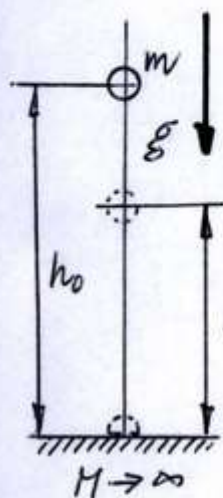


Příklad 7.2. Polopružný vřz.



Dáno: Hmotný bod o hmotnosti m je s nulovou počáteční rychlostí spuštěn z výšky h_0 .

proti podložce, která je v klidu a má hmotnost $M \rightarrow \infty$. Po odrazu od podložky vystoupí hmotný bod do výšky $h_1 < h_0$, kde

má opět nulovou rychlost.

Určete: Koeficient restituce ε pro materiálovou dvojici hmotný bod / podložka.

Řešení:

Vě výšce h_0 těleso pole má hmotný bod potenciální energii

$$V_0 = mgh_0$$

a podle zadání nulovou energii kinetickou $K_0 = 0$.

Při dopadu na podložku má naopak nulovou energii potenciální $V = 0$ a kinetickou

$$K = \frac{1}{2}mv^2.$$

Podle zákona zachování mechanické energie tak platí

$$0 + mgh_0 = \frac{1}{2}mv^2 + 0,$$

takže dopadová rychlost je

$$v = \sqrt{2gh_0}.$$

S touto rychlostí vstupuje hmotný bod do polopružného vřzu s objektem o hmotnosti M a nulovou rychlostí.

Newtonův předpoklad obecně formulovaný pro dva hmotno

body s neměnnými rychlostmi před
i po rázu jako

$$v_1^* - v_2^* = -\varepsilon(v_1 - v_2)$$

(květičkou označuji rychlosti po rázu)
pro daný případ dává

$$v^* = -\varepsilon v = -\varepsilon \sqrt{2gh_0}. \quad (1).$$

Řípkové značkové měřítko měří
smyslu polohy, takže po rázu
hmotný bod stoupá. Druhým
použitím tohoto zachování mecha-
nické energie dostaneme tedy

$$\frac{1}{2} m v^{*2} + 0 = 0 + m g h_1$$

z toho

$$h_1 = \frac{v^{*2}}{2g}$$

To dostaneme z (1)

$$h_1 = \frac{\varepsilon^2 2g h_0}{2g} \quad ,$$

takže nakonec

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{h_1}{h_0}} \quad .$$