



Oživlé příklady z KABARA I.

<https://www.geogebra.org/m/mzypchq6>

KABAR-I-110 (Robinson C. vzal tři šutráky)

Robinson Crusoe vzal tři šutráky o hmotnostech $m_1 = 2 \text{ kg}$, $m_2 = 4 \text{ kg}$, $m_3 = 6 \text{ kg}$ a každý z nich vrhl (odpor \mathcal{VBD} zanedbej) z výšky $h = 20 \text{ m}$ rychlostí o velikosti $v_0 = 15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ jiným směrem:

- první šutrák svisle vzhůru
- druhý šutrák svisle dolů
- třetí šutrák pěkně vodorovně

Jakou rychlostí dopadnou šutráky na zem?

KABAR-I-110 (Robinson C. vzal tři šutráky)

$$v = \sqrt{2gh + v_0^2}$$

$$v = 25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Řešení: a) První šutrák: Počáteční mech. energie se beze zbytku přemění na energii kinetickou těsně před dopadem:

$$m_1gh + \frac{1}{2}m_1v_0^2 = \frac{1}{2}m_1v_1^2$$

Ale ve všech členech rovnice vystupuje tatáž hmotnost m_1 , takže můžeme krátit:

$$gh + \frac{1}{2}v_0^2 = \frac{1}{2}v_1^2 \quad (\text{a})$$

$$2gh + v_0^2 = v_1^2$$

$$v_1 = \underline{\underline{\sqrt{2gh + v_0^2}}} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 20 + 15^2} = \underline{\underline{25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}}$$



b) a c) Druhý a třetí šutrák: Postup je stejný, hmotnosti se opět vykrátí a zůstane stejná rovnice (a) s týmiž hodnotami h a v , protože ty jsou pro všechny tři šutry stejné. Dostaneme tedy:

$$v_2 = \underline{\underline{25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}}; \quad v_3 = \underline{\underline{25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}}$$

Poznámky:

1. Vidíme, že rychlost dopadu nezávisí na hmotnosti šutrů (krácení ve vzorci). To je v souladu se zákonem volného pádu, který platí ve vakuu (bez odporu \mathcal{VBD}).
2. Pro to, aby všechny tři šutry dopadly stejnou rychlostí, není tedy nutné, aby měly stejnou hmotnost. Je ale nutné, aby měly stejnou počáteční rychlost a výšku!
3. Na směru, kterým šutry vrhneme, vůbec nezáleží!