

FYZIKA - riešenia

1. Gumený balón sme nafúkali ústami na objem 5 litrov. Tlak vo vnútri balóna je 99,5 kPa, tlak v okolí je 97 kPa. Teplota vzduchu vychádzajúceho z úst je 36°C, teplota okolia 21°C. Predpokladajte, že pri fúkaní sa pľúca vedia zmenšiť na maximálne dve tretiny svojho maximálneho objemu.
 - a. Koľkokrát sme museli do balónika fúknuť, ak je objem našich pľúc 5 litrov?
 - b. Aký bude objem balóna, keď vzduch v ňom ochladne na teplotu okolia? Predpokladajte, že počas fúkania sa teplota vzduchu nemení a zanedbajte zmenu tlaku vzduchu v balóne počas chladnutia.
2. Ford Shelby Mustang Roush Edition vo výbave Dubajskej dopravnej polície zrýchli z pokoja na 100 km/hod za 4,5 sekundy. Lamborghini Aventador dosiahne rovnakú rýchlosť za 3,7 sekundy. Bude sa môcť Lamborghini zaradiť pred Fordom za 3 sekundy, ak by obe vyštartovali naraz z rovnakej štartovacej čiary? Predpokladajte, že obe autá zrýchľujú rovnakým zrýchlením po celý čas.
3. Polystyrénové guľôčky majú hustotu 40 kg/m³. Aká je maximálna hustota polystyrénu tvoreného guľôčkami približne rovnakej veľkosti?

Riešenia:

1. a) Ak by sa tlak nemenil, stačilo by fúknuť trikrát. Keďže potrebujeme vzduch aj stláčať, musíme fúknuť štyrikrát.

Presne jedným fúknutím dostaneme do balóna $\frac{1}{3} \cdot 5 \cdot \frac{97}{99,5} = 1,6248$ litra vzduchu, presne potrebujeme fúkať 3,077 krát.

b) Objem balóna bude $5 \cdot \frac{(21+273)}{(36+273)} = 4,76$ l.

2. Zrýchlenie Forda je $\frac{100}{3,6} / 4,5 = 6,173 \text{ m/s}^2$. Za tri sekundy prejde 27,78 metra.

Zrýchlenie Lamborghini je $\frac{100}{3,6} / 3,7 = 7,5075 \text{ m/s}^2$. Za tri sekundy prejde 33,78 metra.

Náskok teda bude 6 metrov, Lamborghini sa bude môcť zaradiť.

3. Guľôčky sa usporiadajú tak, že vždy stredy štyroch budú tvoriť tetraéder s dĺžkou strany 2R, kde R je polomer guľôčky. Objem tetraédra je $\frac{R^3 \sqrt{8}}{3}$.

V jednom tetraédri sa nachádzajú časti štyroch guľôčiek a z každej guľôčky sa tam nachádza 1/24 (jedna guľôčka je súčasťou 24 tetraédrov).

Výsledná hustota je teda $\frac{(4/3 \cdot \pi / 24) / (1/4 \cdot \sqrt{8} / 3) \cdot 40}{1} = 29,6 \text{ kg/m}^3$.