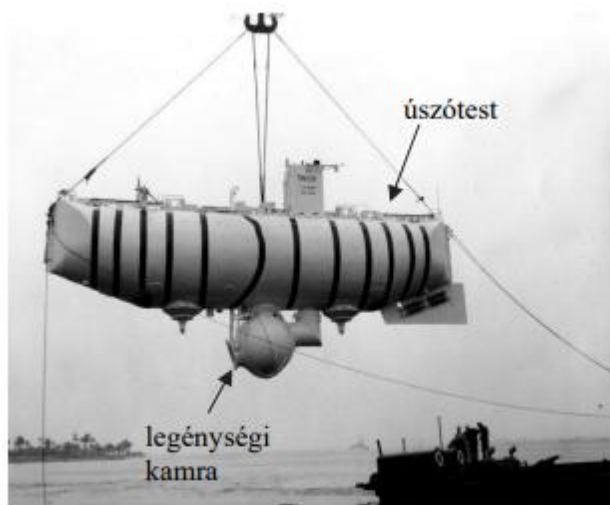


## A batiszkáf

A batiszkáf egy szabadon merülő, meghajtással rendelkező mélytengeri tengeralattjáró, ami egy úszótestből és egy ráfüggesztett légénységi kamrából áll. A rugalmas falú úszótestet benzinnel töltik fel, így annak térfogata gyakorlatilag nem változik, és az úszótest falának nem kell nagy nyomáskülönbséget elviselnie. Azonban a gömb alakú légénységi kabinnak a nagy mélységben, az utasok védelmében óriási nyomáskülönbséget kell elviselnie, ezért rendkívül masszív felépítésű. A lemerüléshez a batiszkáf az úszótesthez kapcsolt, levegőt tartalmazó kamrákat áraszt el vízzel, akárcsak a tengeralattjáró. Mivel a nagy mélységben nem képes a vizet ezekből a kamrákból kiszivattyúzni, úgy tud a felszínre emelkedni a jármű, hogy elengedi a ráakasztott vasgolyókból álló úgynevezett ballasztcsúlyát.



(A Wikipédia alapján. A kép forrása: wikipedia.org)

- Hogyan növeli, illetve csökkenti a batiszkáf az átlagsűrűségét a merüléshez, illetve a felemelkedéshez?
- Miért nem kell az úszótest falának nagy nyomáskülönbséget kiállnia szemben a légénységi kabin falával?
- Mekkora erőt fejt ki a batiszkáf  $50 \text{ m}^3$  benzinnel feltöltött úszóteste a légénységi kabinra, ha a batiszkáf a víz alatt egyensúlyban van? (Az úszótest falának súlya és térfogata elhanyagolható.)

(A benzin sűrűsége  $\rho_{\text{benzin}} = 720 \text{ kg/m}^3$ , a vízé  $\rho_{\text{víz}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ ,  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .)

(2017. október)

## Megoldás:

Adatok:  $V = 50 \text{ m}^3$ ,  $\rho_{\text{benzin}} = 720 \text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_{\text{víz}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ ,  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

a) *A sűrűségcsökkentés, illetve -növelés mechanizmusának megnevezése:*

**5 pont**  
**(bontható)**

Sűrűsénynövelés: süllyedéskor levegővel teli kamrákba vizet enged, így azonos térfogatban nagyobb tömeget hordoz a batiszkáf, az átlagsűrűsége megnő (2 pont).  
Sűrűségcsökkentés: az elengedett vasgolyók sűrűsége sokkal nagyobb, mint a batiszkáf átlagsűrűsége. Ezért ha leválasztják a szerkezetről, annak átlagsűrűsége csökkenni fog (3 pont).

b) *Az úszótest és a légénységi kamra eltérő igénybevitelének magyarázata:*

**5 pont**  
**(bontható)**

Az úszótest rugalmas falára ható külső nyomás Pascal törvénye értelmében gyengítenél tovább terjed a benzinben (1 pont), így a falat kívülről és belülről azonos nyomás terheli. (2 pont).

A kabinban lévő kutatókat védeni kell, itt a nyomás nem emelkedhet meg nagyon, ugyanakkor a kabin falának nagy nyomáskülönbség esetén sem szabad behorpadnia (2 pont).

(Ha a vizsgáló nem nevezi meg Pascal törvényét, csak használja azt, a teljes pontszám megadandó.)

c) *Az úszótest által a légénységi kabinra kifejtett erő meghatározása:*

**5 pont**  
**(bontható)**

$$F = (\rho_{\text{víz}} - \rho_{\text{benzin}}) \cdot g \cdot V = 137200 \text{ N (képlet + számítás, 3 + 2 pont)}$$

**Összesen 15 pont**