

Söréttorony

Söréttornyok még a múlt század közepén is működtek. Itt állították elő a sörétet, kicsi ólomgömböcskéket, amelyeket lövedékként vagy más célra (például fizika kísérletekben is) használnak. Az ausztriai Arnoldstein söréttornya 25 méter magas. A torony tetején a megolvasztott ólmot egy rézszitára öntötték. Az olvadt ólom így cseppekre szakadt, és miközben a torony tetejéről az aljáig zuhant, gömbbé formálódott. A torony aljánál elég mély, vizes medencébe érkezett, ahol teljesen lehűlt. Miután kivették a vízből, enyhe lejtésű asztalon vizsgálták meg, hogy kellően gömb alakúra sikerült-e a sörét. A szép gömbök készen is voltak, a selejteket újra felolvasztották.

- a) Ismertesse az olvadás és a fagyás folyamatát, mutassa be a jelenségeket energetikai szempontból is!
- b) Mit nevezünk súlytalanságnak? Ismertessen olyan módszert, amely segítségével a Földön súlytalanság hozható létre!
- c) Miért vesz fel zuhanás közben az ólomcsepp gömb alakot? Mutassa be a gömbforma kialakulásáért felelős erőt és annak hatását a folyadékok felületére!
- d) Miért szükséges, hogy viszonylag magas toronyból ejtsék le a cseppeket?
- e) Miért fontos, hogy a cseppek vízbe érjenek?
- f) Hogyan állapítható meg a sörétszemek lejtőn való mozgásából, hogy melyek a selejteket?
- g) Mennyi idő alatt éri el az eső ólomcsepp az arnoldsteini torony lábát? ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$, a közegellenállás szerepe elhanyagolható.)

(2022. május)

Megoldás: (18 pont)

1. Söréttorony

- a) Az olvadás és fagyás halmazállapot-változások bemutatása: 4 pont
A bemutatásban meg kell jelenjen, hogy:
- szilárd–folyadék halmazállapot-változásról van szó (1 pont);
 - ami egy (az adott az adott anyagra jellemző) hőmérsékleten megy végbe (1 pont);
 - végbemeneteléhez energiafelvétel/energialeadás szükséges (olvadáshő) (1 pont);
 - a folyamat során az anyag hőmérséklete állandó, a közölt/elvont hő a halmazállapot-változást hozza létre (1 pont).
- b) A súlytalanság fogalmának és földi létrehozásának ismertetése: 2 pont
- c) A felületi feszültség (kohéziós erő) említése és szerepének ismertetése: 4 pont
A magyarázatban meg kell jelenjen, hogy:
- a gömbforma kialakulásáért a felületi feszültség (kohéziós erő) felelős (2 pont);
 - ez az erő a szabadon eső csepp felületét csökkenti (1 pont);
 - adott térfogat mellett a legkisebb felületű test a gömb (1 pont).
- d) A magas torony szükségességének indoklása: 2 pont
A gömb alak létrejöttéhez megfelelő időtartamú zuhanásra van szükség.
- e) A víz szerepének ismertetése: 2 pont
Útközéskor a gömb nem deformálódik, gömb alakban gyorsan megfagy.
- f) Egy lehetséges módszer leírása: 2 pont
Pl.: Az enyhe lejtőn leguruló sörétszemek közül a hibásakat mozgásuk szabálytalanságai alapján azonosítjuk.
- g) A leérkezés idejének meghatározása: 2 pont
$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 2,26 \text{ s} \text{ (képlet + számítás, 1 + 1 pont)}$$

Összesen

18 pont

