Week 2, Dag 4, Hydrostatica puzzels (Versie 20220304)

1. Kanaal over de autoweg.

Een kanaal gaat over een autoweg in de vorm van een “kanaalbrug”. Een chauffeur rijdt over de weg en ziet dat er net een schip over de auto-onderdoorgang vaart. De man is bang uitgevallen en denkt dat hij het schip en de brug boven op zijn auto zou kunnen krijgen. Doet hij er – vanuit zijn gezichtspunt – goed aan maar even te wachten tot het schip voorbij is gevaren, omdat schip plus water toch meer wegen dan het water alleen…..?

2. Een schip wordt boven de kanaalbrug te water gelaten

Een automobilist ziet dat precies boven de kanaalbrug, waar hij onderdoor moet rijden een groot schip te water wordt gelaten. Bestaat de kans dat het water in het kanaal daardoor flink zal stijgen, zodat er kans bestaat, dat er een grote plens water over zijn auto komt?

1. Een schip zinkt boven de kanaalbrug.

Maar als het schip nou net boven de kanaalbrug zou zinken, d.w.z. vol water zou lopen en op de bodem zou zakken, zou dan de kanaalbrug zwaarder belast worden?

4. Schip in de sluis.

Een schip ligt in een sluis om geschut te worden. Vanaf dat schip wordt (in de sluis) een klein bootje te water gelaten. Stijgt daardoor de waterspiegel een beetje?

1. Het schip in de sluis verliest zijn lading stenen.

Het schip in de sluis is ongelukkig geladen en verliest (in de sluis!) een deel van zijn lading bakstenen. Die zinken op de bodem. Vraag: stijgt daardoor het waterpeil in de sluis?

1. Het schip in de sluiskamer raakt lek en zinkt.

Stijgt daardoor het waterpeil in de sluis?

Antwoorden hydrostatica puzzels:

1. De druk op de bodem van de kanaalbrug wordt alleen bepaald door de *hoogte van het water* erboven, maar niet door al of niet drijvende voorwerpen. Die ondervinden immers een opwaartse kracht, gelijk aan hun gewicht!
2. Het schip dat te water wordt gelaten, zal zeker een flinke hoeveelheid water verplaatsen, maar dat blijft *onmerkbaar*, want een kanaal is lang en breed genoeg om dat op te vangen! (Het zou anders zijn als het schip te water werd gelaten in een afgesloten enorm grote “bak” met water. Die zou over kunnen lopen!)
3. Op de bodem van de brug komt nu het volle gewicht van het gezonken schip, dat immers nu geen opwaartse druk meer ondervindt, dus de brug wordt nu wel degelijk zwaarder belast!
4. Het kleine bootje dat te water gelaten wordt, bevond zich eerst boven op de grote boot. De hoeveelheid water die het kleine bootje verplaatst nadat het te water is gelaten, werd *eerst* verplaatst door de grote boot. Het maakt dus niet uit. De waterspiegel in de sluis stijgt er niet door!
5. Stel dat er 1.000 kilo aan stenen van het schip af glijdt en die komen terecht op de bodem van de sluis. Het schip komt daardoor *omhoog*, dus het waterpeil *zakt*!! Het schip verplaatst nu immers 1.000 liter *minder* water, dan toen de stenen zich nog op het schip bevonden. En de stenen op de bodem? Die verplaatsen heel wat minder dan 1.000 liter water. De s.m. van bakstenen is 2,6. Hierdoor komt het water wel weer ietsje hoger te staan, maar lang niet tot het oude peil!
6. Zolang het schip *drijft* verplaatst het bijv. 100.000 liter water, die dan het gewicht van het schip van 100.000 Kilo opheffen. (Het schip drijft immers!) Maar als het schip lek raakt en zinkt, dan verplaatst het schip haast helemaal geen water meer. Het verplaatst dan hoogstens nog het water ingenomen door de dikte van de wanden van het schip, de lading, de motor enz. Dat is in verhouding maar heel weinig waterverplaatsing. Dus als het schip zinkt, *zakt* het waterpeil in de sluis!!!

0-0-0-0-0