

ÚSTŘEDNÍ VÝBOR FYZIKÁLNÍ OLYMPIÁDY ČESKÉ REPUBLIKY

VÝSLEDKY ŘEŠENÍ SOUTĚŽE ARCHIMÉDIÁDA 2005

Dále uvedené výsledky řešení úloh, zařazených do soutěže ARCHIMÉDIÁDA 2005 jsou určeny pro učitele fyziky, opravující protokoly o řešení, které předložili žáci základních škol a nižšího stupně gymnázia. Protože většinou úspěšní žáci postupují do školního kola, které pro ně připraví učitel fyziky, není potřeba je bodově hodnotit; pokud se domníváte, že by to bylo účelné, můžete jednoduše bodově ohodnotit podle kritéria, které si sami zvolíte. Pokud se koná ve vašem okrese soutěž na okresní úrovni, kritéria jednoduše zvolí okresní výbor FO.

Pokud se k těmto výsledkům dostanou žáci, kteří úlohy řešili, získávají podklad pro kontrolu, zda úlohy vyřešili dobře.

1. Na dlouhé lokty

1 loket = 591,4 mm, dále zaokrouhleno na tři platné číslice:

1 prst = 19,7 mm; 1 palec = 24,6 mm; 1 čtvrt' = 148 mm; 1 píd' = 197 mm; 1 stopa = 296 mm;
1 sáh = 1770 mm; 1 látro = 2370 mm; 1 prut = 4730 mm; 1 provazec = 30,8 m;

1 míle = 7452 m

2. Krabice papíru

a) Formáty uvedeny v milimetrech: 1189 x 841; 841 x 594; 594 x 420; 420 x 297; 297 x 210; 210 x 148; 148 x 105

b) Hmotnost papíru v krabici: 1 list A0 má 80 g a 16 listů A4, list A4 má hmotnost 5,0 g, tedy v balíku 500 listů má hmotnost 2,5 kg a v krabici 5 balíků má hmotnost 12,5 kg. Objem krabice je $21,4 \times 30,3 \times 24,5 \text{ cm}^3 = 15,886 \text{ cm}^3$, což je poněkud více než objem papíru (musíme uvážit rozměry krabice). Hustota papíru je potom $0,787 \text{ kg/dm}^3$, ve skutečnosti poněkud větší. Papír by měl plovat na vodě, ale brzy nasákne vodou, takže se potopí. Můžeme hustotu určit také z hmotnosti a objemu jednoho balíku, vyjde hodnota poněkud větší.

c) Tloušťku listu – v pěti balících je 2500 listů papíru, výška krabice je 24,5 cm, proto jeden list má tloušťku 245 mm: $2500 = 0,09 \text{ mm}$.

3. Určení hustoty látek

Úlohu řešíme podle známého vztahu $\rho = m/V$. Hmotnost je uvedena na obalu, rozměry obalu změříme.

Pro cukr je hmotnost 1,0 kg, pro máslo 250 g, u sušenek např. 65 g. Rozměry obalu závisejí na konkrétním předmětu. Obal je vždy o něco větší, takže skutečná hustota látky vyjde menší, což musíme ještě uvést v odpovědi.

4. V loďce po řece

a) Rychlost loďky vzhledem k břehu je po proudu 1,0 m/s, proti proudu 0,2 m/s.

b) Když pluje loďka po proudu po dobu t , musí proti proudu zvládnout cestu za $(1 \text{ h} - t)$, dále budeme čas psát v rovnicích jenom v hodinách; potom $1,0 \cdot t = 0,2 (1 - t)$, odkud $t = 1/6 \text{ h} = 10 \text{ min}$, cesta zpět je 50 min.

c) Úloha má stejné řešení.

5. Vlak metra jede mezi stanicemi

a) V diagramu $v(t)$ je grafem lichoběžník o základně součet dob a výšce rychlost.

b) Pro rozjíždění vychází 225 m, pro zpomalování 375 m.

c) Stanice jsou vzdáleny 1800 m, celková doba 160 s, průměrná rychlost $11,25 \text{ m/s} = 40,5 \text{ km/h}$

TĚŠÍME SE NA SETKÁNÍ S VÁMI V PŘÍŠTÍM ROCE VE FYZIKÁLNÍ OLYMPIÁDĚ – KAT. F