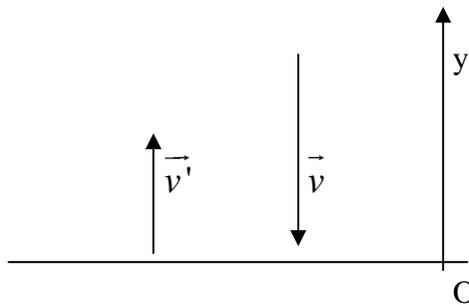


Aufgabe :

- Welchen Impuls hat ein Stein von 1 kg Masse, der aus einer Höhe  $h=20,4$  m herabfällt, im Augenblick vor der Berührung mit der Erde? Welchen Kraftstoß erteilt er der Erde,
- wenn diese weich ist und er sofort liegen bleibt,
- wenn die Erde hart ist und er wieder 3,8 m hoch zurückspringt?
- Wird die Erde dabei, wenn auch nur minimal, aus ihrer Bahn gebracht? (Begründe)

Die Lösung :



$$a) \quad p = m \cdot v = m \sqrt{2gh} = 20 \text{ Ns}$$

$$b) \quad \vec{F} \Delta t = \Delta \vec{p} = \vec{p}_E - \vec{p}_A = 0 - \vec{p}_A = -m\vec{v}$$

Man projiziert diese vektorielle Gleichung auf (Oy):

$$F_y \Delta t = \Delta p = +m \cdot v = 20 \text{ Ns}$$

Der Kraftstoß  $\Delta \vec{p}$  ist also der Geschwindigkeit entgegengesetzt, und zeigt in die positive Richtung der y-Achse.

- Ich verstehe jetzt bloß nicht wie der Stein der Erde einen Kraftstoß erteilen soll, wenn doch die Rechnung zeigt, dass der Kraftstoß (vektorielle Größe) von der Erde weg zeigt? Meiner Ansicht nach erteilt die Erde dem Stein einen Kraftstoß!
- Oder muss die Frage etwa so verstanden werden: Die Erde erteilt dem Stein einen Kraftstoß von +20 Ns, also erteilt der Stein der Erde wiederum einen Kraftstoß von -20 Ns ?!
- Kann man in diesem Fall behaupten, dass die Kraft, die während der (kurzen) Zeit  $\Delta t$  wirkt auch immer eine Gegenkraft mit gleichem Betrag und entgegengesetzter Richtung besitzt? (-> Prinzip der Aktion und Reaktion ?)
- Welcher Angriffspunkt hat  $\Delta \vec{p}$  eigentlich? Das Massenzentrum des Steins?

c) Geschwindigkeit des Steins nach dem Aufprall :

$$v' = \sqrt{2gh} = 8,6 \text{ m/s}$$

$$\vec{F} \Delta t = \Delta \vec{p} = \vec{p}_E - \vec{p}_A = m\vec{v}' - m\vec{v}$$

Man projiziert diese vektorielle Gleichung auf (Oy):

$$F_y \Delta t = \Delta p = +mv' + mv = 8,6 + 20 = 28,6 \text{ Ns}$$

5) Hier gelten die gleichen Fragen wie bei b).

d) Die Erde wird natürlich nicht aus ihrer Bahn gebracht!

6) Aber was ist die Begründung?