

## نیروی ارشمیدس

### هیمن شوکتی

آیا تاکنون فکر کرده اید که چرا برخی چیزها درون آب شناور هستند اما برخی دیگر ته آب میافتند یا چرا چوب روی آب شناور ولی یک میخ آهنی ته ظرف آب می افتد و یا اینکه آیا امکان دارد یک قطعه آهن شناور بماند تمامی این موضوعات به نیرویی مربوط می شود که ارشمیدس دانشمند یونان باستان کشف کرده است

نیروی ارشمیدس چیست ؟ وقتی جسمی را درون یک شاره مثلا یک لیوان آب می اندازیم اگر جسم تماما درون آب فرو رود به مقدار حجم خود آب را جابجا می کند به نیروی وزن این مقدار آب جابجا شده نیروی ارشمیدس گویند که همیشه رو به بالاست و از رابطه ی زیر بدست می آید

دقت کنید که در این رابطه  $\rho$  چگالی شاره و  $V$  حجم آب جابجا شده است که مساوی است با حجم قسمتی از جسم که داخل شاره است و  $g$  شتاب گرانشی است حال سوالی مطرح می شود و آن اینکه چه شرایطی لازم است تا یک جسم در یک شاره شناور شود ؟ می دانیم در به هر جسمی در یک میدان گرانشی نیروی  $A = \rho Vg$  وزن وارد می شود و به جسم درون شاره حداقل دو نیروی ارشمیدس و نیروی گرانش وارد می شود می دانیم که نیروی گرانش همیشه روبه پایین و نیروی ارشمیدس (نیروی شناوری) همیشه روبه بالا هرگاه این دو نیرو برابر باشند جسم درون آب غوطه ور می شود ولی فرق شناوری و غوطه وری چیست ؟ وقتی می گوئیم جسمی شناور است که در سطح آب باشد اما جسم غوطه ور میتواند در هر جای شاره باشد به طور مثال خود آب درون خود شناور است

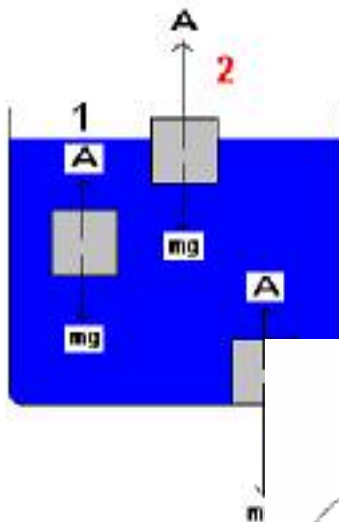
وقتی نیروی ارشمیدس از نیروی وزن بیشتر باشد جسم روی سطح آزاد شاره شناور می شود و وقتی نیروی وزن جسم از نیروی ارشمیدس بیشتر باشد جسم درون شاره غرق می شود

مثال: آبجسمی به چگالی  $1250 \text{ kg/m}^3$  روی آب شناور می ماند؟ و مقدار نیروی ارشمیدس این ماده را برای  $1 \text{ m}^3$  از این ماده به دست آورید.

- 1 جسم غوطه ور**  $A=mg$   
**2 جسم شناور**  $A > mg$   
**3 جسم در ته ظرف**  $A < mg$

$$\frac{A}{mg} = \frac{\rho_w Vg}{\rho_m Vg} = \frac{\rho_w}{\rho_m} = \frac{1000}{1250} = 0.8 \quad 0.8 < 1 \Rightarrow \text{فرو می رود}$$

(ب) -



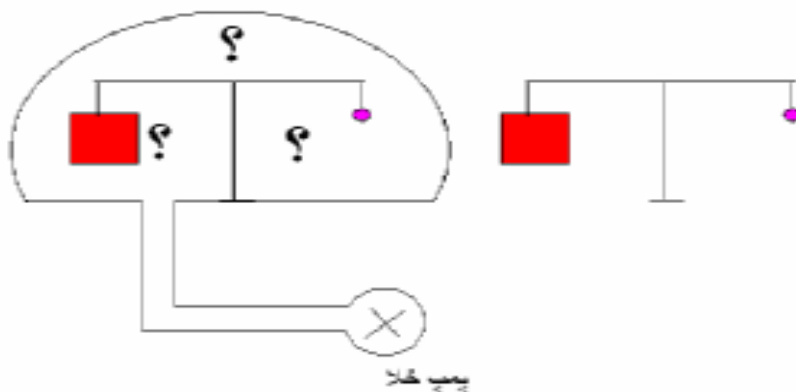
$$A = \rho Vg$$

$$A = 1000 \times 1 \times 10 = 10000 \text{ N}$$

مثال (۲) نیروی شناوری را برای  $50 \text{ cm}^3$  آهن که در جیوه شناور است بدست آورید .  
 $\rho_m = 7800 \text{ kg/m}^3$  است

$$\rho_w = 13600 \text{ kg/m}^3 \quad A = \rho Vg = 13600 \times 5 \times 10^{-4} = 6.8 \text{ N}$$

با توجه به اینکه نیروی وزن این قطعه آهن 3.9 نیوتن است پس حتی آهن نیز روی جیوه شناور می ماند



مسئله : این دو جسم در هوا روی یک ترازوی این چنین به تعادل می رسند اگر آنها را در یک محفظه خلا بگذاریم موقعیت آنان چگونه است؟ (راهنمایی: هوا نیز یک شاره است)