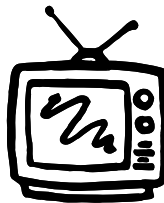


Úloha II.2 ... Stará televize

5 bodů; průměr 3,67; řešilo 43 studentů

Organizátoři Výfuku se o prázdninách vydali k Viktorovi na chatu. Když tam dorazili, zaujala Kačku stará televize natolik, že se zamyslela nad tím, jak vlastně funguje. Obrazovka televize má rozměry $25\text{ cm} \times 25\text{ cm}$ a zobrazuje obraz pomocí paprsku urychlených elektronů. Ty dopadají na povrch stínítka pokrytý luminoforem, který po dopadu elektronů vydává světlo. Předpokládejme, že obrazovka se rozdělí na 625 řádků, kterými potřebuje paprsek probíhat tak rychle, abychom viděli souvislý obraz, tedy aby paprsek tvořil 25 snímků za sekundu. Pomozte Kačce spočítat, jakou nejmenší rychlostí se mohl konec paprsku pohybovat po stínítku.



Nejprve určíme dráhu, kterou paprsek musí urazit, aby se vytvořil na obrazovce jeden snímek. Počet řádků vynásobíme délkou strany obrazovky v centimetrech:

$$d = 625 \cdot 25\text{ cm},$$

$$d = 15\,625\text{ cm}.$$

Dále je třeba spočítat vzdálenost, kterou paprsek překonává mezi jednotlivými řádky. Jelikož hledáme nejmenší možný čas pro paprsek, vezmeme nejkratší možnou dráhu, tedy takovou, při které se paprsek nevrací pokaždé na začátek. Po dokončení jednoho řádku se pouze posune o kousek dolů. Tehdy urazí nejmenší celkovou vzdálenost, přibližně

$$d' = 25\text{ cm}.$$

Celkem tedy paprsek musí za jeden snímek urazit $15\,650\text{ cm}$. Víme, že paprsek má za 1 s vytvořit 25 snímků. Celkovou vzdálenost tedy vynásobíme pětadvaceti snímky, a tak dostaneme dráhu, kterou musí ukazatel ujet za jednu sekundu, aby vykreslil plynulý obraz.

$$s = 156,5\text{ m} \cdot 25,$$

$$s \doteq 3\,900\text{ m}.$$

Abychom viděli souvislý obraz, musí tuto dráhu paprsek urazit za 1 sekundu. Můžeme proto říci, že nejmenší rychlost, kterou se paprsek pohybuje po stínítku, je $v = 3\,900\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Poznámky k došlým řešením

V našem vzoráku jsme rychlost paprsku zaokrouhlili na stovky ($3900\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$). Vaše řešení se v řádu jednotek a desítek lišila. Výsledek samozřejmě záležel na tom, jestli jste počítali s tím, že se paprsek posouvá také mezi jednotlivými řádky a snímky (paprsek urazí nějakou dráhu také ve vertikálním směru).

Ovšem způsobů řádkování je také více, nejmenší možnou vzdálenost urazí paprsek podle vzorového řešení (paprsek se pak pohybuje nejmenší možnou rychlostí). Někteří z vás uvažovali, že se paprsek vrací také zpět a urazí tedy za jeden snímek 50 cm ve svislém směru. Další řešení počítala s návratem paprsku po diagonále. Jiná dokonce uvažovala, že se paprsek pohybuje

diagonálně také mezi jednotlivými řádky, což odpovídá reálnému řádkování dnešních televizorů. Všechny tyto možnosti vedly ke správnému řešení úlohy.

Julie Weisová

julca@vyfuk.mff.cuni.cz

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.

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/>.