Übungsblatt 5

Energieerhaltung, Impulserhaltung, Drehmomente

Inhalt der Vorlesung

2 Klassische Mechanik des Massenpunkt

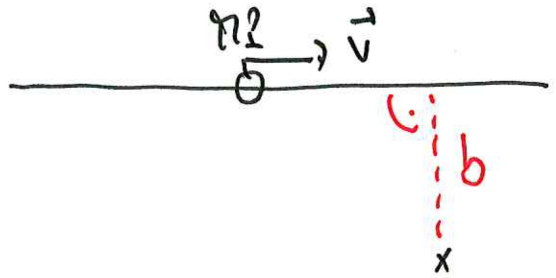
2.3 Energiesatz 30
2.3.1 Arbeit 30
2.3.2 Leistung 31
2.3.3 Konservatives Kraftfeld 32
2.3.4 Potenzielle Energie 33
2.3.5 Kinetische Energie 34
2.3.6 Energiesatz 35
2.3.7 Potenzial 36
2.4 Drehbewegungen 38
2.4.1 Drehimpuls 38
2.4.2 Drehmoment und Drehimpulserhaltung 39
2.4.3 Planetenbewegung und Gravitationsgesetz 41

Drehimpuls und Drehmoment

Drehimpuls $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} = m(\vec{r} \times \vec{v})$

$[\vec{L}] = \frac{m^2 kg}{s}$

$\vec{L}$ steht $\perp$ auf $\vec{r}$, $\vec{p}$



$\frac{d}{dt}\vec{L} = \vec{r} \times \vec{F} = \vec{D}$ Drehmoment

$[\vec{D}] = Nm$

Erhaltungssätze

Sobald gilt: “Zeitliche Änderung einer Größe = 0”, ist diese erhalten

Impulserhaltung $\frac{d}{dt}\vec{p} = \vec{F}$

$\frac{d}{dt}\vec{L} = \vec{D}$

Drehimpulserhaltung

(analog zu $\frac{d}{dt}\vec{p} = \vec{F}$)

Energiesatz: Im konservativen Kraftfeld gilt folg.:

$E_{pot}(\vec{r}) + E_{kin}(\vec{r}) = E = \text{konstant}$

Quiz

Stimmen Sie ab unter **phy.participoll.com**

- Beantworten Sie zunächst still jede Frage für sich selbst.
- Dann haben sie 30 s Zeit, mit ihrem/ihrer Nachbar*in sich zu beraten.
- Stimmen Sie dann erneut ab. Sie dürfen Ihre Meinung im Vergleich zur ersten Abstimmung ändern.
- Danach wird die Frage aufgelöst.

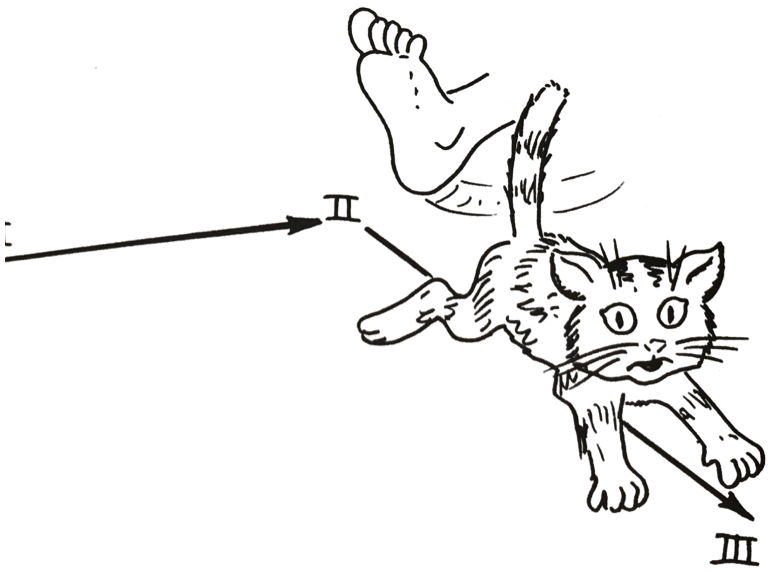
Ein Auto beschleunigt aus dem Stand. Dabei ändert sich der Impuls des Autos um einen bestimmten Betrag.

Wie ändert sich der Impuls der Erde?

a) Um einen größeren Betrag
b) Um den gleichen Betrag
c) Um einen kleineren Betrag
d) Die Antwort hängt von der Wechselwirkung der beiden ab.

Eine Katze rennt über den Boden von I nach III, ohne ihre Geschwindigkeit zu erhöhen oder zu senken. Allerdings ändert sie bei II ihre Bewegungsrichtung. Können wir mit Sicherheit sagen, dass bei II eine Kraft auf die Katze ausgeübt wurde?

a) Ja, es muss bei II eine Kraft auf die Katze eingewirkt haben.
b) Nicht unbedingt, denn die Geschwindigkeit der Katze hat sich nicht geändert.



A B 0

Platsch

Eine vom Balkon gefallene Flasche trifft den Gehweg mit einer bestimmten Geschwindigkeit. Um die Geschwindigkeit beim Aufschlagen zu verdoppeln, müsste man die Flasche fallen lassen von einem

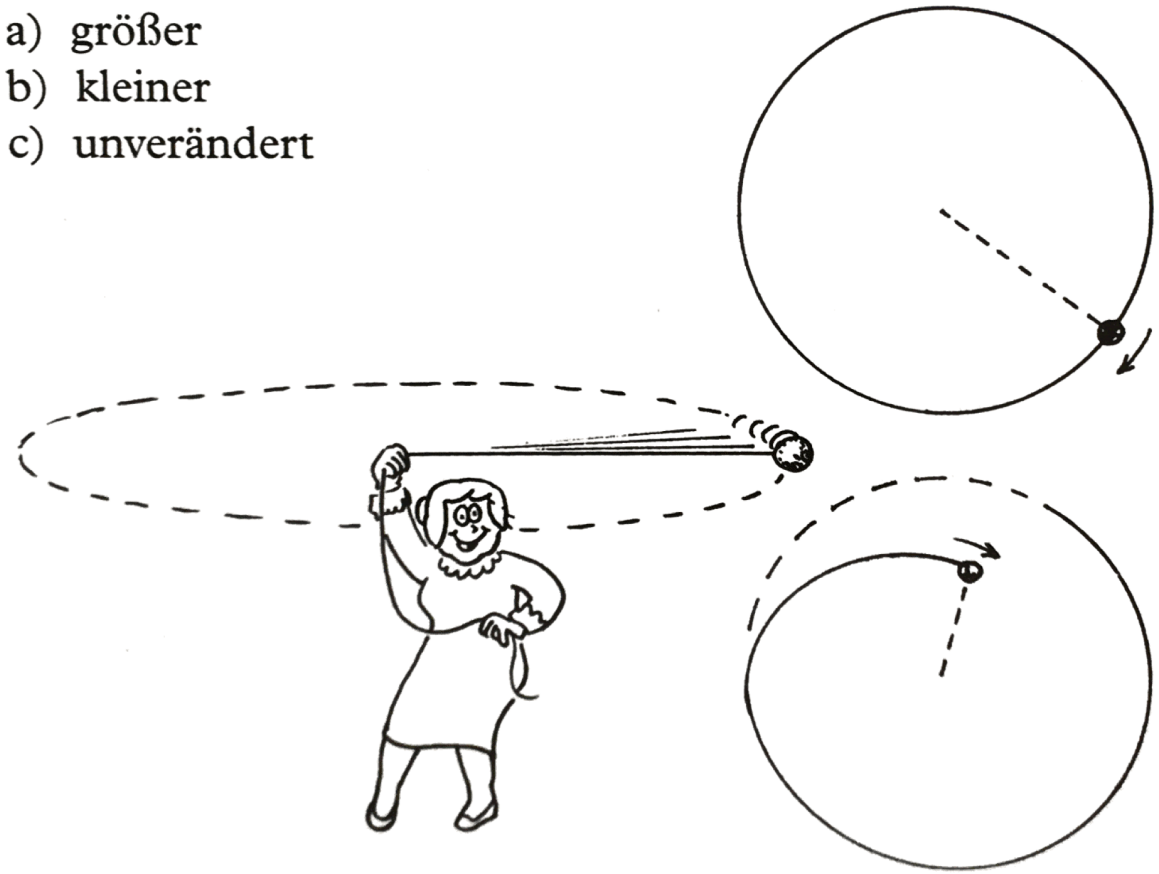
a) doppelt so hohen
b) dreimal so hohen
c) viermal so hohen
d) fünfmal so hohen
e) sechsmal so hohen Balkon?

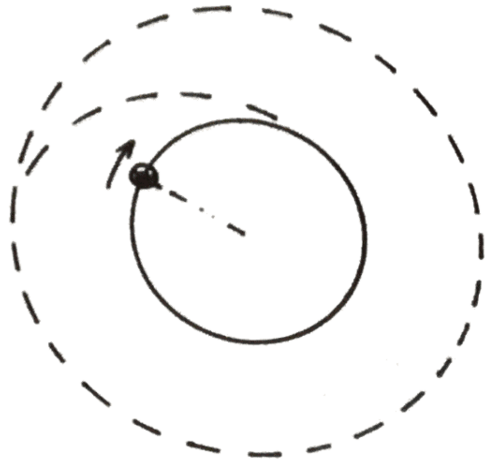
A B C D E 0

Ball an der Schnur

Der an der Schnur gehaltene Ball wird auf einer großen horizontalen Kreisbahn herumgeschleudert. Dann wird die Schnur verkürzt gehalten, sodass der Ball auf einer kleineren Kreisbahn rotiert. Wenn er auf dem kleineren Kreis rotiert, ist seine Geschwindigkeit dann

a) größer
b) kleiner
c) unverändert



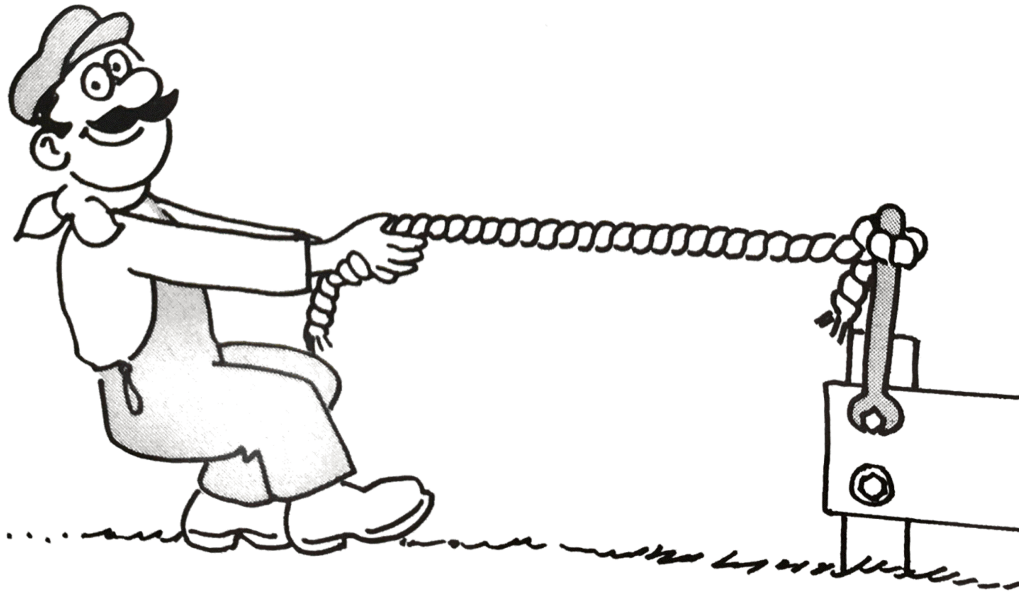


A B C 0

Drehmoment

Harro hat es sehr schwer, genug Drehmoment aufzubringen, um die störrische Schraube mit einem Gabelschlüssel zu lösen und wünschte, er hätte ein Stück Rohr zum Draufschieben, um den Hebelarm zu verlängern. Er hat aber kein Rohr, sondern nur ein Stück Seil. Wird das Drehmoment größer, wenn er genauso stark an dem Seil zieht, das wie in der Skizze an den Griff des Gabelschlüssels geknotet ist?

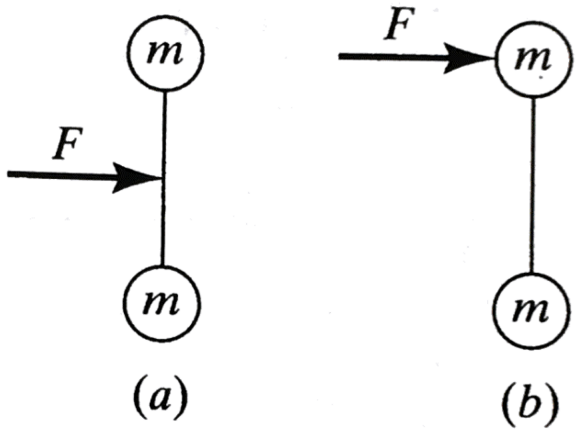
a) ja
b) nein



A B 0

Eine Kraft wird über ein gewisses Zeitintervall t auf eine Hantel ausgeübt, einmal an dem in (a) gezeigten Punkt und einmal an dem in (b) gezeigten Punkt. In welchem Fall erhält die Hantel die größere Gesamtenergie?

a) Bei (a)
b) Bei (b)
c) Die Antwort hängt vom Trägheitsmoment der Hantel ab
d) Kein Unterschied



A B C D 0