

Andrej 9b

Ja si myslím, že v krabičke by mohlo byť toto:

Nádoba s olejom a vodou, v ktorej je ponorená kocka s rovnakou hustotou ako voda, čiže pláva

pod hladinou vody $F_T = F_{vz}$.

Čo s bude diať, ak Marika začne ťahať za šnúrkú? Kocka sa dostane do rozhrania voda-olej a vztlaková sila sa zmenší:

Vztlaková sila teda bude rozdiel hydrostatických tlakov na vrchu a spodku:

$$F_{vz1} = a^2 ((a-x) \rho_v g + (h-a+x) \rho_o g - (h-a) \rho_o g) = a^2 (a \rho_v g - x \rho_v g + h \rho_o g - a \rho_o g + x \rho_o g - h \rho_o g + a \rho_o g) = a^2 (a \rho_v g - x \rho_v g + x \rho_o g)$$

$$Výsledná sila, ktorou musí toto teleso držať je $F_1 = F_g - F_{vz1} = a^3 \rho_v g - a^2 (a \rho_v g - x \rho_v g + x \rho_o g) = a^2 x \rho_v g - a^2 x \rho_o g = a^2 x g (\rho_v - \rho_o)$$$

Z tohto vidno, že graf tejto funkcie bude lineárny, ak by sme predpokladali, že rozmery kocky sú omnoho menšie, ako šírka nádoby, takže x by bola dĺžka, o ktorú Marika potiahla šnúrkú. No ale aby ste nepovedali, tak to idem presne zrátať :

Výšku oleja v prvom prípade si označím ako l_1 . Ak Marika potiahne za šnúrkú o dĺžku d, hladina oleja sa zvýši na hodnotu l_2 . $d = l_1 - l_2 + x$. Ak si označím plochu nádoby S, tak objem oleja bude:

$$l_1 S = (l_2 - x)a^2 + l_2(S - a^2)$$

$$l_1 = (l_2 a^2 - x a^2 + l_2 S - l_2 a^2) / S = (l_2 S - x a^2) / S$$

$$d = (l_2 S - x a^2) / S - l_2 + x = x - x a^2 / S = x (1 - a^2 / S)$$

Po dosadení do vzorčeka na výpočet sily F_1 :

$$F_1 = d a^2 g (\rho_v - \rho_o) / (1 - a^2/S)$$

Super :) Už si ďalšie série!

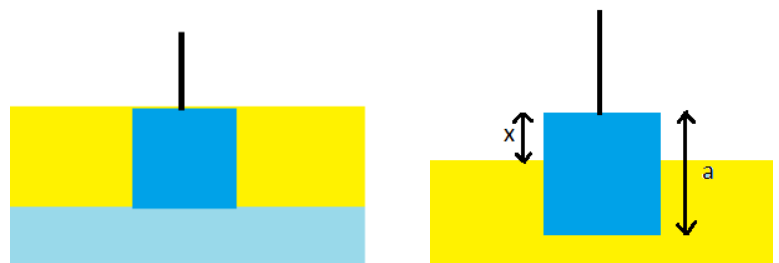
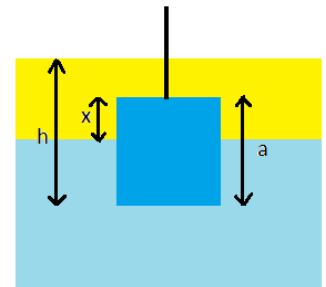
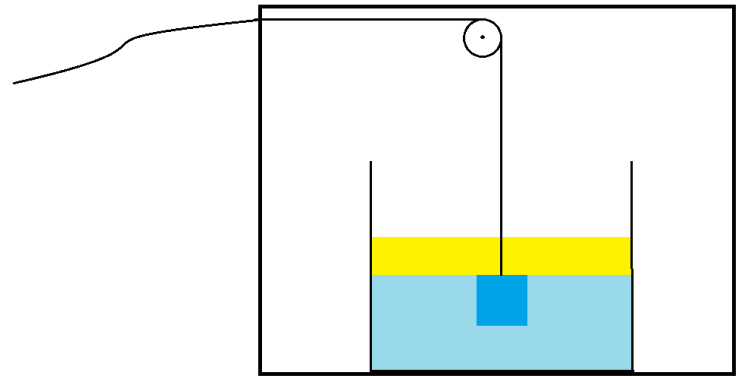
Čo je tiež lineárna funkcia. Touto silou bude Marika ťahať kocku, kým sa nedostane celá do oleja. Potom sa začne kocka vynárať a

$$F_{vz2} = a^2 (a - x) \rho_o g$$

$$Výsledná sila, ktorou ťahá Marika, keď sa kocka vynára z oleja, je $F_2 = F_g - F_{vz2} = a^3 \rho_v g - a^2 (a - x) \rho_o g$$$

Marika potiahla šnúrkú o $d = l + x - a$, pričom l je výška oleja v druhom prípade. Objem oleja je:

$$a(S - a^2) = (l + x - a) a^2 + l(S - a^2)$$



vztlaková sila bude:

Irena Bačinská
Septima A
ŠpMNDaG
príklad A1

$$a S - a^3 = l a^2 + x a^2 - a^3 + l S - l a^2$$

$$l = (a S - x a^2) / S$$

$$d = (a S - x a^2) / S + x - a = x - x a^2 / S$$

$$x = d / (1 - a^2 / S)$$

$$F_2 = a^3 \rho_v g - a^2 (a - d / (1 - a^2 / S)) \rho_o g = a^3 \rho_v g - a^3 \rho_o g + d \rho_o g a^2 / (1 - a^2 / S)$$

Čo je tiež lineárna funkcia.

Funkcie F_1 a F_2 majú prienik práve keď je kocka celá v oleji a vtedy je $x_{F_1} = a$, $x_{F_2} = 0$.

Ak sa kocka vynorí z oleja, tak Marika už ťahá len konštantnou silou F_g .

Tak si to celé zrekapitulujme. Najprv kocka voľne pláva, Marika nepôsobí žiadnou silou. Potom začne ťahať silou $F_1(d)$ ktorá lineárne narastá v závislosti od predĺženia šnúrky d , až kým sa nedostane celá do oleja, vtedy začne ťahať silou $F_2(d)$, ktorá prudšie narastá (pretože olej má menšiu hustotu ako voda, takže aj vztlaková sila je menšia), až nakoniec sa celá kocka vynorí a Marika už ťahá iba konštantnou silou F_g .