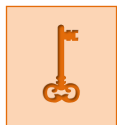


## ZÁKONY ZACHOVÁNÍ HYBNOSTI A ENERGIE PŘI SRÁŽKÁCH TĚLES

(pracovní list – pokročilá úroveň – klíč řešení)



Nezbedný Pepíček upustil svůj míč z balkonu patrového domu z výšky 20 m. Z míče nepatrně unikal vzduch, což se projevilo tím, že při každém odrazu od podložky se měnil koeficient odrazu  $k$  (restituce). Koeficient restituce nepravidelně klesal postupně s následujícími hodnotami: 0,80; 0,75; 0,50; 0,33 a 0,00.

- a) Určete velikost dopadové rychlosti míče. (Počítejte s tíhovým zrychlením  $10 \text{ m/s}^2$ )

$20 \text{ m/s}$

- b) Ze zákona zachování energie odvoďte závislost výšky výstupu míče na jeho rychlosti odrazu.

$v = h^2/2g$

- c) Pro jednotlivé koeficienty restituce  $k$  doplňte pomocí animace velikosti odrazných rychlostí  $v$  a poté výšky  $h$  výstupu míče po odrazu. (Na základě nabídky srážek v aplikaci vyberte správný typ srážky.)

<b>k</b>	<b>v (m/s)</b>	<b>h (m)</b>
0,80	16	12,8
0,75	12	7,2
0,50	6	1,8
0,33	2	0,2
0,00	0	0

- d) Kolikrát se míč musí minimálně odrazit, aby výška výstupu nepřekročila 2 m?

3 krát



Po vodorovných kolejích se pohybuje vagón o hmotnosti 25 t přímočarým pohybem rychlostí 3 m/s a srazí se s vagónem o hmotnosti 45 t, který jede v témže směru rychlostí 2 m/s. Srážka je nedokonale pružná s koeficientem restituce  $k = 0,8$ .

a) Kterým směrem se budou vagóny pohybovat po srážce?

*ve směru původní rychlosti obou vagónů*

b) Pomocí aplikace určete velikost rychlosti každého vagónu po srážce.

$v_1 = 2,145 \text{ m/s}$                        $v_2 = 2,475 \text{ m/s}$

(Do aplikace zadávejte hmotnosti těles 10 000krát menší než jsou uvedeny v textu úlohy.)

c) Z tabulky v animaci si vyberte libovolný čas pohybu před srážkou (kromě  $t = 0 \text{ s}$ ) a vypočítejte celkovou hybnost soustavy těles.

*před srážkou:  $p = 165\,000 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$*

d) Z tabulky v animaci si vyberte libovolný čas pohybu po srážce a vypočítejte celkovou hybnost soustavy těles. (Zaokrouhlete na tři platné číslice.)

*po srážce:  $p' = 165\,000 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$*

e) S využitím aplikace určete celkovou hybnost soustavy těles po srážce v případě dokonale pružné srážky. (Zaokrouhlete na tři platné číslice.)

*po srážce:  $p' = 165\,000 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$*

f) V případě které srážky platí zákon zachování hybnosti?

*platí v obou typech srážek*

Odpovězte na otázky a) až f) pro vagóny jedoucí před srážkou opačným směrem.

*a) v opačném směru původní rychlosti obou vagónů*

*b)  $v_1 = 2,145 \text{ m/s}$                        $v_2 = 2,475 \text{ m/s}$*

*c) před srážkou:  $p = 15\,000 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$*

*d) po srážce:  $p' = 15\,000 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$*

*e) po srážce:  $p' = 15\,000 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$*

*f) platí v obou typech srážek*

