

Úloha V.4 ... Ekologická

5 bodů; průměr 4,33; řešilo 48 studentů

David loni psal dlouhou školní práci. Jako velký ochranář přírody se ale neuměl rozhodnout, co je ekologičtější – napsat práci na počítači, nebo sepsat práci ručně. David zjistil, že:

- práce napsaná na počítači a vytištěná by měla 32 stran,
- Davidův počítač má příkon 75 W,
- elektrárna, která Davidovi dodává elektřinu, vyrobí spálením stejného množství dřeva jako je potřeba na výrobu 1 kg papíru 3 MJ elektrické energie,
- práce napsaná rukou by měla 48 stran,
- David má po ruce papír o rozměru A4 a standardní gramáži $80 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$.

Pomozte Davidovi a vypočítejte, za jakou dobu musí David stihnout práci napsat na počítači, aby byla tato možnost stejně ekologická co se spotřeby papíru týče, jako samotné psaní na papír?

Začneme určením hmotnosti jednoho listu papiera. List formátu A4 má rozmery $297 \text{ mm} \times 210 \text{ mm}$, teda jeho obsah je (podľa vzorca pre obsah obdĺžnika) $S = 62\,370 \text{ mm}^2 = 0,062\,37 \text{ m}^2$. Plošná hustota papiera¹ je zo zadania $h = 80 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ – jednoduchým vynásobením tak získame hmotnosť jedného listu papiera

$$m = hS = 80 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot 0,062\,37 \text{ m}^2 \doteq 5 \text{ g}.$$

Po pozornom prečítaní zadania si uvedomíme, že rozdiel medzi oboma spôsobmi písania je v šesnástich listoch papiera a použitej elektrickej energii potrebnej na chod počítača. Zostáva teda vypočítať, akému množstvu elektrickej energie zodpovedá 16 strán papiera, ktoré vážia $16 \cdot 5 \text{ g} \doteq 80 \text{ g} = 0,08 \text{ kg}$.

Dôležitá informácia je, že 1 kg papiera z ekologického hľadiska odpovedá 3 MJ elektrickej energie. Pomocou trojčlenky (priamej úmery) vypočítame, koľko elektriny odpovedá 80 g papiera:

$$E = \frac{0,08 \text{ kg}}{1 \text{ kg}} \cdot 3 \text{ MJ} = 0,24 \text{ MJ} = 240\,000 \text{ J}.$$

Nakoniec si stačí uvedomiť, že príkon počítača je definovaný ako energia E potrebná na jeho chod po dobu t , teda $P = E/t$. Z tohto vzťahu jednoducho vyjadríme čas a dosadíme:

$$t = \frac{E}{P} = \frac{240\,000 \text{ J}}{75 \text{ W}} = 3\,200 \text{ s} \doteq 53 \text{ min}.$$

David teda musí stihnúť napísať prácu na počítači za menej ako 53 min.

Jaroslav Hofierka

Korespondenční seminář Výfuk je organizován studenty a přáteli MFF UK. Je zastřešen Oddělením pro vnější vztahy a propagaci MFF UK a podporován Katedrou didaktiky fyziky MFF UK, jejími zaměstnanci a Jednotou českých matematiků a fyziků.

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

¹Tým myslíme hmotnosť 1 m^2 papiera.