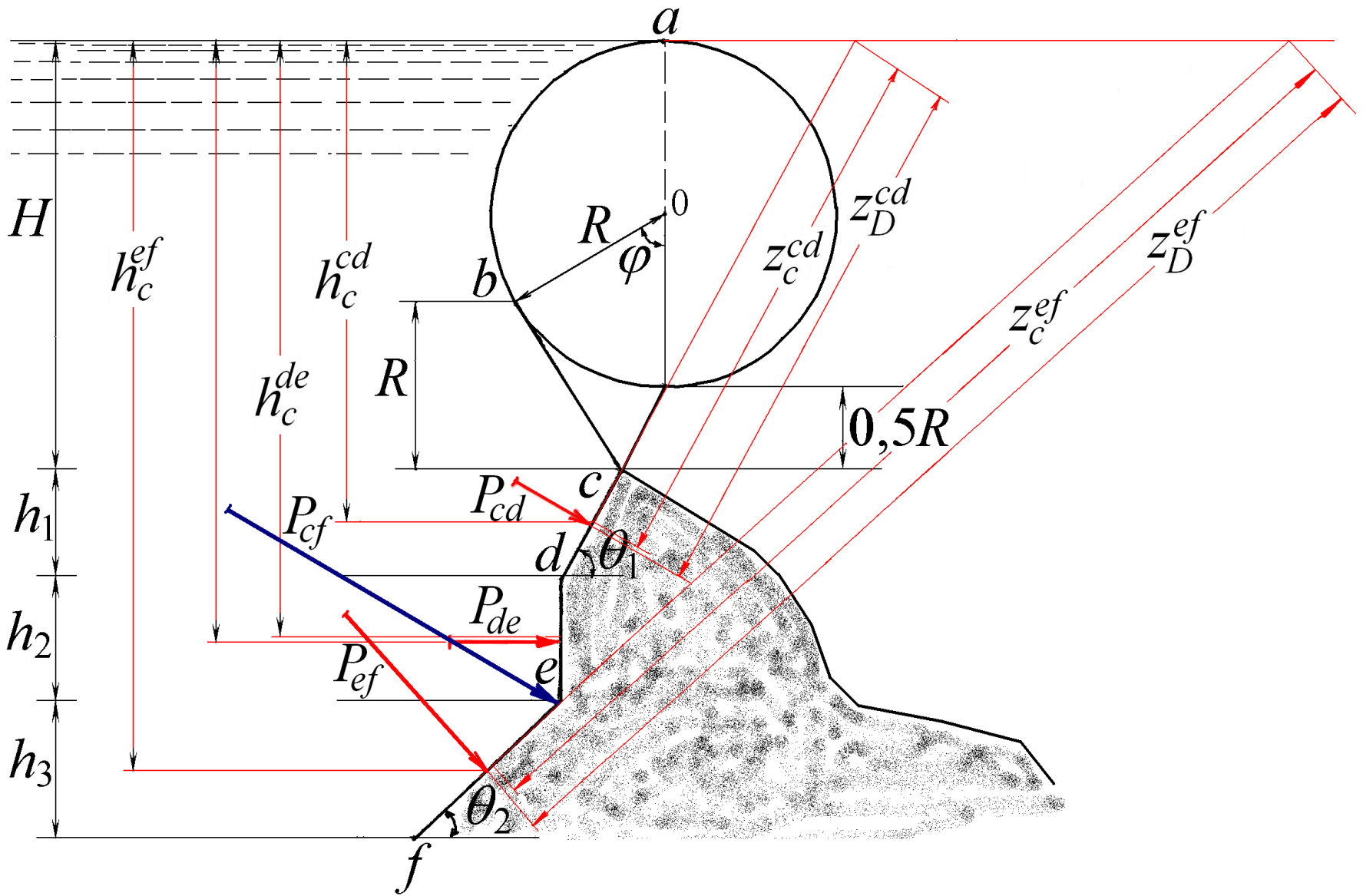
$$J_0 = \frac{l_{de}^3 \cdot b}{12} = \frac{1,8^3 \cdot 1}{12} = 0,04 \text{ м}^4$$

P_{ef} ОБК нинг қўйилиш нуқтаси

$$z_D^{ef} = z_C^{ef} + \frac{J_0^{ef}}{z_C^{ef} \omega_{ef}} =$$
$$= 14,922 + \frac{1,89}{14,922 \cdot 2,83} = 14,97 \text{ м.}$$

$$z_C^{ef} = \frac{h_C^{ef}}{\sin \theta_2} = \frac{10,55}{0,707} = 14,922 \text{ м}$$

$$J_0 = \frac{l_{ef}^3 \cdot b}{12} = \frac{2,83^3 \cdot 1}{12} = 1,89 \text{ м}^4$$



Мустақил иш: $cdef$ сиртларга таъсир қилаётган ОБК ларининг тенг таъсир этувчисини ва унинг қўйилиш нуқтасини (босим марказини) аниқлаш

3-масала

Чизмада қиррасида айланиш ўқи 0 бўлган секторли затвор ўрнатилган бетон тўғоннинг кўндаланг кесими кўрсатилган. Затворни $ba0$ сув ўтказмайдиган қопламасининг ab қисми R радиусли айлананинг эгрилиги бўйлаб чизилган. Затвор ичида сувнинг сатҳидаги босим атмосфера босимига тенг деб олинади.

Берилган:

$$h_1 = 2,5 \text{ м};$$

$$H = 1,5 \text{ м};$$

$$S = 0,8H = 0,8 \cdot 1,5 = 1,2 \text{ м}$$

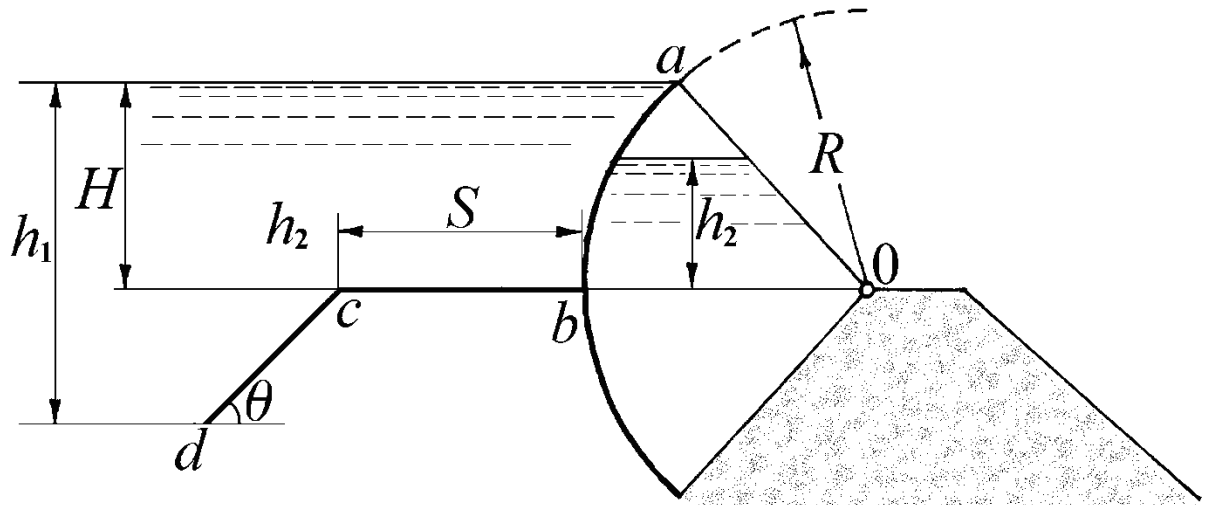
$$R = 1,2H = 1,2 \cdot 1,5 = 1,8 \text{ м};$$

$$h_2 = (2/3)H = (2/3) \cdot 1,5 = 1 \text{ м};$$

$$\theta = 45^\circ$$

$$b = 1 \text{ м}$$

Талаб қилинади:



1. 1 пог. м тўғон узунлиги учун тўғоннинг bcd юзасига таъсир қилаётган сувнинг оғирлик босим кучининг катталиги, йўналиши ва қўйилиш нуқтасини аниқланг (аналитик ва графоаналитик усулда).

2. $ba0$ затвор қопламаси 1 пог. м узунлигига таъсир қилаётган сувнинг оғирлик босими катталигини, йўналишини ва қўйилиш нуқтасини аниқланг.

P_{bc} ОБК нинг қўйилиш нуқтасини аниқлаймиз, кучнинг қўйилиш нуқтаси юзанинг босим марказида бўлади

$$z_D^{bc} = z_C^{bc} + \frac{J_0}{z_C^{bc} \omega_{bc}}$$

bc сирт горизонтал ҳолатда бўлганлиги учун юзанинг босим маркази унинг оғирлик марказида бўлади, яъни

$$z_D^{bc} = z_C^{bc} = h_C^{bc} = H = 1,5\text{м}$$

P_{cd} ОБК нинг қўйилиш нуқтаси

$$z_D^{cd} = z_D^{cd} + \frac{J_0}{z_D^{cd} \omega_{cd}} = 2,83 + \frac{0,234}{2,83 \cdot 1,41} = 2,83 + 0,06 = 2,89\text{м}$$

$$z_{C_{1-2}} = \frac{h_C^{cd}}{\sin \theta} = \frac{2,0}{\sin 45^\circ} = 2,83\text{м}$$

$$J_0 = \frac{l_{cd}^3 \cdot b}{12} = \frac{1,41^3 \cdot 1}{12} = 0,234\text{м}^4$$

