



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obchodní akademie, Náchod, Denisovo nábřeží 673

Projekt CZ.1.07/1.5.00/34.0439 - EU peníze pro Obchodní akademii Náchod

Číslo-název šablony klíčové aktivity	III/2–Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT
Tematická oblast	Mechanika
DUM	VY_32_INOVACE_MF_133
Téma	Rozhledna
Autor	Mgr. Kateřina Ruprichová
Anotace	Dynamika – gravitační pole Země – vrhy. Příklad k procvičení učiva, motivační příklad.
Druh učebního materiálu	Domácí úkol
Věková skupina žáků (popř. ročník)	2. ročník
Časový rozsah	20 minut
Nutné technické vybavení	Počítač, internet, psací potřeby, kalkulačky

Rozhledna

Na výletě po České republice jsme mimo jiné vylezli na nejvyšší rozhlednu. A protože jsme třída mladých fyziků, rozhodli jsme se, že vyzkoušíme, kdo dál dohodí kamínkem (máme zajištěno, že nebude nikdo v okolí zraněn). První hod o rychlosti $v_0 = 20 \text{ m.s}^{-1}$ je ve vodorovném směru a druhý hod se stejnou rychlostí v_0 pod úhlem $\alpha = 45^\circ$. Mladý fyzik, který hází, má ramena ve výšce 160 cm. Který kamínek bude dřív na zemi a který dopadne dál od paty rozhledny: Odpor vzduchu zanedbáváme.

Zjištěné hodnoty:

Nejvyšší rozhledna v ČR je Žižkovská věž v Praze a měří 216 m.

Výpočet:

Pohybové rovnice:

$$x = v_0 \cdot t \cdot \cos \alpha$$

$$y = h_0 + v_0 \cdot t \cdot \sin \alpha - \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

Dopad kamínku: $y = 0$

$$0 = h_0 + v_0 \cdot t \cdot \sin \alpha - \frac{1}{2} g \cdot t^2 \Rightarrow t_{1,2} = \frac{v_0 \cdot \sin \alpha \pm \sqrt{v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha + 2gh_0}}{g}$$

$$x = v_0 \cdot \frac{v_0 \cdot \sin \alpha \pm \sqrt{v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha + 2gh_0}}{g} \cdot \cos \alpha$$

$$\text{Pro náš výpočet použijeme pouze hodnotu pro } t = \frac{v_0 \cdot \sin \alpha + \sqrt{v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha + 2gh_0}}{g} \cdot \cos \alpha$$

$$h_0 = (216 + 1,6) \text{ m} = 217,6 \text{ m}$$

$$t = ? \text{ (s)}$$

$$x = ? \text{ (m)}$$

a) $\alpha = 0^\circ$

$$x = v_0 \cdot t$$

$$y = h_0 - \frac{1}{2} g t^2 = 0 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot h_0}{g}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 217,6}{9,81}} \text{ s} = 6,66 \text{ s}$$

$$x = (20 \cdot 6,66) \text{ m} = 133 \text{ m}$$

b) $\alpha = 45^\circ$

$$t = \frac{20 \cdot \sin 45^\circ + \sqrt{20^2 \cdot \sin^2 45^\circ + 2 \cdot 9,81 \cdot 217,6}}{9,81} \text{ s} = 8,3 \text{ s}$$

$$x = (20 \cdot 8,26 \cdot \cos 45^\circ) \text{ m} = 116,8 \text{ m}$$



Žižkovská věž

Odpověď:

Kamínek, který budeme házet vodorovně, bude o víc jak dvě sekundy dřív na zemi a tímto způsobem dohodíme o víc jak 16 m dál od paty rozhledny.

Použité internetové zdroje:

<http://www.rozhlednyunas.cz/statistiky/>