INDARRAK
(5 eta 6. gaiak)

Gorka Alberro Eguilegor
Joseba Aranburu Aierbe
Ganix Esnaola Aldanondo
Maddi Garmendia Antín
Estibalitz Goikoetxea Miranda

BY NC SA

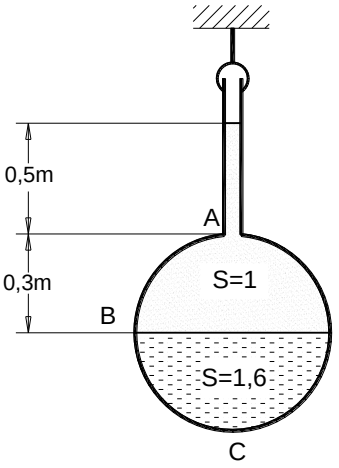
1. Irudiko kasko esferikoa (pisurik gabekoa) kable batetik zintzilikatu da. Goialdean oso diametro txikiko hodi piezometrikoa du, atmosferara irekia. Honako hau eskatzen da:

   a) Marraztu esferan eragiten duten indar hidrostatikoei dagozkien presio-prisma akotatuak.

   b) Indar hidrostatikoa:
   - Esferaren beheko erdian.
   - Esferaren goiko erdian.

   c) Kableak jasandako tentsioa.

   d) Kasko esferikoaren lodiera minimoa materialaren trakzio-tentsio onargarria ($\sigma_{onargarria}$) 10 kg/mm^2 bada.

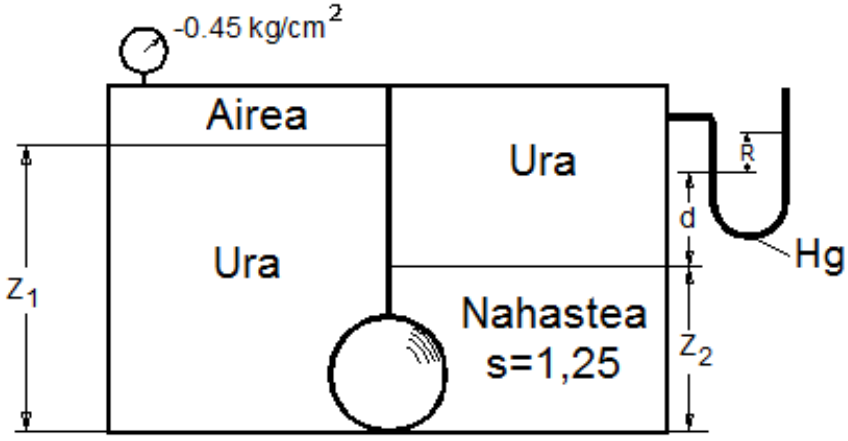


2. Irudiko depositua bi konpartimentu independentetan banaturik dago. Behealdean D = 1 m-ko diametroa duen esfera banatze-hormara loturik dago. Esferaren pisua alde batera utz daiteke. Honako hau eskatzen da:

   a) Marraztu esferaren bi aldeetan presio-prisma akotatuak.

   b) Esferan eragiten duen indar hidrostatikoaren osagai horizontala.

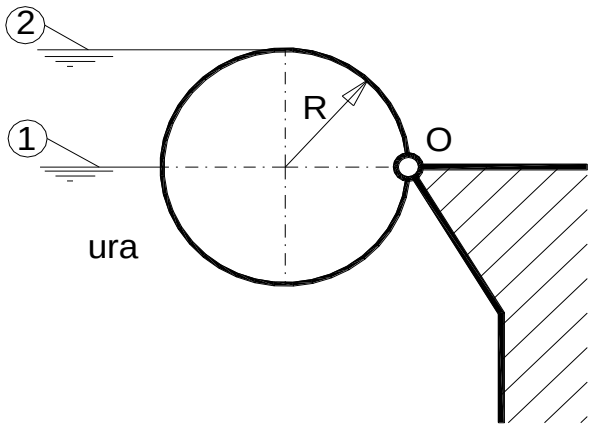
   c) Esferan eragiten duen indar hidrostatikoaren osagai bertikala.



Datuak: R = 100 mm; d = 50 mm; z_1 = 5 m; z_2 = 3 m; $V_{esf} = 4/3 \cdot \pi \cdot r^3$.

cc BY NC SA

3. Irudiko zilindroak "0" puntuan kokaturiko ardatzarekiko bira dezake. Zilindroaren sakonera normala marrazkiaren planoarekiko b=1 m da eta bere erradioa R=2 m. Honako hau eskatzen da:

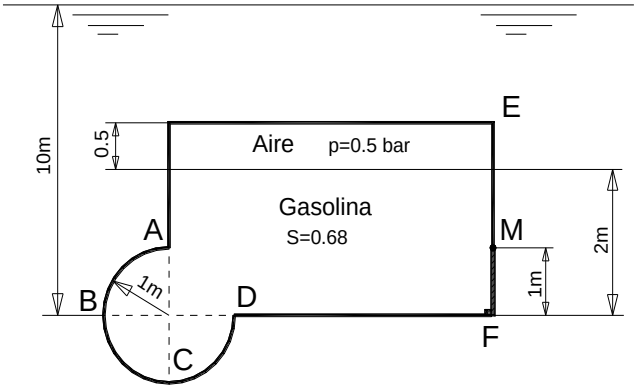


   a) Ur-maila 1 kotan badago, kalkulatu zilindroaren pisua irudiko posizioan orekan manten dadin.

   b) Ur-maila 2 kotara iritsiko balitz, kalkulatu indar hidrostatikoaren osagai horizontala eta bertikala. Erresultantea eta bere ekintza-lerroa.

   Ohar inportantea: marraztu presio-prisma akotatuak

4. Gasolinaren garraiorako urpeko instalazio batek ABCD zati zilindrikoa du, irudian ikusten den bezala. Kontutan izanda irudiko datuak eta s_{ura} = 1 dela, honako hau eskatzen da (marrazkiaren planoarekiko metroko sakonera normaleko):



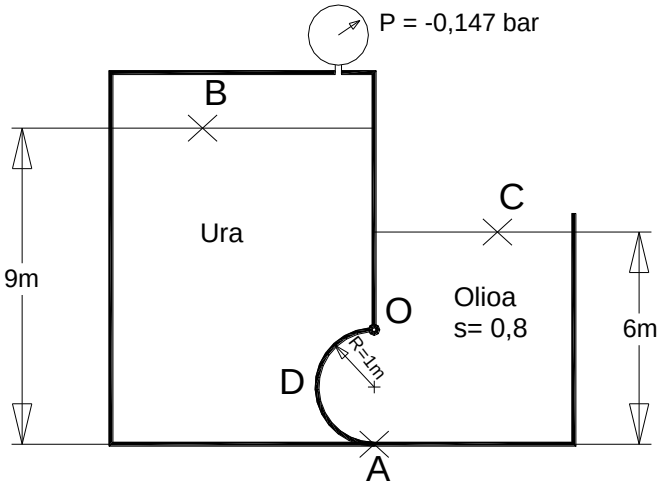
   a) ABCD zati zilindrikoan eragindako indar erresultante horizontala eta bertikala. Marraztu aldez aurretik presio-prisma akotatuak.

   b) Marraztu EF paretan eragindako indarrei dagozkien presio-prisma akotatuak.

   c) EF paretan MF irekidura-balbula edo konporta badago, M-n giltzatua, kalkulatu F topeak jasandako indarra konporta itxia manten dadin.

cc BY NC SA

5. Irudiko OA konporta erdi-zilindrikoa O puntuan giltzatua dago eta metroko sakonera normala du. Irudiko datuak kontutan harturik honako hau eskatzen da:

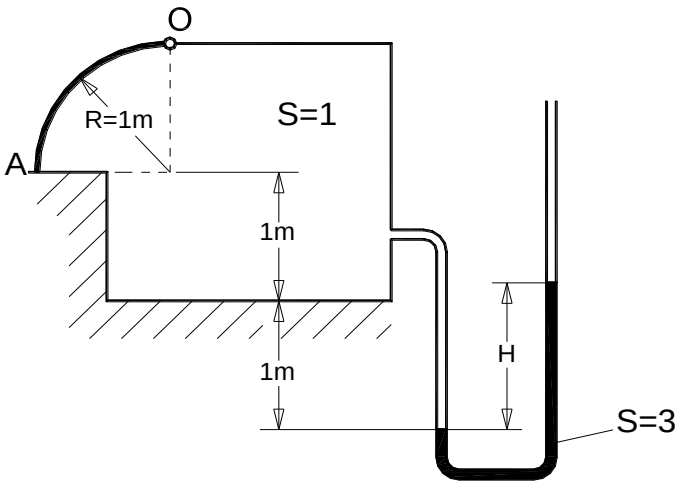


a) Olioak konportan eragindako indar hidrostatikoaren erresultantea eta ekintza-lerroa. Marraztu presio-prisma akotatuak.

b) Urak konportan eragindako indar hidrostatikoaren erresultantea eta ekintza-lerroa. Marraztu presio-prisma akotatuak.

c) A puntuan egin beharreko indar horizontalaren moduluа eta noranzka, konporta orekan egon dadin.

6. Irudiko ontzia urez betea dago eta 1 m-ko sakonera normala du. Honako hau eskatzen da:



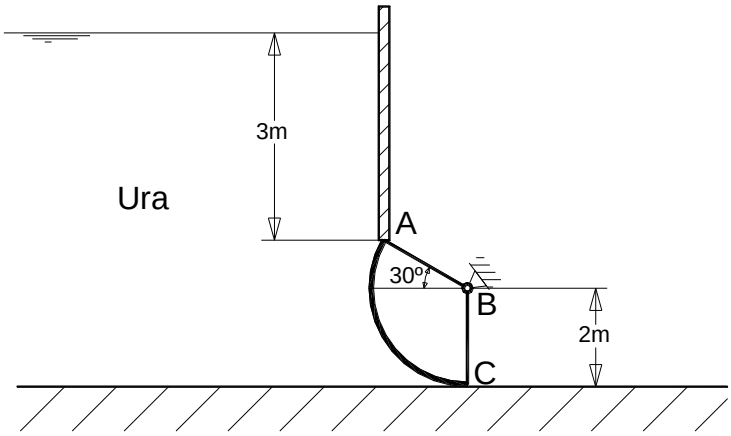
a) Marraztu OA konportaren gaineko presio-prisma akotatuak H=1 m denerako.

b) A puntuan egin beharreko indar horizontala konporta orekan mantentzeko a) ataleko baldintzatan.

c) Marraztu OA konportaren gaineko presio-prisma akotatuak H=3 m denerako.

cc BY NC SA

7. Irudiko ABC konporta B zentroan artikulatuta dago eta sakonera normala b=2 m du. Honako hau eskatzen da:



a) Urak AC konportan eragindako indarraren osagai horizontala.

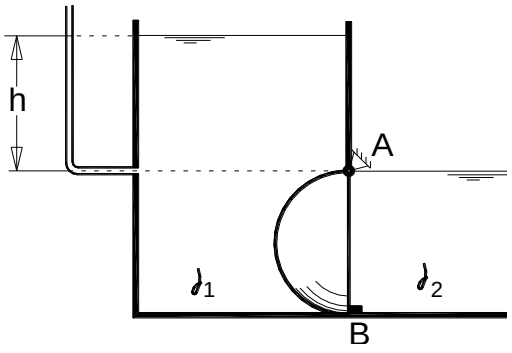
b) Urak AC konportan eragindako indarraren osagai bertikala.

c) Erresultantea eta ekintza-lerroa.

d) B puntuan egin beharreko momentua konporta orekan egon dadin irudiko posizioan.

Oharra: Marraztu dagozkien presio-prisma akotatuak (horizontala zein bertikala) indarren norantza eta norabidea zehaztuz.

8. Irudian AB konporta erdi esferikoa ageri da, D= 1 m-ko diametrokoa eta A puntuan artikulatua. Ezkerreko deposituan ura dago eta eskuinekoan, s_2=2,4 dentsitatea duen beste jariakin bat. Jakinik ezkerreko aldean konektatuta dagoen piezometroak h=1 m-ko altuera adierazten duenean B puntuan kokatutako topeak ez duela erreakziorik, honako hau eskatzen da:



a) Urak konportaren gainean eragiten duen indar hidrostatikoaren osagai horizontalaren balioa (kg).

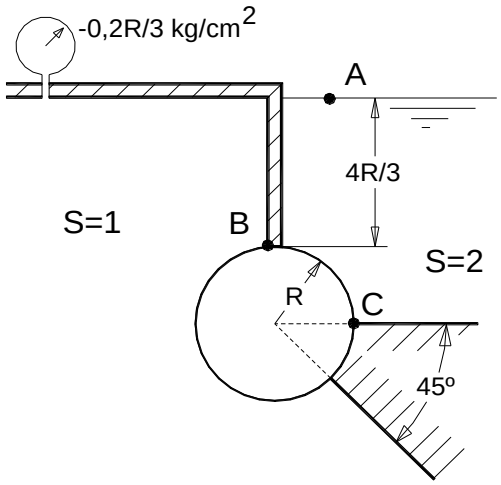
b) Urak konportaren gainean eragiten duen indar hidrostatikoaren osagai bertikalaren balioa (kg).

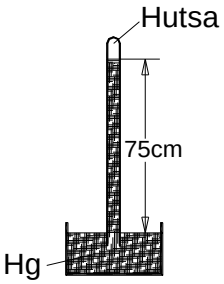
c) Eskuineko aldean dagoen jariakinak egindako indar hidrostatikoaren aplikazio puntua.

Oharra: Marraztu dagozkien presio-prisma akotatuak (horizontala zein bertikala) indarren norantza eta norabidea zehaztuz. **Datuak**: $\forall_{esf}=4/3*\pi*R^3$.

cc BY NC SA

9. Ondoko irudian R = 1 m eta b=2 m-ko sakonera duen konporta zilindrikoa errepresentatzen da. Honako hau eskatzen da:



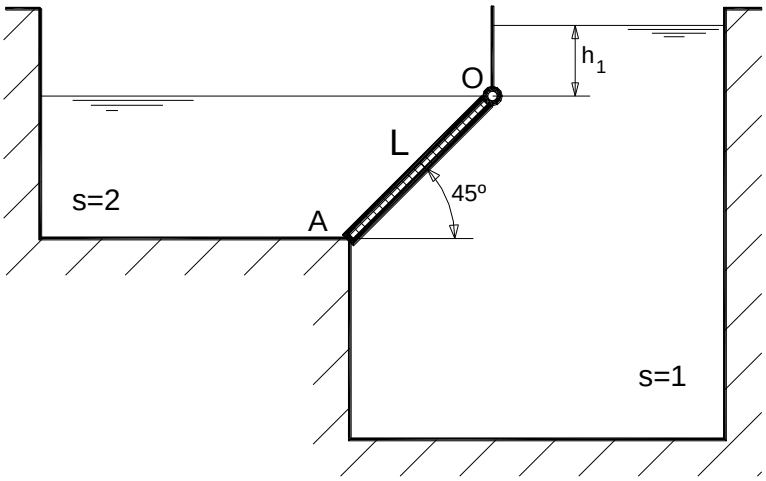


a) A puntuko presio absolutua (atm), B puntuko presio manometrikoa (bar) eta C puntuko presio manometrikoa (mlz, s=2).

b) Marraztu gainazal zilindrikoan eragindako indar hidrostatikoei dagozkien presio prisma horizontal eta bertikal akotatuak.

c) Indar horizontal eta indar bertikalaren erresultantea zilindroan. Zehaztu modulua eta norabidea.

10. Irudiko OA konporta L= 6 m luzerakoa, O puntuan artikulatuta dago bi likido desberdin bananduz. Honako hau eskatzen da:



a) Ezkerreko fluidoak OA konportan eragindako indarraren presio-prisma akotatua norantza eta norabidea zehaztuz.

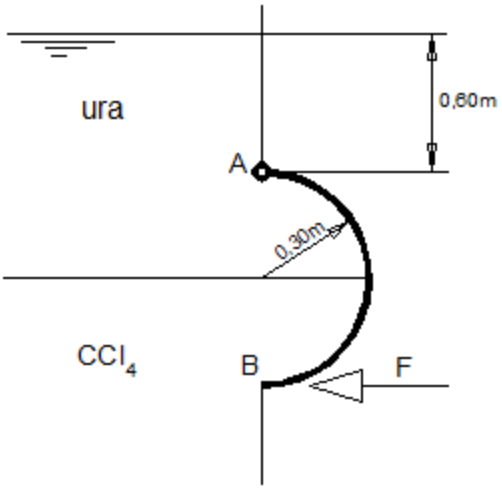
b) Eskubiko fluidoak OA konportan eragindako indarraren presio-prisma akotatua norantza eta norabidea zehaztuz.

c) h_1 altuera, konporta irudiko posizioan orekan mantendu dadin.

Oharra: Konportaren pisua mespretxatu.

cc BY NC SA

11. Irudiko depositua s=1,0 eta s=1,6 dentsitate erlatiboa duten eta nahastezinak diren bi jariakin metatzeko erabiltzen da. AB konporta erdi-zilindrikoak irudiko plano normalarekiko metroko luzera du. Konportaren erradioa R=0,3 m eta A puntuan artikulatua dago.



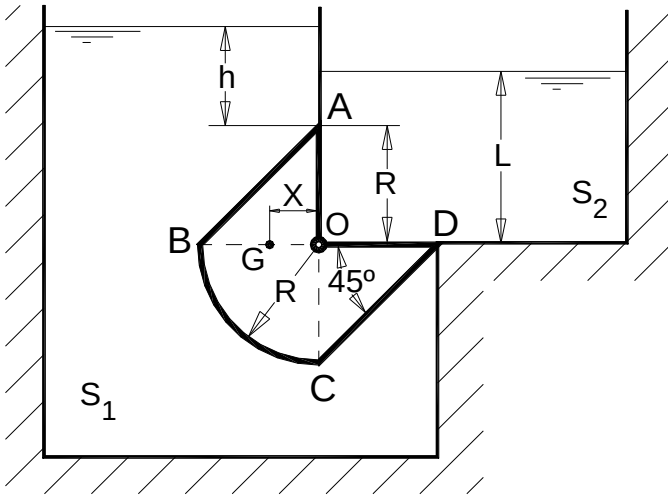
a) Marraztu presio prisma akotatuak eta kalkulatu urak egindako indar hidrostatikoaren osagai horizontala eta bertikala.

b) Marraztu presio prisma akotatuak eta kalkulatu CCl_4-ak egindako indar hidrostatikoaren osagai horizontala eta bertikala.

c) F-ren balioa konporta ireki ez dadin.

Oharra: Konportaren pisua mespretxagarria da.

12. Irudiko ABCD konportak, b=1 m sakonerakoa, O puntuan artikulatuta dago bi likido desberdin banatzen ditu. Honako hau eskatzen da:



a) Ezkerreko fluidoak (s_1) konportaren gainazal lauetan (AB eta CD) eragindako indar hidrostatikoaren presio-prisma akotatuak.

b) Ezkerreko fluidoak (s_1) konportaren gainazal kurboan (BC) eragindako indar hidrostatikoaren presio-prisma akotatuak.

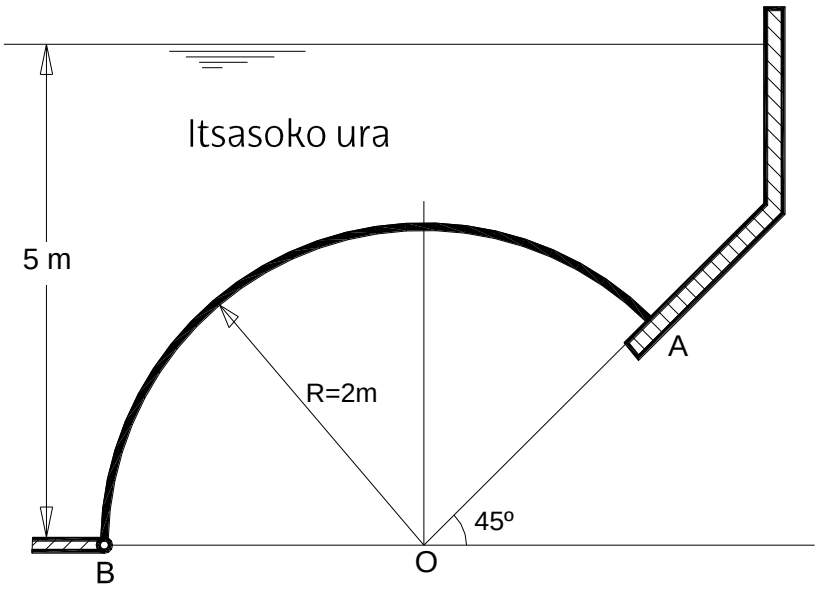
c) Ezkerreko fluidoak (s_1) ABCD konportan eragindako indar hidrostatikoaren osagai horizontal eta bertikalen balioa.

d) Eskubiko likidoaren dentsitate erlatiboa (s_2), konporta irudiko posizioan orekan manten dadin.

DATUAK: s_1=1; Konportaren pisua W=562,5 kg, h=2 m, R=1,5 m, L=3 m eta X=0,5 m.

CC BY NC SA

13. Irudiko AB konportak zirkuluaren 3/8-ren forma du eta sakonera normala marrazkiaren planoarekiko 3 m da. B puntuan giltzatuta dago eta horman A puntuan oinarritzen da. Honako hau eskatzen da:



a) Urak AB konportan eragiten duen indar hidrostatikoaren osagai horizontala.

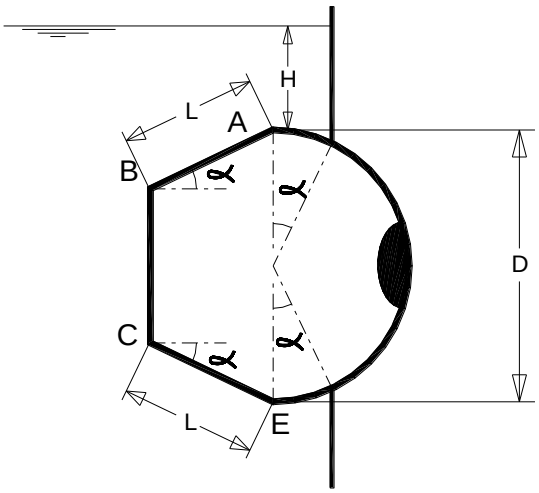
b) Urak AB konportan eragiten duen indar hidrostatikoaren osagai bertikala.

c) Erresultantea eta ekintza-lerroa.

d) Erreakzioak A eta B puntuetan.

Marraztu aldez aurretik presio-prisma akotatuak.
Datuak: Konportaren pisua alde batera utzi; itsas ura = 10050 N/m^3.

14. "Smiley's eye" 1,5 m-ko sakonera normala duen eskultura trinkoa da eta Mosquito Island-en dagoen harresi baten oinean kokatua dago. Inguru horretan tifoia izan da eta eskultura dagoen gunea urez bete da, irudian ikusten den bezala. Honako hau eskatzen da:



a) Kalkulatu urak eskulturaren AB, BC eta CE gainazal lauetan egindako indar hidrostatikoa.

b) Kalkulatu urak eskulturaren gainazal kurboetan egindako indar hidrostatikoa.

c) Kalkulatu urak eskultura osoan egindako indar erresultantearen osagai horizontala.

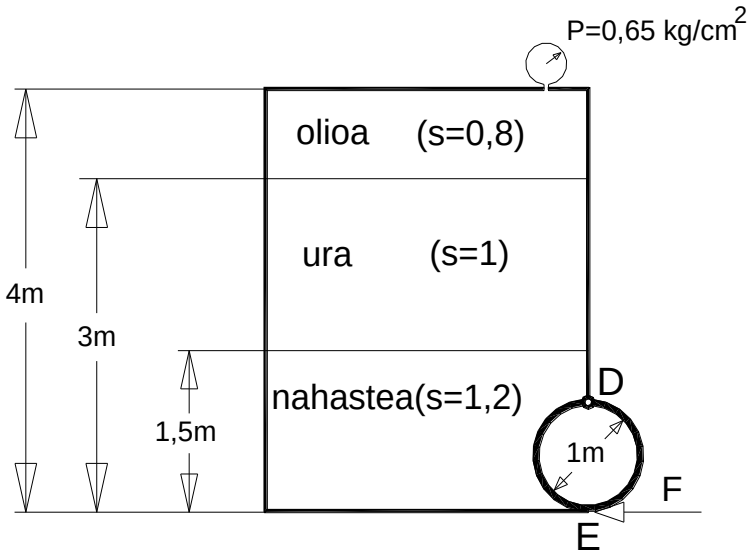
d) Kalkulatu urak eskultura osoan egindako indar erresultantearen osagai bertikala.

Marraztu aldez aurretik presio-prisma akotatuak.

Datuak: L=1 m, H=5 m, D=2,5 m, α=30º.

cc BY NC SA

15. Irudiko depositu itxiak presio absolutuak neurtzen dituen manometroa du goialdean. Deposituan hiru jariakin nahastezin daude. Depositua D puntuan artikulatua dagoen konporta zilindrikoaren bitartez ixten da eta bere zabalera normala b =1 m da.
Honako hau eskatzen da:



a) Nahasteak konportan eragiten duen indar hidrostatikoaren osagai horizontalaren balioa (kg).

b) Nahasteak konportan eragiten duen indar hidrostatikoaren osagai bertikalaren balioa (kg).

c) F-ren balioa konporta ireki ez dadin.

d) Deposituaren hormen lodiera minimoa, D=10 m izanik, materialaren trakzio-tentsio onargarria 15 N/mm^2 bada.

Datuak: P_{atm}=1 kg/cm^2. Zilindro-erdi edo zilindro-laurdenaren zentroidea: x_G= 4*R/(3*π).

Oharra: Alde batera utzi konportaren pisua.

cc BY NC SA

EMAITZAK

1. b) F_{be}=3103,39 N, F_{ge}=1662,53 N;
   c) T=1440,86 N;
   d) $e \geq 0{,}0192$ mm.
2. a) $F_{H\,ezk}$=0 kN; $F_{H\,esk}$=34,91 kN (←); $F_{B\,ezk}$=2,57 kN (↑); $F_{B\,esk}$=3,21 kN (↑);
   b) F_H=34,9 kN (←);
   c) F_V= 5,77 kN(↑).
3. a) W= 6283,2 kg;
   b) F_H=19,6 kN (→); F_B= 131,56 kN (↑); R= 133,01 kN, θ =81,53º.
4. a) $F_{H\,ura}$=93,1 kN (→); $F_{H\,gas}$=60 kN (←); $F_{B\,ura}$=121,1 kN (↑); $F_{B\,gas}$=79,03 kN (↓);
   b) F_{ezq}=138,33 kN (→); F_{esk}=214,38 kN (←);
   c) F=16823,3 N.
5. a) R_{olioa}= $7{,}94 \cdot 10^4$ N, α_{olioa}=8,9º;
   b) R_{ura}=$1{,}28 \cdot 10^5$ N, α_{ura}=6,7º;
   c) F=$2{,}45 \cdot 10^4$ N (←).
6. a) F_H= 4900 N (←), F_B=2103,1 N (↑);
   b) R_A= 4900 N (→);
   c) F_H= 63700 N (←), F_B=60903,1 N (↑).
7. a) F_H=264,6 kN (→);
   b) F_B=200,9 kN (↑);
   c) R= 332,24 kN; α=37,2º;
   d) M_B=0.
8. a) F_H=1178,1 kg;
   b) F_B=261,8 kg;
   c) x=0,625 m.
9. a) P_A^{ABS}= 0,987 atm; P_B^{MAN}=0,0653 bar; P_C^{MAN}=2,3 mlz;
   b) $F_{H\,ezq}$=50,87 kN (→); $F_{H\,esk}$=71,87 kN (←);$F_{B\,ezq}$=66,48 kN (↑);
   $F_{B\,esk}$=60,68 kN (↓);
   c) F_H=21 kN (←); F_B=5,8 kN (↑).
10. a) F_{ezq}=$6929{,}65 \cdot b \cdot L^2$
    b) F_{esk}=$9800 \cdot h_1 \cdot L \cdot b + 3464{,}82 \cdot L^2 \cdot b$
    c) h= 2,83 m.
11. a) F_H=2205 N (→), F_B=1953,28 N (↑);
    b) F_H=3351,6 N (→), F_B=3754,35 N (↓);
    c) F=2778,3 N (←).

cc BY NC SA

12. a) F_{AB}=57,17 kN; F_{CD}=88,35 kN;
    b) $F_{BC\,H}$=62,48kN; $F_{BC\,B}$=68,77 kN;
    c) F_H=40425 N (→), F_B=90818,03 N (↑);
    d) s_2=0,25.
13. a) F_H=183,04 kN;
    b) F_B=342,46 kN;
    c) F_R= 388,31 kN, α=61,88°;
    d) R_A=200,62 kN, R_{BX}=41,16 kN (←), R_{BY}=200,62 kN (↑).
14. a) F_{AB}= 77175 N; F_{BC}= 137812,5 N; F_{CE}= 106575 N;
    b) $F_{\text{gainazal kurboa H}}$= 30772,29 N; $F_{\text{gainazal kurboa B}}$ = 21972,17 N;
    c) $F_{H\,tot}$= 198915,21;
    d) $F_{B\,tot}$= 47433,32 N.
15. a) F_H=0;
    b) F_B=471,24 kg (↑);
    c) F=0 N;
    d) e›1,96 mm.

cc BY NC SA