

Physik Vorkurs
Sommersemester 2025

3. Arbeit, Energie & Leistung

Informationen:

- Zugriff auf Infos rund um die Vorkurse sowie Lösungen zu den Übungsaufgaben finden Sie auf der Lernplattform campUAS:
<https://campuas.frankfurt-university.de/course/view.php?id=3284>
- Die Mehrheit der Aufgaben ist dem Physikkurs der Hochschule Hamburg entnommen:
<https://viamint.de/>

Aufgabe 3.1: Hebekran

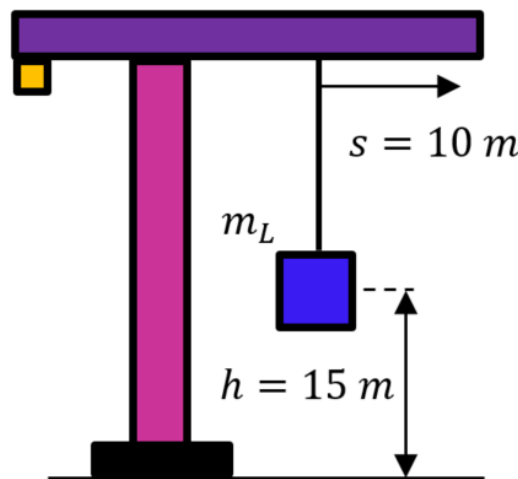


Abbildung 1: Skizze des Hebekrans

Eine Last mit der Masse $m = 750 \text{ kg}$ hängt am Seil eines Hebekrans auf der Höhe $h = 15 \text{ m}$. Der Kran bewegt dann die Last um 10 m nach rechts (Abbildung 1). Welche Aussage ist korrekt?

- An der Last wird eine mechanische Arbeit von 75 kJ verrichtet.
- An der Last wird keine mechanische Arbeit verrichtet.
- An der Last wird eine mechanische Arbeit von $112,5 \text{ kJ}$ verrichtet.
- Die Angaben sind unzureichend, um eine Aussage über die verrichtete mechanische Arbeit zu treffen.

Aufgabe 3.2: Sackkarre

Eine Sackkarre wird mit einer konstanten Kraft, die entlang der Wegstrecke wirkt, 315 m weit geschoben. Dabei wird eine Arbeit von 44,1 kJ verrichtet. Wie groß ist die auf die Sackkarre wirkende Kraft?

Aufgabe 3.3: Wasserbecken

Es werden 36.000 Liter Wasser aus einem Unterbecken in ein Oberbecken gepumpt, dabei wird eine potentielle Energie von 20,88 MJ gespeichert. Wie hoch liegt das Becken?

Nehmen Sie für die Fallbeschleunigung 10 m/s^2 und für die Dichte des Wassers 1 g/cm^3 an. Wählen Sie eine korrekte Aussage:

- a) Das Oberbecken liegt 172 m höher als das untere Becken.
- b) Das Oberbecken liegt in 58 m Höhe über dem Meeresspiegel.
- c) Der Höhenunterschied zwischen dem Ober- und dem Unterbecken beträgt 58 m.
- d) Das Oberbecken liegt in 172 m Höhe über dem Meeresspiegel.

Aufgabe 3.4: Höhenmeter

Ein rollender Körper kann auf zwei verschiedenen Wegen zum höchsten Punkt der Ebene gebracht werden: Entlang des blauen Weges, d.h. die schiefe Ebene aufwärts rollen oder entlang des roten Pfades, d.h. zunächst waagrecht rollen und dann senkrecht heben. Welche Aussagen sind falsch?

- a) Die verrichtete Arbeit auf der längeren roten Strecke ist größer.
- b) Die verrichtete Arbeit auf dem blauen Weg ist größer.
- c) Die am Körper verrichtete Arbeit ist auf beiden Wegen gleich groß.
- d) Die potentielle Energie des Körpers am höchsten Punkt der Ebene ist vom Weg unabhängig.

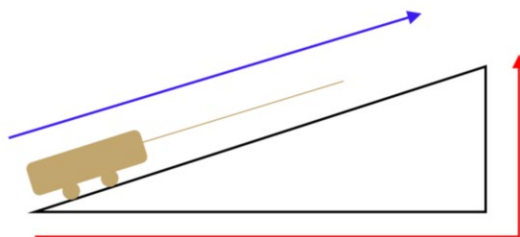


Abbildung 2: Schiefe Ebene

Aufgabe 3.5: Autofahrt

Ein Auto, das sich mit einer Geschwindigkeit von 54 km/h bewegt, besitzt eine kinetische Energie von 135 kJ. Wie viel Energie wird zusätzlich benötigt, um das Fahrzeug auf eine Geschwindigkeit von 72 km/h zu bringen?

Aufgabe 3.6: Radfahrer

Ein Radfahrer fährt auf einer geraden Strecke mit einer konstanten Geschwindigkeit von 36 km/h. Mit welcher Geschwindigkeit müsste er bei gleichbleibender kinetischer Energie fahren, wenn er auf seinem Rad zusätzlich ein Gepäckstück von 14 kg mitnimmt? Der Radfahrer selbst wiegt 70 kg und sein Rad 12 kg.

Aufgabe 3.7: Fahrzeug mit Ladung

Ein PKW mit einer Leermasse von 915 kg transportiert eine Ladung mit einer Masse von 325 kg. Bei einer gleichmäßigen Beschleunigung aus dem Stillstand erreicht der Wagen nach 15 s eine Geschwindigkeit von 108 km/h. Die mittleren Kräfte, die dabei durch Reibung und Luftwiderstand entstehen, betragen 420 N.

Welchen Weg legt das Auto während der Beschleunigung zurück?

Wie groß ist die kinetische Energie des PKWs, wenn das Fahrzeug samt Zuladung die angegebene Geschwindigkeit erreicht hat?

Welche Arbeit verrichten die Reibungs- und Luftwiderstandskräfte während der Beschleunigung? Wie groß ist die insgesamt verrichtete Arbeit während der Beschleunigung? Welche mittlere Leistung erbringt das Fahrzeug während der Beschleunigung?

Aufgabe 3.8: Kisten heben

Eine Kiste mit der Gewichtskraft von 365 N wird mit einem Seil vom Erdgeschoss in das dritte Stockwerk gehoben. Der Abstand zwischen den Stockwerken beträgt 4 m. Wie groß ist die verrichtete Arbeit?

Aufgabe 3.9: Autopanne

Zwei Männer schieben auf einer horizontalen Ebene ein lieengebliebenes Auto mit einer Kraft von insgesamt 320 N entlang einer Strecke. Die dabei verrichtete mechanische Arbeit beträgt 2,56 kJ. Wie viel Meter haben Sie das Auto geschoben?

Aufgabe 3.10: Potentielle Energie

Ein Körper der Masse m wird an einem Ort mit der Erdbeschleunigung g um die Höhe h angehoben. Welche Formel gibt die korrekte Umstellung der potentiellen Energie nach der Höhe wieder?

Aufgabe 3.11: Fallversuche I

An einem Ort mit der Fallbeschleunigung $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ wird ein Körper unbekannter Masse um $6,5 \text{ m}$ angehoben und besitzt danach eine potentielle Energie von 475 J . Wie groß ist die Masse des Körpers?

Aufgabe 3.12: Heben auf dem Mars

Die Fallbeschleunigung auf dem Mars beträgt $3,69 \text{ m/s}^2$. Auf welche Höhe muss dort ein Körper der Masse $18,25 \text{ kg}$ angehoben werden, um danach einen Zuwachs der potentiellen Energie von 925 J zu besitzen?

Aufgabe 3.13: Fallversuche II

An einem Ort mit unbekannter Fallbeschleunigung hebt man einen Körper der Masse $38,05 \text{ kg}$ auf eine Höhe von $19,6 \text{ m}$. Die Zunahme der potentiellen Energie des Körpers beträgt dabei $1,245 \text{ kJ}$. Wie groß ist die Fallbeschleunigung an diesem Ort?

Aufgabe 3.14: Formeln umstellen

Ein Körper mit der Masse m bewegt sich mit der Geschwindigkeit v und besitzt die kinetische Energie E_{kin} . Welche Formel gibt die korrekte Umstellung der kinetischen Energie E_{kin} nach der Masse wieder?

Aufgabe 3.15: Kinetische Energie I

Ein Ford der Masse $1,34 \text{ t}$ fährt mit einer konstanten Geschwindigkeit von 72 km/h . Wie groß ist die kinetische Energie des Wagens?

Aufgabe 3.16: Kinetische Energie II

Ein Körper wird auf die Geschwindigkeit 36 km/h gebracht und besitzt danach eine kinetische Energie von 480 J . Welche Masse hat der Körper?

Aufgabe 3.17: Kinetische Energie III

Ein sich mit konstanter Geschwindigkeit bewegendes Körper der Masse 4,2 kg besitzt die kinetische Energie 134,4 J. Wie groß ist seine Geschwindigkeit?

Aufgabe 3.18: Maschinenarbeit

Wie groß ist die Arbeit, die eine Maschine mit der Leistung 14 kW in 25 min verrichtet?

Aufgabe 3.19: Bergsteigen

Ein Bergsteiger wiegt 75 kg. Mit einem Rucksack von 15 kg auf dem Rücken bewältigt er in eineinhalb Stunden einen Höhenunterschied von 1080 m. Wie groß ist die Leistung (in Watt), die er dabei erbringt? Die Fallbeschleunigung beträgt 10 m/s^2 .

Aufgabe 3.20: Pumpe

Eine Pumpe mit der Leistung von 560 W pumpt 2400 l Wasser 49 m hoch. Wie lange dauert das?

Die Fallbeschleunigung beträgt 10 m/s^2 , die Dichte von Wasser ist 1000 kg/m^3 .