

Inverted Physics hour

09./10.11.2015

Alte Klausuraufgabe: Newtongesetze

Nach dem zweiten Newtonschen Gesetz ist die Beschleunigung proportional

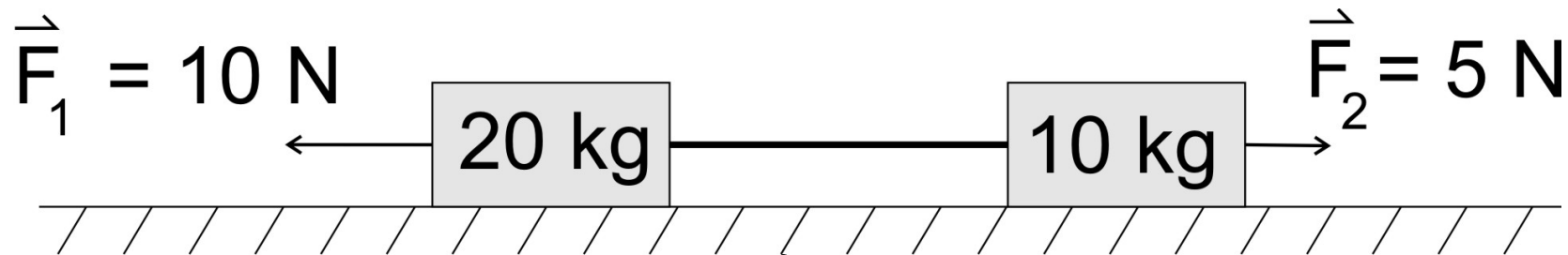
- A) zum Impuls.
- B) zur Energie.
- C) zur Leistung.
- ☒ D) zur Kraft.
- E) zur Geschwindigkeit

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

Schwerpunktsatz:

$$\sum_i \vec{F}_i = m \cdot \vec{a}_s$$

2 Massen sind mit einem masselosen Seil verbunden. Wie groß ist die Beschleunigung?



$$|\vec{F}_1 + \vec{F}_2| = 10 \text{ N} - 5 \text{ N} = 5 \text{ N}$$

- a) $a = 0,17 \text{ ms}^{-2}$
- b) $a = 0,25 \text{ ms}^{-2}$
- c) $a = 0,50 \text{ ms}^{-2}$
- d) $a = 0,75 \text{ ms}^{-2}$
- e) $a = 0,92 \text{ ms}^{-2}$

$$m = 20 \text{ kg} + 10 \text{ kg} = 30 \text{ kg}$$

$$a = \frac{5 \text{ N}}{30 \text{ kg}} = 0,17 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Alte Klausuraufgabe: Gravitationskraft

$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

Zwei Sterne gleicher Masse umkreisen sich mit einem festen Abstand. Wie würde sich die Kraft zwischen den beiden Sternen ändern, wenn die Sterne jeweils die doppelte Masse und den doppelten Abstand besitzen würden? Die Kraft wäre

- A) ein Viertel so groß.
- B) halb so groß.
- ☒ C) gleich groß.
- D) doppelt so groß.
- E) vier Mal so groß.

$$\begin{aligned} F &= G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \rightarrow G \cdot \frac{4 \cdot m_1 \cdot m_2}{4 r^2} \\ &= G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} = F \end{aligned}$$

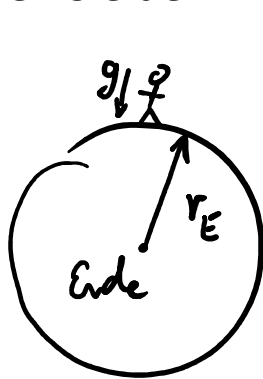
Handwritten annotations in the original image:
- Above m_1 and m_2 in the original formula: $2m_1$ and $2 \cdot m_2$ with arrows pointing to them.
- Below r^2 : $(2r)^2$ with an arrow pointing to it.

Beschleunigung auf Alderaan

$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

Die Erdbeschleunigung beträgt $g = 10 \text{ m/s}^2$. Alderaan im Gamma-Quadranten ist ein Riesenplanet mit 10 facher Masse der Erde und 2,5 – fachem Radius der Erde. Wie groß ist die Gravitations-Beschleunigung auf der Oberfläche von Alderaan ?

Tippen Sie den Wert in m/s^2 ein!

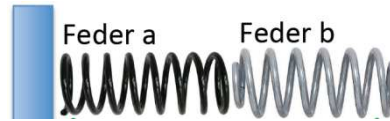


$$F = G \cdot \frac{m_E \cdot m_{\text{person}}}{r_E^2} = g \cdot m_{\text{person}}$$

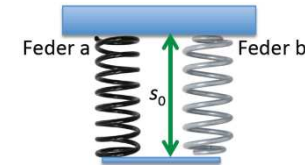
$$g_E = G \cdot \frac{m_E}{r_E^2}$$

$$g_A = G \cdot \frac{10 \cdot m_E}{(2,5 \cdot r_E)^2} = G \cdot \frac{10}{2,5^2} \cdot \frac{m_E}{r_E^2} = 1,6 \cdot \left(G \cdot \frac{m_E}{r_E^2} \right)$$
$$= 1,6 \cdot g_E = \underline{\underline{16 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$$

Alte Klausuraufgabe: Federkraft



$$1/D = 1/D_a + 1/D_b$$



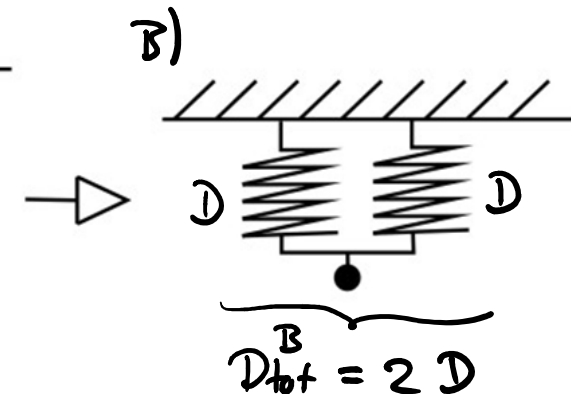
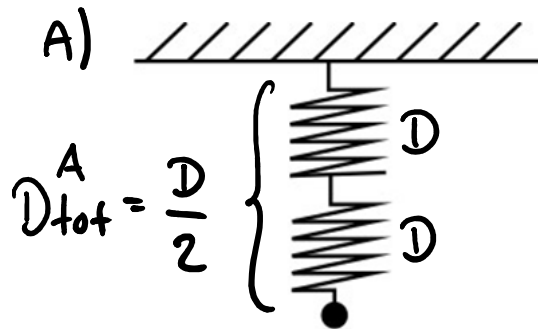
$$D = D_a + D_b$$

$$F = D \cdot s$$

$$D = \frac{D_a \cdot D_b}{D_a + D_b}$$

Eine Masse ist an zwei untereinander gehängten gleichen Federn befestigt und dehnt diese um die Strecke x . Werden die beiden Federn nun (wie in der Skizze gezeigt) nebeneinander gehängt, werden sie durch die Masse um die folgende Strecke gedehnt:

- A) Um das Vierfache von x .
- B) Um das Doppelte von x .
- C) Um die gleiche Strecke.
- D) Um die Hälfte von x .
- ☒ E) Um ein Viertel von x .



$$s_A = \frac{F}{D_{tot}^A} = \frac{F}{D/2} = 2 \cdot \frac{F}{D}$$

$$s_B = \frac{F}{D_{tot}^B} = \frac{F}{2D} = \frac{1}{2} \cdot \frac{F}{D} = \frac{1}{4} \cdot s_A$$

Alte Klausuraufgabe: Energieerhaltung

Welche Aussage über Energieformen ist falsch?

- A) Wirken bei der Bewegung eines Körpers Reibungskräfte, so wird ein Teil der kinetischen Energie in Wärme umgewandelt.✓
- ☒ B) In einem abgeschlossenen System ist die Summe aus potenzieller und kinetischer Energie konstant. ✗
- C) Wird in einem abgeschlossenen System Energie in Wärme umgewandelt, so ist der Vorgang nicht reversibel.✓
- D) Die reibungsfreie Umwandlung von potenzieller in kinetische Energie ist reversibel.✓
- E) Die Gesamtenergie in einem abgeschlossenen System ist konstant.✓

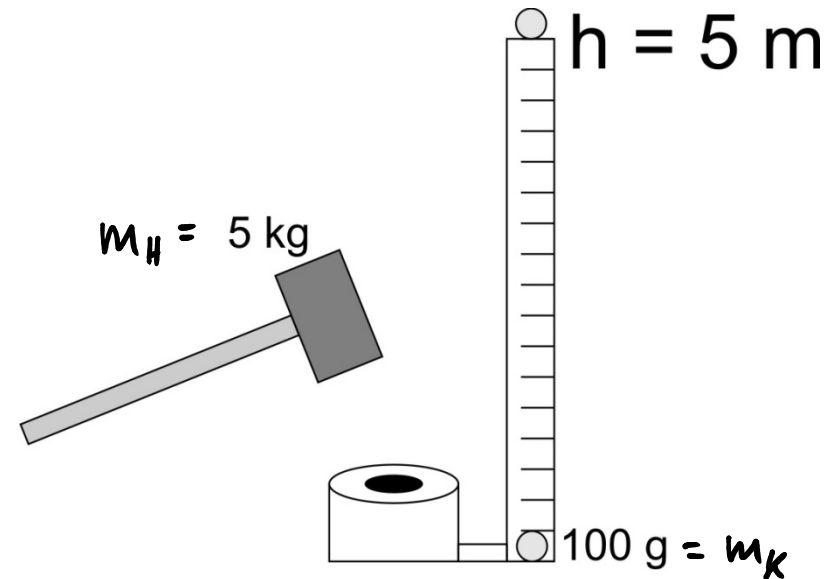
Buddy haut den Lukas

$$E_{kin} = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

$$W = m \cdot g \cdot h$$

Mit welcher Geschwindigkeit muss Bud Spencer mit dem **5 kg** schweren Hammer auf den Lukas hauen, damit die **100 g** schwere Kugel **5m** hoch fliegt?

Erdbeschleunigung $g = 10 \text{ ms}^{-2}$



- a) $v = 0,71 \text{ m/s}$
- b) $v = 1,00 \text{ m/s}$
- c) $v = 1,23 \text{ m/s}$
- d) $v = 1,41 \text{ m/s}$
- e) $v = 1,73 \text{ m/s}$

$$E_{kin} = E_{pot}$$

$$\frac{1}{2} m_H v^2 = m_K \cdot g \cdot h$$

$$v = \sqrt{\frac{2 m_K g \cdot h}{m_H}} = \sqrt{\frac{2 \cdot \cancel{0,1 \text{ kg}} \cdot \cancel{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \cdot \cancel{5 \text{ m}}}{\cancel{5 \text{ kg}}}} = 1,41 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Alte Klausuraufgabe: Leistung

$$P = \Delta W / \Delta t$$

$$W = F \cdot s$$

Durch eine Kraft F wird ein Gegenstand in der Zeit t um eine Distanz d verschoben. Dies entspricht einer Leistung P . Wie groß ist die Leistung, wenn die Kraft, Zeit und Distanz je doppelt so groß sind?

- A) ein Viertel so groß wie P .
- B) halb so groß wie P .
- C) gleich groß wie P .
- ☒ D) doppelt so groß wie P .
- E) vier Mal so groß wie P .

$$P = \frac{W}{t} = \frac{\overset{2F}{\uparrow} \cdot \overset{2d}{\nearrow}}{\underset{\downarrow}{2t}} \rightarrow 2 \cdot \frac{F \cdot d}{t} = 2P$$

Alte Klausuraufgabe: Leistung

$$P = \Delta W / \Delta t$$

$$W = m \cdot g \cdot h$$

Ein Lastenaufzug hat eine Leistung von $P = 25 \text{ kW}$. Wie lange dauert es, mit dem Aufzug eine Masse $m = 1000 \text{ kg}$ um eine Höhe $h = 50 \text{ m}$ anzuheben? Verwenden Sie die Erdbeschleunigung $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ und nehmen Sie an, dass die Geschwindigkeit der Masse beim Anheben konstant sei.

- A) 15 Sekunden.
- ☒ B) 20 Sekunden.
- C) 25 Sekunden.
- D) 30 Sekunden
- E) 35 Sekunden

$$P = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t}$$

$$t = \frac{mgh}{P} = \frac{1000 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 50 \text{ m}}{25000 \text{ W}}$$

$$= 20 \text{ s}$$