

Úloha IV.1 ... svitková relativita

3 body; průměr 2,05; řešilo 42 studentů

Pohádkové postavy to nemají lehké, chtějí-li zjistit, kdy se objevují na scéně. Dnešní technika jim to ale usnadňuje. Třeba princezna Pointa z pohádky o délce šest kapitol. Všechny kapitoly jsou stejně dlouhé, a tak každá na Karlově displeji měří 1200 pixelů na výšku (samotný displej ale zobrazí jen výšku 900 px). Při čtení Karel souvisle scrolluje a navíc čte pořád stejně rychle. Po třech minutách od začátku čtení Pointa minula první konec posuvníku ve scrollbaru a po sedmi minutách i druhý. V kolikáté kapitole se objeví Pointa?

Poznámka: Poměr výšky posuvníku vůči výšce displeje je stejný jako poměr výšky displeje vůči výšce celého textu pohádky. Michalovi prokluzoval scrollbar.

Celé řešení budeme vztahovat ku začiatku textu. Označíme rýchlosť posúvania obrazovky v , počet kapitol N , dĺžka jednej kapitoly d , výšku displeja l , čas, kedy Pointa minula dolnú časť posuvníka t_1 a čas kedy minula hornú časť posuvníka t_2 .

Ako prvé určíme pomer výšky posuvníka ku výšce displeja. Zo zadania je zrejmé, že platí

$$k = \frac{p}{l} = \frac{l}{Nd} = \frac{1}{8}.$$

Karel číta rýchlosťou v a teda horný okraj obrazovky sa mu posunie za čas t na polohu

$$y_1(t) = vt.$$

Dolný okraj obrazovky je stále od horného vzdialený o l , čiže jeho poloha vzhľadom ku začiatku textu je

$$y_2(t) = y_1 + l = vt + l.$$

Situácia je o trochu komplikovanejšia oproti hornému a dolnému okraju obrazovky, avšak nie o veľa. Posuvník budeme opäť vztahovať ku začiatku textu, čiže vždy má polohu horného okraja obrazovky plus to, o čo sa posunie vzhľadom k hornému okraju obrazovky pri scrollovaní. Na to aby sme text posunuli o vt musíme posuvník posunúť o vtk . Pre horný okraj posuvníka potom dostávame

$$y_3(t) = y_1 + y_1k = vt(1 + k)$$

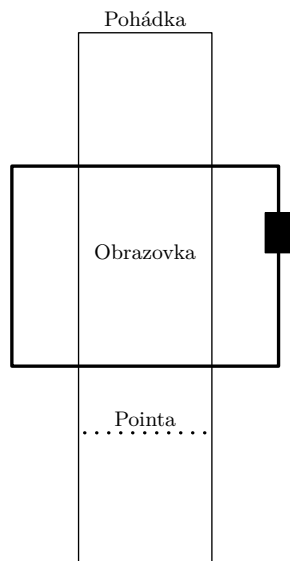
Dolný okraj posuvníku je od horného posunutý o p , čo je z rovnice pre pomer posuvníku a výšky displeja lk

$$y_4(t) = y_3 + lk = vt(1 + k) + lk.$$

Naša neznáma je x – poloha Pointy. Dolný okraj sa bude nachádzať v x v čase t_1 a horný v čase t_2 . Dostávame sústavu dvoch rovníc o dvoch neznámych (rýchlosť čítania v a poloha Pointy x),

$$y_4(t_1) = x,$$

$$y_3(t_2) = x,$$



z čoho pre x dostávame

$$x = \frac{lkt_2}{t_2 - t_1} \doteq 197 \text{ px},$$

čo je ešte prvá kapitola, teda Pointa sa objaví ešte v prvej kapitole.

Peter Kubaščík

Fyzikální korespondenční seminář je organizován studenty MFF UK. Je zastřešen Oddělením pro vnější vztahy a propagaci MFF UK a podporován Ústavem teoretické fyziky MFF UK, jeho 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/>.