

Úloha I.2 ... Těžké letáky

5 bodů; průměr 4,34; řešilo 388 studentů

Viktor se vydal vyzvednout na vrátnici letáčky Výfuku. Celkem jich přišlo $n = 20\,000$ vytištěných na papíru formátu A5 s gramáží $\rho = 120\text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$. Letáky jsou zabalené po 800 kusech. Viktor má na výběr ze dvou možností: buď odnese letáky v batohu, nebo je odveze na vozíku. V batohu unese najednou nejvýše $m = 10\text{ kg}$ letáků, přičemž letáky nakládá po celých balících, a cesta do kanceláře mu trvá $t_1 = 1\text{ min}$. Na vozík zvládne naložit všechny letáky najednou, ale cesta do kanceláře mu trvá $t_2 = 6\text{ min}$.



Jaký způsob přepravy letáků z vrátnice do kanceláře má Viktor zvolit, aby byl hotový co nejdříve? Nezapomeňte, že se musí vždy vrátit na vrátnici i s vozíkem, který si tam půjčil. Cesta zpět na vrátnici trvá stejně dlouho jako do kanceláře a čas strávený manipulací s letáky je již zahrnutý do uvedených časů.

Kolik by muselo být letáků, aby byly oba způsoby stejně časově náročné?

Nejprve vypočítáme hmotnost jednoho letáčku. Rozměry papíru A5 jsou $148\text{ mm} = 0,148\text{ m}$ a $210\text{ mm} = 0,210\text{ m}$ a gramáž známe ze zadání $\rho = 0,120\text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$. Jeho hmotnost tedy snadno určíme jako součin jeho plochy, kterou vypočítáme z jeho rozměrů, a gramáže:

$$m = \rho S = 0,120\text{ kg}\cdot\text{m}^{-2} \cdot 0,148\text{ m} \cdot 0,210\text{ m} \doteq 0,003\,73\text{ kg} = 3,73\text{ g}.$$

Vydělením celkového počtu letáček $n = 20\,000$ počtem letáček v jednom balení $n_B = 800$ zjistíme, že balíků je 25. S pomocí již vypočítané hmotnosti jednoho letáčku snadno určíme i hmotnost jednoho jejich balíku

$$m_B = n_B \cdot m = 800 \cdot 0,003\,73\text{ kg} = 2,98\text{ kg}.$$

Viktor může v batohu unést 10 kg papíru, takže najednou může vzít maximálně 3 balíky. Kdyby je nosil v batohu, musel by jít celkem devětkrát, neboť $25/3 \doteq 8,33$ a navíc by musel absolvovat i 9. cestu s tímto „přebytkem“ jednoho balíku. Cesta do kanceláře a zpět na vrátnici mu trvá 2 minuty, proto mu tento způsob zabere celkem $9 \cdot 2\text{ min} = 18\text{ min}$. Cestu s vozíkem zvládne najednou, jen se musí vrátit zpět na vrátnici, což mu dohromady zabere 12 min. Rychlejší tedy bude převážet letáky na vozíku, a to o 6 minut.

Nyní nás bude zajímat, kolik balíků by muselo dorazit, aby přeprava batohem trvala stejně dlouho jako vozíkem, tedy 12 minut. Jedna cesta mu trvá 2 minuty, proto zvládne za tento čas celkem $12/2 = 6$ cest. Během jedné cesty unese maximálně tři balíky, muselo by jich být tedy maximálně $6 \cdot 3 = 18$ a minimálně 16, neboť během své poslední cesty může nést i pouze 1 balík.

Oba způsoby zabere stejně dlouho, pokud dojde 16 až 18 balíků letáček, což odpovídá 12 800 až 14 400 letáčkům.

Anežka Čechová

anezka.cechova@vyfuk.org

Korespondenční seminář Výfuk je organizován studenty a přáteli MFF UK. Je zastřešen Oddělením propagace a mediální komunikace MFF UK a podporován Katedrou didaktiky fyziky MFF UK, jejími zaměstnanci a Jednotou českých matematiků a fyziků. Realizace projektu byla podpořena Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.

Toto dílo je šířeno pod licencí Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.
Pro zobrazení kopie této licence navštivte <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.