



Stöðugleiki skipa

Kennsla 11 febrúar 2021

Grundvallar atriði

2.2 Archimedes' principle

2.2.1 A body with simple geometrical form

A body immersed in a fluid is subjected to an upwards force equal to the weight of the fluid displaced.

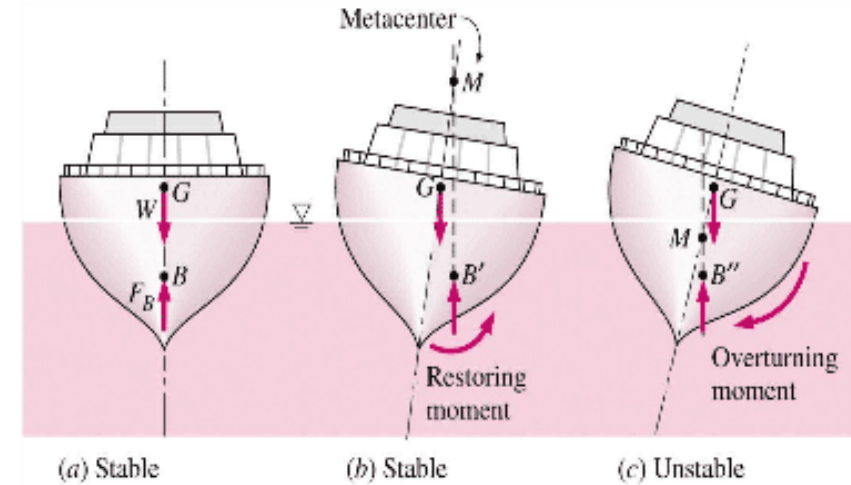
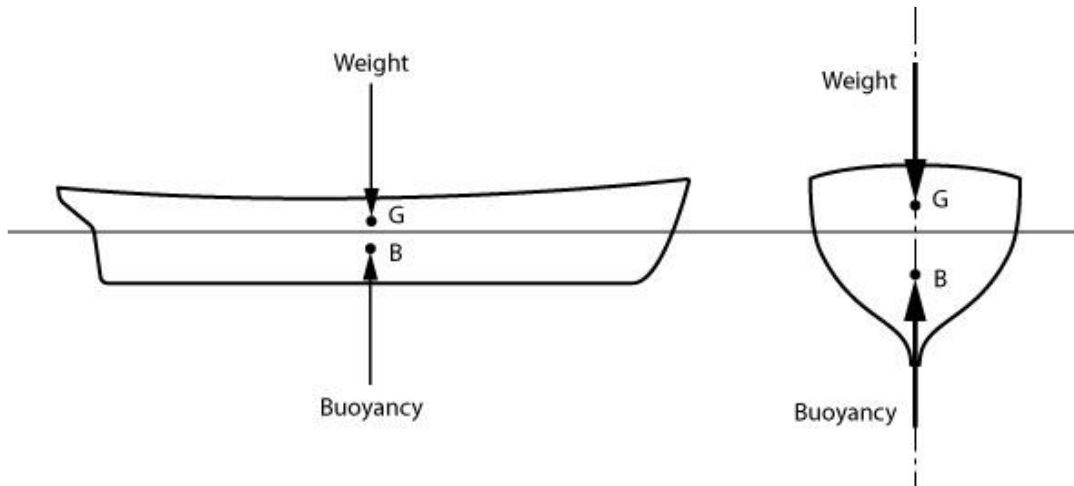
The above statement is known as *Archimedes' principle*. One legend has it that Archimedes (Greek, lived in Syracuse - Sicily - between 287 and 212 BC) discovered this law while taking a bath and that he was so happy that he ran naked in the streets shouting 'I have found' (in Greek *Heureka*, see entry 'eureka' in Merriam-Webster, 1991). The legend may be nice, but it is most probably not true. What is certain is that Archimedes used his principle to assess the amount of gold in gold-silver alloys.

Grundvallar atriði

2.1 Introduction

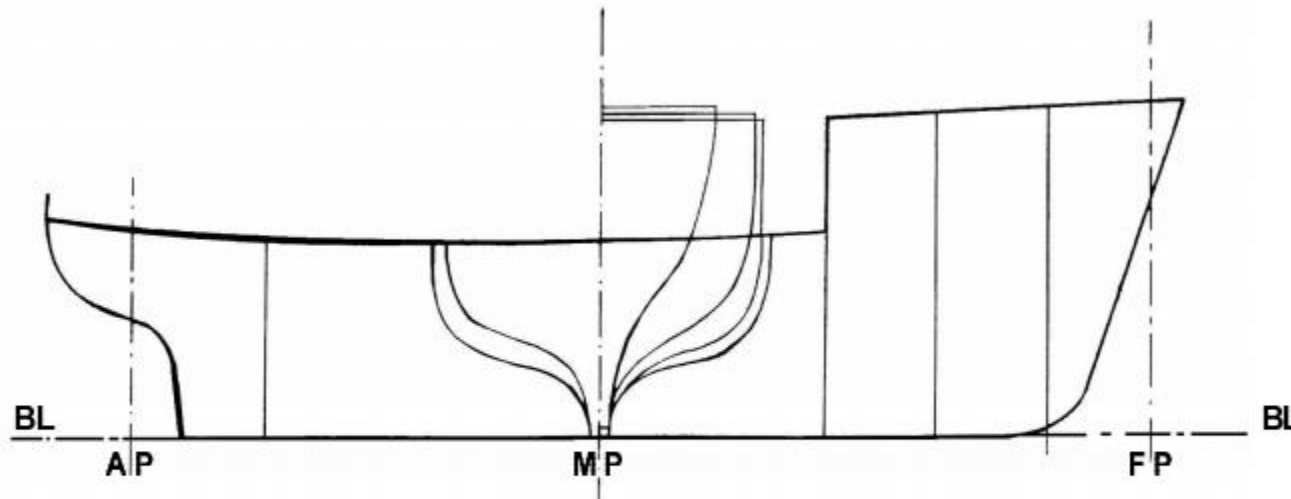
This chapter deals with the **conditions of equilibrium and initial stability of floating bodies**. We begin with a derivation of **Archimedes' principle** and the definitions of the notions of **centre of buoyancy and displacement**. Archimedes' principle provides a particular formulation of the law *of equilibrium of forces* for floating bodies. The law of *equilibrium of moments* is formulated as **Stevin's law** and it expresses the relationship between the *centre of gravity* and the *centre of buoyancy* of the floating body. The study of *initial stability* is the study of the behaviour in the neighbourhood of the position of equilibrium. To derive the condition of initial stability we introduce Bouguer's concept of **metacentre**.

Þyngdarmiðja/ uppdriftsmiðja



A ship has a center of gravity and the area of water it displaces has a center of buoyancy. The difference between the two is called the righting arm. As a ship rolls (a temporary action) the center of buoyancy shifts, actually increasing up to a certain degree of roll, and exerting a force to right the ship. That force is why it then rolls to the other side, until the force generated from the opposite roll pushes it back again to original side.

Þyngdarmiðja / uppdriftsmiðja

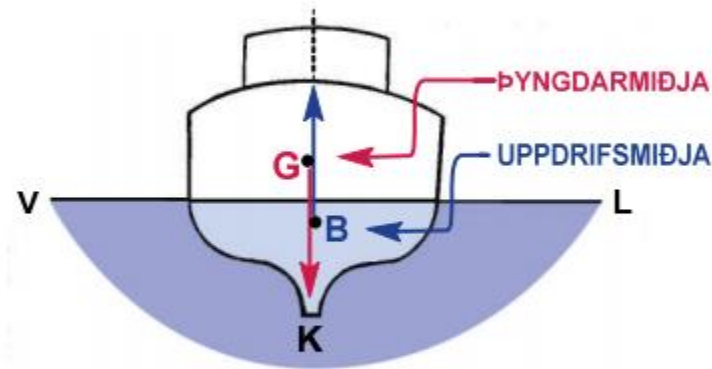


Þegar lögun skipsins er þekkt getur skipahönnuður reiknað út staðsetningu uppdriftsmiðju (**B**) við mismunandi hleðslu og halla skipsins.

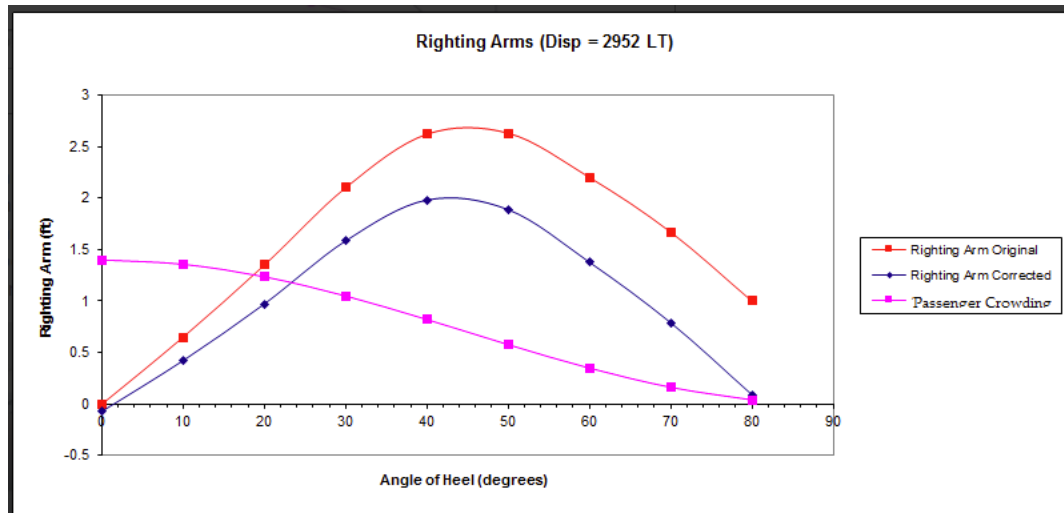
Þyngdarmiðja / uppdriftsmiðja

ÞVERSKIPSSTÖÐUGLEIKI Transverse Stability

Þegar skip flýtur á réttum kili á sléttum sjó liggja uppdrifskraftur (kraftur upp á við) og þyngdarkraftur (kraftur niður á við) í sömu línu, lóðrétt yfir kili (**K**).



Lárétta fjarlægðin frá þyngdarmiðjunni (**G**) að lóðrétta uppdrifskraftinum frá **B1** er mæld í metrum og er kölluð réttiarmur (**GZ**).

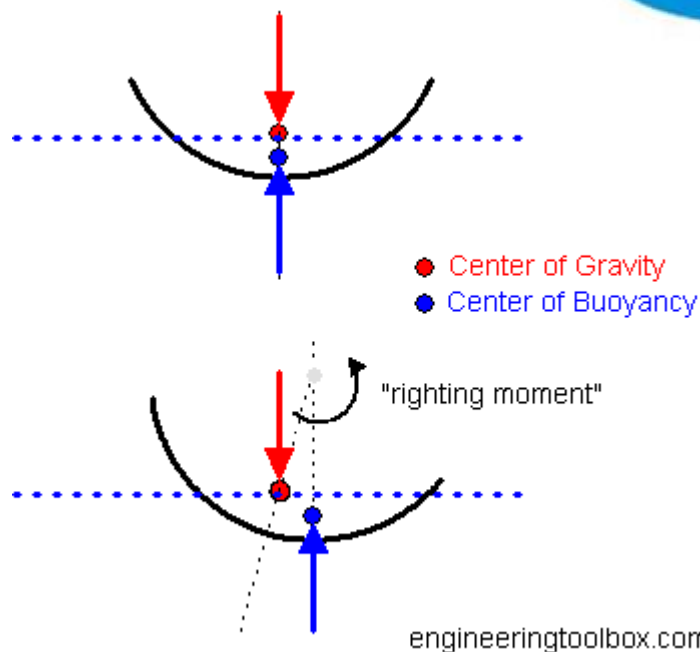
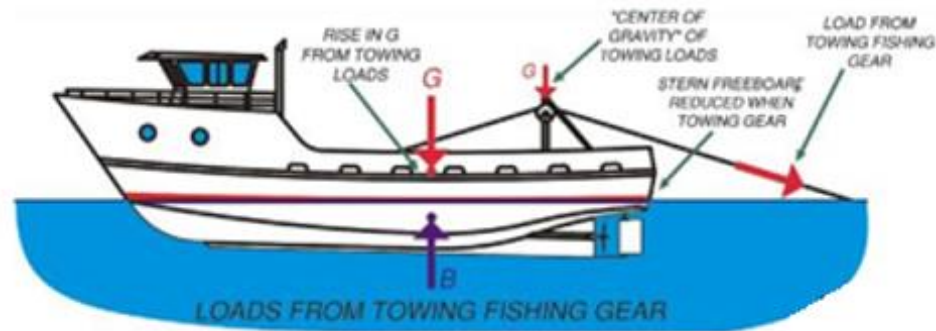


Modern ships are designed to take rolls, or even heel over, more than most people would believe. Even though this was not supposed to happen (it was caused by improper ballasting), a car carrier like the COUGAR ACE can heel over quite a bit and because the cargo was properly lashed down and didn't slide to one side, the ship did not capsize and was eventually righted.

Uppdriftsmiðja

UPPDRIFSMIÐJA Centre of Buoyancy

Uppdriftsmiðja er sá punktur (**B**) sem uppdriftskraftur virkar lóðrétt upp í gegnum. Uppdriftsmiðja er rúmfræðileg miðja særýmis skipsins.



Kraftar á skipsskrokkinn

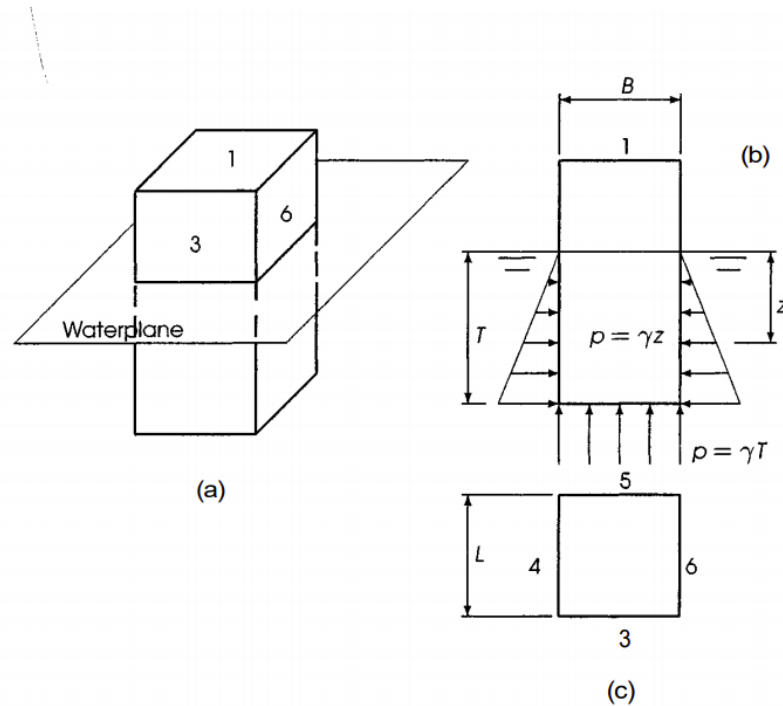


Figure 2.1 Hydrostatic forces on a body with simple geometrical form



https://drive.google.com/file/d/1xf25BcxK-NohPmDyqMzS_IAYWF9Lbfgp/view

Færsla á þunga innan skips

Þegar þungi er færður innan skips, færast þyngdarpunktur skipsin í sömu stefnu og þunginn er færður. Þannig mun þungi sem færður fram eftir skipinu leiða af sér færslu þyngdarpunkts skipsins (G) fram. Þungi sem færður er upp mun færa þyngdarpunktinn upp og þungi sem færður er í stjórn flytur hann í stjórn.

G er þyngdarpunktur skipsins.

G_1 er nýr þyngdarpunktur skipsins.

GG_1 er vegalengdin sem þyngdarpunkturinn færast mælt í metrum.

q er þunginn (sem færður er) veginn í tonnum.

d er vegalengdin sem þunginn er færður í metrum.

Δ er sæþungi skipsins í tonnum.

Færsla þyngdarpunkts GG_1 við færslu þunga innan skips:

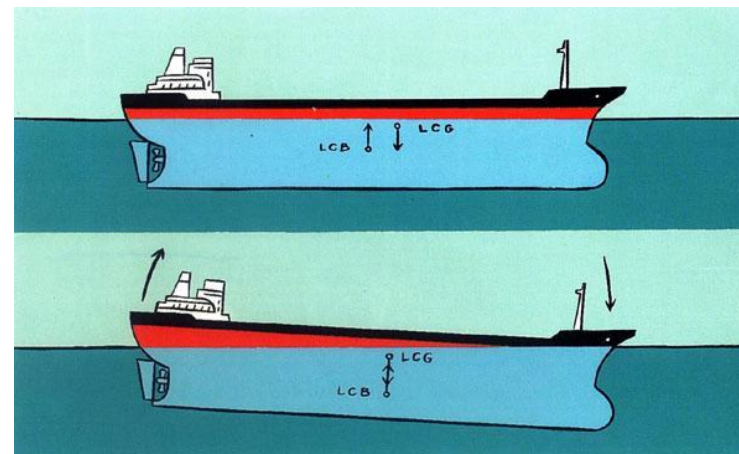
$$GG_1 = \frac{\text{þungi (q)} \cdot \text{færsla (d)}}{\text{sæþungi (\Delta)}}$$

Sökkþungi

Sökkþungi er hugtak sem segir til um hve mörg tonn þarf að lesta/losa svo meðaldjúpristan breytist um 1 sentimetra. Og er einingin t/cm eða tonn á sentimetra (einnig er til tonn á metra en það er sjaldgæfara)

Annað hugtak er **stafnhallavægi** Það segir til um hve mörg tonn þurfi að færa 1 metra, eða hve marga metra þarf að færa 1 tonn svo stafnhallinn breytist um 1 sentimetra.

Einingin er mt/cm eða metratonn á sentimetra (einnig er til metratonn á metra sem er þó sjaldgæfara)



Hugtök

D_f er notað hér um djúpristu að framan,

D_a er notað hér um djúpristu að aftan,

D_m er notað hér um meðaldjúpristu,

TPC er sökkþungi (enska Tonns Per Centimeter),

T er einnig notað hér (danska Nedtrykningsvægt),

MCT er stafnhallavægi (enska Moment to Change Trim),

S er einnig notað hér um stafnhallavægi (danska Styrlastighedsmoment),

δd er notað hér um meðaldjúpristubreytingu,

δs er notað hér um stafnhallabreytingu,

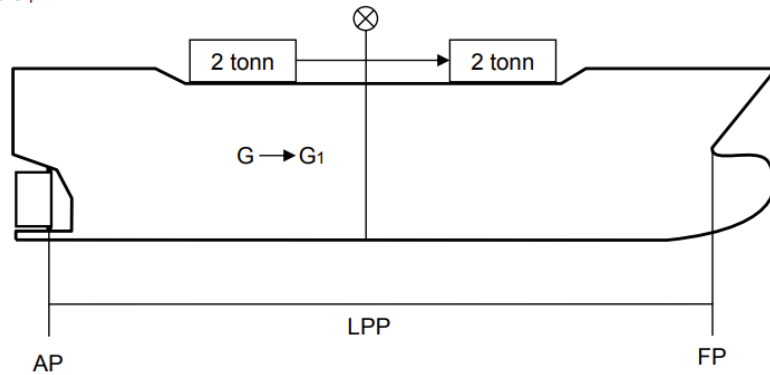
s er notað hér um stafnhalla,

Reyndar eru önnur ták notuð um sum þessara hugtaka samkvæmt IMO (International Maritime Organization - Alþjóða Siglingamálastofnunin), en þau verða ekki notuð hér í bili, en verða kynnt síðar (TPC og MCT eru samkvæmt IMO).



Færsla á þunga innan skips

Dæmi: Sæþungi skips er 100,0 tonn. 2,0 tonn eru flutt 10,00 metra fram eftir skipinu.
Finn GG_1



$$GG_1 = \frac{\text{þungi (q)} \cdot \text{færsla (d)}}{\text{sæþungi (\Delta)}} \Rightarrow \frac{2,0 \text{ tonn} \cdot 10,00 \text{ metrar}}{100,0 \text{ tonn}} = 0,20 \text{ metra fram}$$

AP er aftari lóðlína
FP er fremri lóðlína
Lpp er lengd milli lóðlína mæld í metrum.
⊗ er miðband (kallað núllkruss)

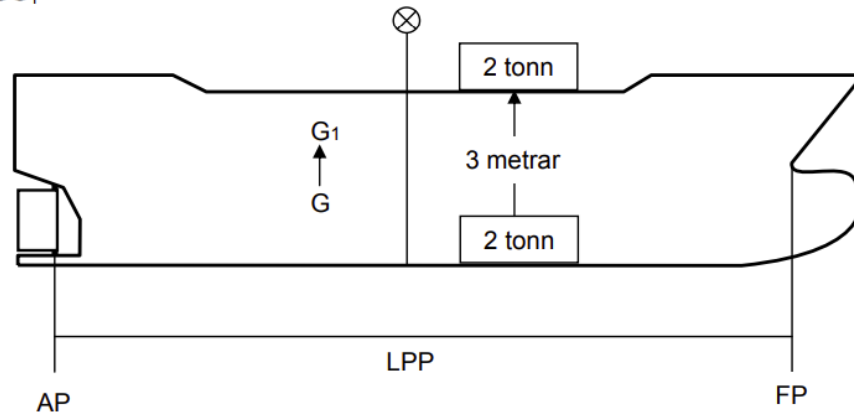


Færsla á þunga innan skips

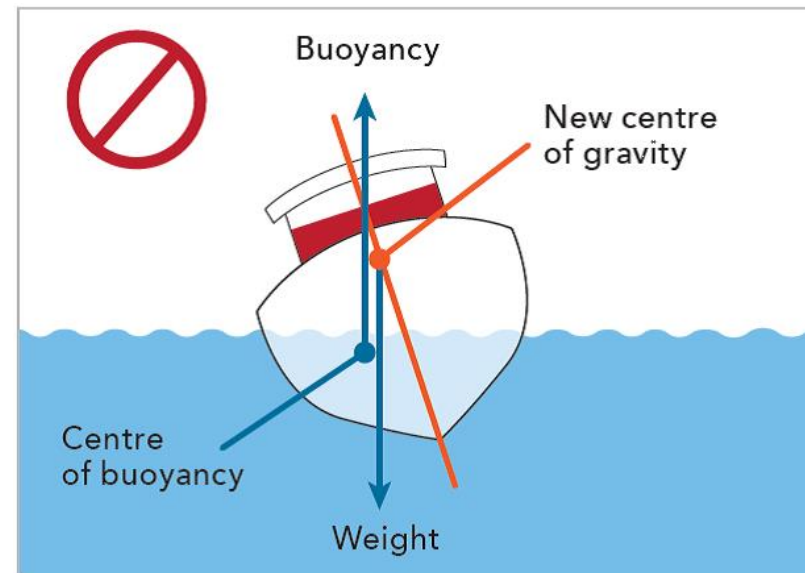
Lóðrétt færsla þyngdarpunkts GG_1 við færslu þunga innan skips:

$$GG_1 = \frac{\text{þungi (q)} \cdot \text{færsla (d)}}{\text{sæþungi (\Delta)}}$$

Dæmi: Sæþungi skips er 100,0 tonn. 2,0 tonn eru flutt 3,00 metra upp.
Finn GG_1



$$GG_1 = \frac{\text{þungi (q)} \cdot \text{færsla (d)}}{\text{sæþungi (\Delta)}} \Rightarrow \frac{2,0 \text{ tonn} \cdot 3,00 \text{ metrar}}{100,0 \text{ tonn}} = 0,06 \text{ metra upp}$$



Svo þegar eitthvað fer úrskeiðis

„OKKUR bregður hvorki við sár né bana,“ sagði Vilhjálmur Kristjánsson, yfirvélstjóri á fjölveiðiskipinu Baldvini Þorsteinssyni EA, í gær þegar hann lýsti líðan áhafnarinnar í aðdraganda björgunarinnar í gær-



Áhöfnin á Baldvini Þorsteinssyni EA hefur samstarfið á strandbraut í Skarðfjörðinum í gær. Fiskgræni er skipt á vinnu lífi í höfðunni hjörgunarinnar.

Reynt að ná Baldvini út á flóðinu í kvöld

Viljum þakka björgunarsveitum og Landhelgisgæslunni innilega fyrir aðstoð og björgun, segir Arni Þórðarson skipstjóri

Aðeins fjórutíu mínútur tók að bjarga allri áhöfn Baldvins Þorsteinssonar EA



TT-101 flogvél stöðvað á enn björgun í gær í kvöld á höfðunni hjörgunarinnar Baldvins Þorsteinssonar EA.

Þjálfun sjómanna skipti sköpum

