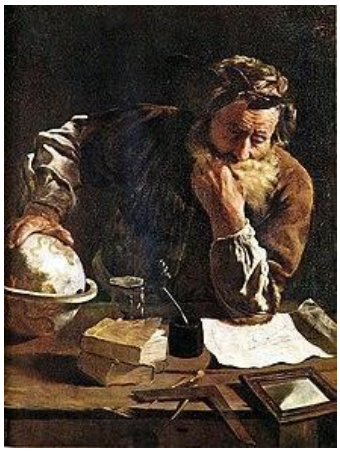
Archimedes' Princip

Relevant blueprint	Archimedes' Skrue
Beskrivelse	Du lærer egenskaberne ved opdriftskraften og Archimedes' princip.
Læringsmål	For at eleverne kan blive fortrolige med: ● Opdriftskraft ● Archimedes' princip
Relateret(e) fag i læreplanen	Science - Fysik
Forudsætninger/forberedende foranstaltninger for lærere	Lærerne bør sikre sig, at eleverne er fortrolige med begreberne volumen, massefylde og kraft (Newtons anden lov), før de fortsætter med den pædagogiske sekvens.
Forudsætninger/forberedende foranstaltninger for studerende	De studerende bør vide: - Forskellen mellem masse og vægt - Begrebet volumen og hvad en kraft er (Newtons anden lov). - Formlen for en kugles volumen: $V=4/3\ \pi r^3$

	- Formel for massefylde (ρ=m/V)Units of measurements (kg, m/dm/cm, m^3)
Elevernes alder	14 – 16 år (afhængigt af de lokale læseplaner)
Varighed	1 - 2 timer
Sværhedsgrad	Svær

Trin for trin beskrivelse af opgaven

Trin 1: Hvem var Archimedes??



Source: wikipedia.org

- Hvilke bedrifter var Archimedes kendt for?
- I det 3. århundrede f.Kr. opdagede Archimedes en lov om opdrift, Archimedes' princip: Archimedes' princip: Archimedes' princip siger, at et

legeme helt eller delvist nedsænket i en væske er udsat for en opadrettet kraft (opdriftskraft), der er lige så stor som vægten af den væske, den fortrænger. Den opadrettede nettokraft på genstanden er således forskellen mellem opdriftskraften og dens vægt. Hvis denne nettokraft er positiv, stiger objektet op, hvis den er negativ, synker objektet, og hvis den er nul, forbliver objektet på stedet uden at stige eller synke.

- ● Hvad førte til Archimedes' opdagelse af sit princip?

Legenden siger, at Archimedes opdagede princippet om forskydning, mens han trådte ned i et fuldt bad. Han opdagede, at det vand, der løb over, var lige så meget som den nedsænkede del af hans krop. Gennem yderligere eksperimenter udledte han det ovennævnte Archimedes' princip. Legenden går videre og fortæller, at Archimedes var så begejstret for sin opdagelse, at han hoppede ud af badet og løb nøgen ud på gaden og råbte triumferende: "Eureka!" "Eureka!" (det græske ord for "Jeg har fundet det!").

Trin 2: Vægt og opdriftskraft

Vægt er et mål for tyngdekraften, der trækker nedad på en genstand, mens opdriftskraften presser en genstand opad. Det er den største kraft, der afgør, om en genstand synker eller flyder. Se på figur 2. Til venstre er genstandens vægt den samme som den opdriftskraft, der virker på den, så genstanden flyder. Til højre er genstandens vægt større end den opdriftskraft, der virker på den, så genstanden synker.

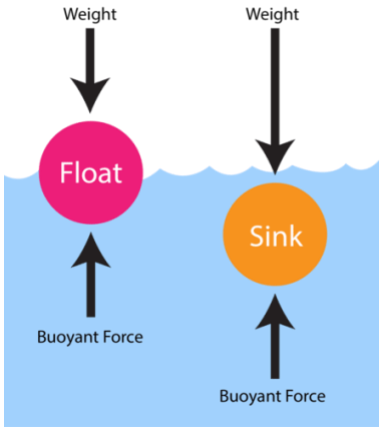
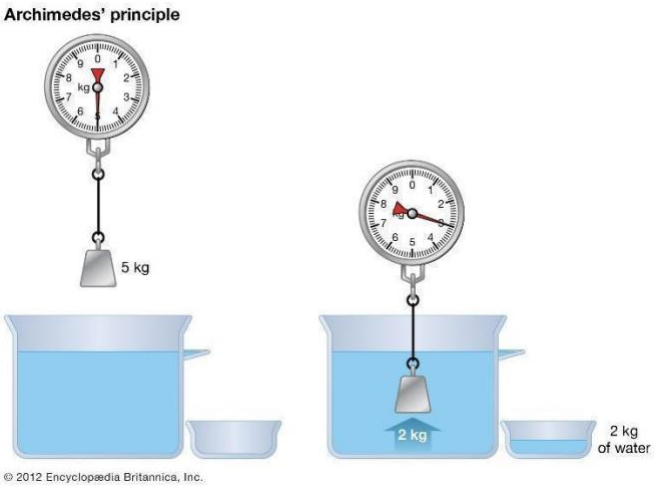


Figure 2 / Weight and Buoyant Force
source: flexbooks.ck12.org

Trin 3: Archimedes' princip

- Lærerne guider eleverne til at lære, at det at lægge en genstand ned i vandet flytter en mængde vand.
- ▪ Princippet: Et legeme i hvile i en væske påvirkes af en kraft, der skubber opad, kaldet opdriftskraften, som er lig med vægten af den væske, som legemet fortrænger. Hvis legemet er helt under vand, er den mængde væske, der fortrænges, lig med legemets volumen. Hvis kroppen kun er delvist nedsænket, er den mængde væske, der fortrænges, lig med

mængden af den del af kroppen, der er nedsænket.



Archimedes' princip om opdrift. Her vises en 5 kg tung genstand nedsænket i vand, der påvirkes af en opadrettet kraft på 2 kg, som er lig med vægten af det vand, der fortrænges af den nedsænkede genstand. Opdriftskraften reducerer genstandens tilsyneladende vægt med 2 kg - dvs. fra 5 kg til 3 kg.

- Formel for Archimedes' princip

Som tidligere nævnt siger Archimedes' lov, at den opdriftskraft, der hviler på et objekt, er lig med vægten af den væske, som objektet fortrænger. Den skrives matematisk som: $Fb = \rho * g * V$

hvor:

- Fb er opdriftskraften
- ρ er væskens massefylde
- V er det nedsænkede volumen
- g er accelerationen som følge af tyngdekraften.

Så jo tættere væsken er, jo større er opdriften og opdriftskraften.	
Vurderingsaktiviteter	Følgende spørgsmål kan stilles af læreren for at evaluere aktiviteten eller gives som hjemmearbejde: **Muligt spørgsmål 1:** ● ● Hvilket af følgende er et udsagn om Archimedes' princip? Mulige svar: i. Drivkraften er vægten af den vandmasse, der fortrænges af en nedsænket genstand ii. Opdriftskraften er vægten af den vandmængde, der fortrænges af en nedsænket genstand iii. Opdriftskraften er vægten af massen af en nedsænket genstand. **Muligt spørgsmål 2:** Bestem den resulterende kraft ved hjælp af Archimedes' principformel, hvis en stålkugle med en radius på 6 cm nedsænkes i vand. Antag, at blyets massefylde er 7900 kg/m^3

	Løsning: Stålkuglens radius, r = 6cm = 0,06m Stålkuglens volumen vil således være, $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ i.e. $V = \frac{4}{3}\pi(0.06)^3$ thus, $V = 9.05 * 10^{-4}\ m^3$ vands massefylde, $\rho = 1000\frac{kg}{m^3}$ $g = 9.8\, m/s^2$ Nu er formlen for Archimedes' princip følgende: Fb = ρ*g*V = 1000*9.8*(9.05*10^{-4}) = 8.87 N Den resulterende kraft vil således være 8,87 N.

Kilder:

1. Britannica, Archimedes' Principle, Available Online: https://www.britannica.com/science/Archimedes-principle
2. Ernest Z., 2014, How do density and buoyancy relate?, Socratic Q&A Chemistry, Available Online: https://socratic.org/questions/how-do-density-and-buoyancy-relate