

Berechne die Energie, die in einem 10kg schweren Eimer gespeichert wird, der vom Boden auf die Höhe von 2m angehoben wird.

---

$$E = 100N \cdot 2m = 200Nm = 200J$$

Dabei wird davon ausgegangen, dass 10kg eine Gewichtskraft von 100N hervorrufen, also der Ortsfaktor auf 10 gerundet.

Die kinetische Energie eines Objektes wird um so größer, je

---

je schneller das Objekt ist (nicht proportional!) - oder aber auch je größer die Masse (Bus bei 10km/h oder Wattebausch bei 10km/h)

Die potentielle Energie eines Objektes wird um so größer, je

---

je höher sich das Objekt befindet - oder aber auch je größer die Masse ist

### Erkläre den Begriff der Beschleunigung

---

Beschleunigung ist die Geschwindigkeitsänderung (bremsen oder schneller werden). Die Beschleunigung von  $2 \frac{m}{s^2}$  bedeutet, dass sich die Geschwindigkeit in jeder Sekunde um 2m/s erhöht.

Für die Wurfweite  $s_{x,ges}$  beim schiefen Wurf ergibt sich die folgende Gleichung:

$$s_{x,ges} = 2 \cdot v_x \cdot v_y \cdot \frac{1}{a_y}$$

Was kann man aus dieser Gleichung ablesen?

---

1. Dass die Wurfweite nur vom Produkt der beiden Geschwindigkeitskomponenten abhängt (d.h. der Abwurfwinkel  $15^\circ$  gibt die selbe Weite wie  $75^\circ$ )  
und
2. dass bei doppelter Fallbeschleunigung, die Wurfweite halbiert wird.  
(proportional)
3. zudem ist die Wurfweite Proportional zur Geschwindigkeit (Doppelte Geschwindigkeit, doppelte Weite)

Geschwindigkeit ist ... des Ortes

---

Geschwindigkeit ist **die Änderungsrate** des Ortes

Nenne die Bedeutung der Buchstaben  
in der Gleichung  $E = \frac{1}{2}m \cdot v^2$   
?

---

m - Masse in kg, v = Geschwindigkeit in  
m/s, E = kinetische Energie

Nenne die Gleichung zur  
Bestimmung der Trägheitskraft

---

$$F = m \cdot a$$

Nenne die Wirkungen einer Kraft

---

Beschleunigung oder Verformung

Nenne mind. 2 Energieformen der  
Mechanik

---

Bewegungsenergie=kinetische Energie,  
Lageenergie=Höhenenergie=potentielle  
Energie, Spannenergie (z.B. einer  
Feder)

Um die Energie mittels Kraft mal  
Weg ( $E = F \cdot s$ )  
berechnen zu können, muss  
welche Bedingung erfüllt sein?

---

Die Kraft muss in Richtung des  
Weges wirken

Was bedeuten die Buchstaben in der  
Formel  $F = m \cdot a$

---

F - Kraft, m - Masse, a - Beschleunigung  
in m/s<sup>2</sup>

Was bedeutet Trägheit und wovon hängt sie ab

---

Die Trägheit ist eine Eigenschaft des Körpers sich einer Bewegungsänderung zu widersetzen. Sie hängt davon ab, wie groß die Masse eines Körpers ist. Je größer die Masse eines Körpers, desto mehr Kraft ist nötig ihn zu beschleunigen (z.B. VW-Bulli und Bobycar)

Was besagt die Aussage Actio=Reactio

---

Zu jeder Kraft gibt es immer eine gleich große Gegenkraft. Beim Beschleunigen eines Objektes z.B. die Trägheitskraft, die Anziehungskraft der Erde auf ein Objekt wirkt auch auf die Erde, wenn sich zwei Skateboardfahrer gegenseitig aneinander abdrücken, wirkt auf beide die gleiche Kraft usw.

Was ist Spannenergie?

---

Die Energie die aufgrund der Verformung z.B. in einer Feder steckt

Was ist das Superpositionsprinzip?

---

In der Mechanik bedeutet es, dass sich die Bewegung eines Körpers in mehrere unabhängige Komponenten zerlegen lässt, z.B. in horizontale und vertikale Richtungen. Die resultierende Bewegung ist dann einfach die Summe dieser Einzelbewegungen.

Was ist der Ortsfaktor - wie groß ist er auf der Erde?

---

Der Ortsfaktor beschreibt wie stark eine Masse an einem Ort angezogen wird. Auf der Erde beträgt er etwa

$$g = 9,81 \frac{m}{s^2}$$

Was ist die Gewichtskraft? Was ist der Unterschied zur Masse

---

Die Gewichtskraft ist die Anziehungskraft die eine Masse aufgrund der (Erd-)Anziehungskraft erhält. Sie ist proportional zur Masse. Die Masse ist aber eine Eigenschaft des Körpers, die immer gleich bleibt, auch wenn sich der Körper ausserhalb von Anziehungskraft also z.B. im Weltall befindet.

Was ist die Normalkraft?

---

Eine Kraft die **senkrecht** auf eine Fläche wirkt.

Was ist die Trägheitskraft?

---

Die Trägheitskraft ist die Kraft die man als Gegenkraft wahrnimmt, wenn man versucht einen Körper zu beschleunigen.

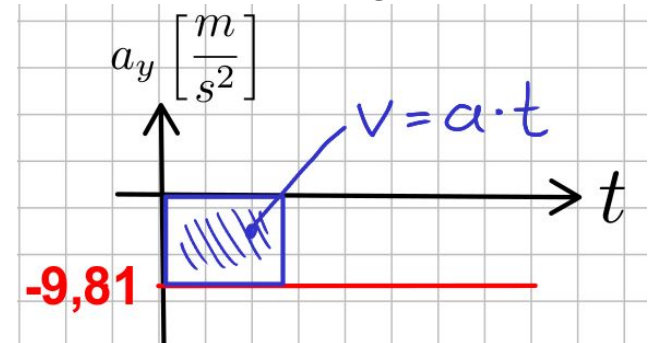
Sie berechnet sich mit

$$F = m \cdot a$$

Was ist die Wirkung der Beschleunigung?

---

Geschwindigkeit -

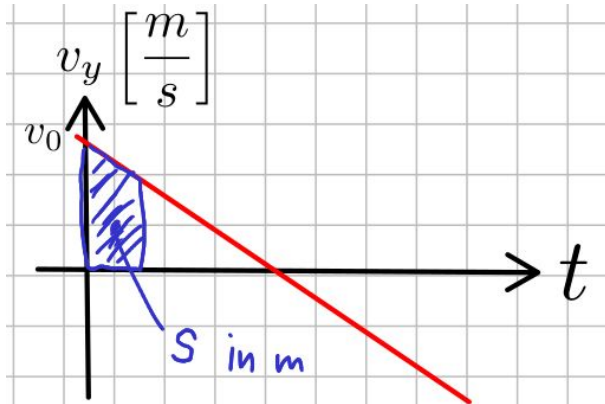


Die Geschwindigkeitszunahme entspricht der Fläche im Zeit-Beschleunigungsdiagramm

Was ist die Wirkung der  
Geschwindigkeit?

---

Strecke -



Die zurückgelegte Strecke ist die Fläche  
im t-v-Diagramm

Was ist ein Kräftegleichgewicht?

---

Wenn auf ein Objekt oder an  
einer Stelle mehrere Kräfte  
wirken und diese sich alle  
aufheben, so spricht man von  
einem Kräftegleichgewicht. Liegt  
z.B. ein Objekt auf einem Tisch,  
so ist die Anziehungskraft im  
Gleichgewicht mit der Kraft die  
der Tisch auf das Objekt ausübt.

Was ist eine Gleichförmige Bewegung?

---

Eine gleichförmige Bewegung ist eine  
gradlinige Bewegung mit konstanter  
Geschwindigkeit.

Was ist eine gleichförmige Bewegung?

---

Eine Bewegung bei der die  
Geschwindigkeit konstant ist, die  
Beschleunigung also gleich 0

Was ist eine skalare Größe?

---

Eine Größe, die nur einen Wert  
hat (keine Richtung, ...), z.B.  
Temperatur, Masse, ...

Was ist eine vektorielle Größe?

---

Eine Größe die Betrag und Richtung hat,  
wie Geschwindigkeit und Kraft

Was kann man über den Zusammenhang von Wurfweite zum Abwurfwinkel sagen?

Die Wurfweite ist symmetrisch zum Abwurfwinkel um  $45^\circ$  (bei  $80^\circ$  kommt man genau so weit wie bei  $10^\circ$ ).

Die maximale Weite wird bei  $45^\circ$  erreicht.

	$10^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$80^\circ$
$v_x = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \cos \alpha$	$5,91 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$5,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$4,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$1,04 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
$v_y = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \sin \alpha$	$1,04 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$4,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$5,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$5,91 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
$t_{\text{ges}}$	$0,21 \text{ s}$	$0,6 \text{ s}$	$0,84 \text{ s}$	$1,06 \text{ s}$	$1,18 \text{ s}$
Weite	$1,27 \text{ m}$	$3,12 \text{ m}$	$3,53 \text{ m}$	$3,18 \text{ m}$	$1,27 \text{ m}$

Was meint Newton mit der Aussage: Ist die Summe aller Kräfte auf einen Körper gleich 0, so verharrt er in seiner Bewegung

Ein Körper der ruht oder sich mit einer konstanten Geschwindigkeit bewegt, verändert seine Geschwindigkeit (und Richtung) nicht, wenn alle auf ihn einwirkenden Kräfte in der Summe 0 sind. Z.B. eine auf einem Tisch reibungsfrei(!) rollende Kugel. Die Erdanziehungskraft wird von einer haltenden Kraft, die der Tisch auf die Kugel ausübt kompensiert.

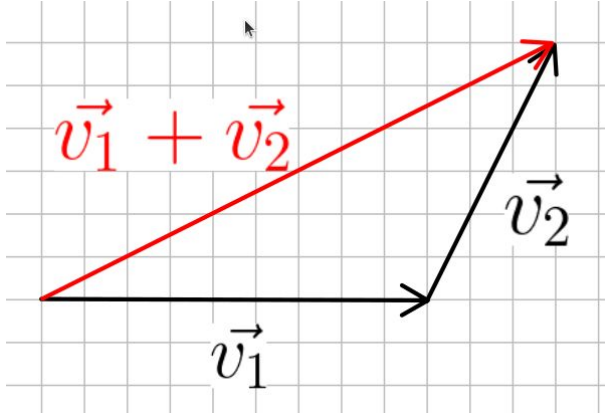
Welche drei Aspekte beschreiben die Wirkung der Kraft

Angriffspunkt, Richtung und Größe bzw. Betrag

Wie addiert man vektorielle Größen  
(geometrisch)?

---

Man hängt die Pfeile aneinander

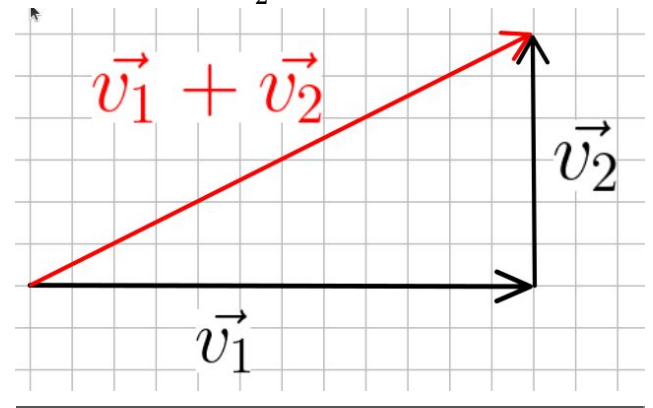


Wie addiert man zwei Kräfte  
zeichnerisch (vektoriell)?

---

Man zeichnet einen Pfeil mit  
seinem Fußpunkt an die Spitze  
des anderen Pfeils. Die  
Ersatzkraft ist dann der Pfeil  
vom Fuß des ersten Pfeils bis zur  
Spitze des zweiten Pfeils.

Wie berechnet man den Betrag der  
resultierenden Geschwindigkeit, wenn  $\vec{v}_1$   
und  $\vec{v}_2$  bekannt sind?



Mit dem Satz des Pythagoras

$$|\vec{v}_1 + \vec{v}_2| = \sqrt{|\vec{v}_1|^2 + |\vec{v}_2|^2} = \sqrt{v_1^2 + v_2^2}$$



Wie berechnet man die Gewichtskraft

---

$$F = m \cdot g$$

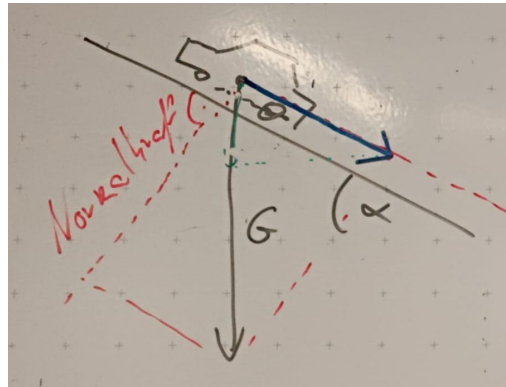
Die Gewichtskraft  $F$  (oder manchmal auch  $G$ ) ist gleich dem Produkt aus

Masse ( $m$ ) und Ortsfaktor ( $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$  auf der Erde)

Wie bestimmt man die Kraft, die ein Auto (oder ähnlich) auf der schiefen Ebene beschleunigt?

---

Durch zerlegen der Gewichtskraft in den Anteil der Hangabtriebskraft und den der Normalkraft.



Wie funktioniert ein Federkraftmesser?

---

Hängt man an den Federkraftmesser eine Masse oder zieht man an ihm mit einer bestimmten Kraft, so verformt sich die Feder (verformende Wirkung der Kraft). Die Längenänderung der Feder ist proportional zur Kraft, so kann man die Kraft bei einem geeichten Kraftmesser bestimmen.

Wie groß ist die Gewichtskraft von  
100g ungefähr.

---

ca. 1N [Newton]

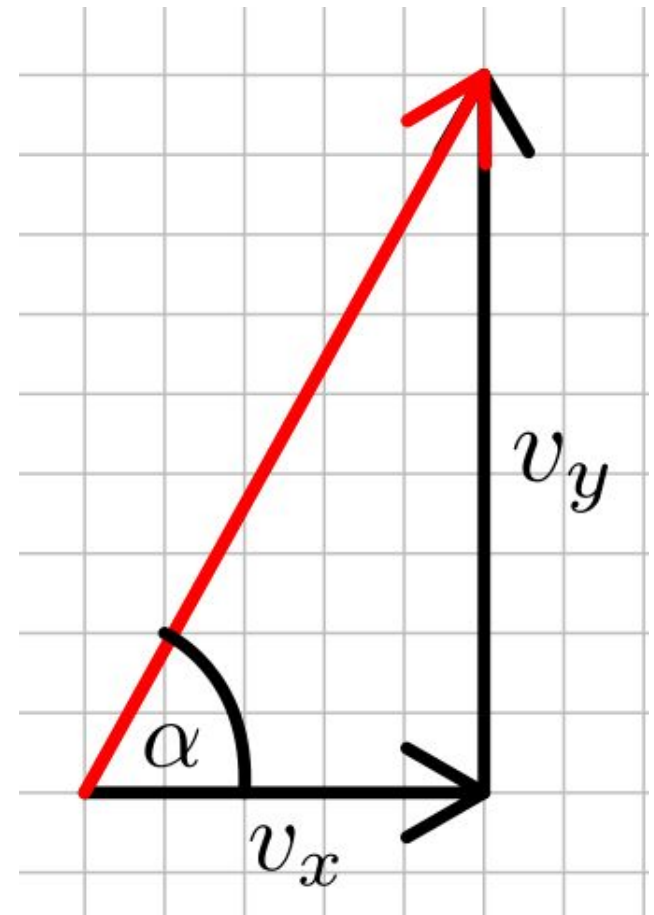
Wie hängen Kraft und Energie  
zusammen?

---

Durch einer Kraft wird Energie  
übertragen - z.B. beim  
herunterfallen des Eimers wird  
potentielle Energie in kinetische  
Energie umgewandelt.

Wie hängen die  
Geschwindigkeitskomponenten  
(horizontal  $v_x$  und vertikal  $v_y$ ) vom  
Abwurfwinkel ab?

---



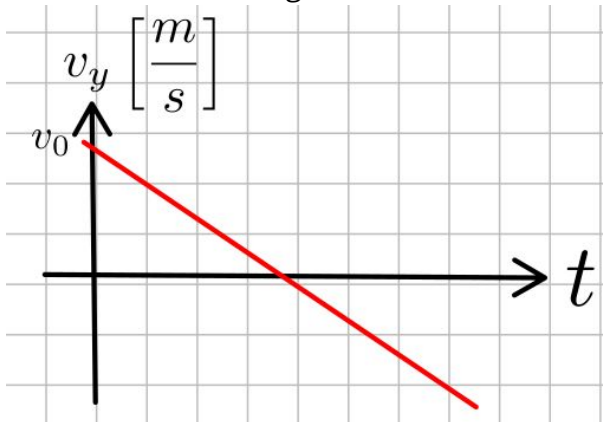
Es kommt drauf an, wie man den  
Abwurfwinkel festlegt - man kann diese  
aber mit sinus und kosinus berechnen.

$$v_y = v \cdot \sin(\alpha), v_x = v \cdot \cos(\alpha)$$

Wie kann man die Beschleunigung am t-v-Diagramm einer gleichmäßig beschleunigten Bewegung (konstante Beschleunigung) ablesen?

---

Die Beschleunigung ist die Änderungsrate also die Steigung der Geschwindigkeit. Hier also die



Steigung der Geraden.

Wie kann man die Geschwindigkeit eines trägen Körpers verändern

---

In dem man eine Kraft auf ihn wirken lässt.

Wie kann man die kinetische Energie berechnen?

---

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

Wie kann man die potentielle Energie berechnen?

---

$$E = m g h$$

Wie kann man mit Hilfe der Trägheit Massengleichheit [Massenvielfachheit] definieren

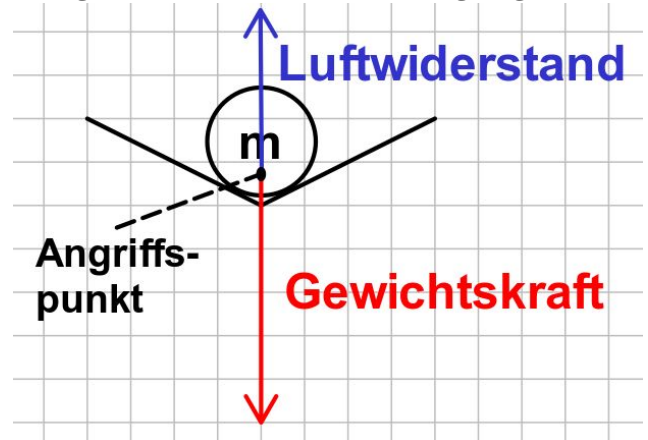
---

Zwei Körper sind von gleicher Masse, wenn sie bei gleicher auf sie einwirkender Kraft die gleiche Beschleunigung erfahren. (z.B. wenn die Kraft von 1N eine Sekunde lang auf die einwirkt, sollten sie die gleiche Geschwindigkeit erreicht haben).  
Hat ein Körper die doppelte Beschleunigung erfahren, so ist er nur halb so schwer usw.

Wie lange beschleunigt ein im Schwerfeld fallendes Objekt in Luft (oder einem anderen Medium)?

---

So lange bis die Kraft durch den Luftwiderstand (oder anderes Medium) gleich der Erdbeschleunigung ist.



Wie lauten die (SI-)Einheiten von Strecke (Ort), Geschwindigkeit und Beschleunigung?

---

m - Meter,  $\frac{m}{s}$  - Meter pro Sekunde,

$\frac{m}{s^2}$  =  $\frac{m}{s^2}$  - Meter pro Sekunde

quadrat

Natürlich geht das auch mit km/h oder ähnlich

Wie lautet der Fachbegriff für Bewegungsenergie?

---

kinetische Energie

Wie lautet der Fachbegriff für Lageenergie?

---

potentielle Energie

Wie lautet die Gleichung der Geschwindigkeit bei einer gleichmäßig beschleunigten Bewegung (konstante Beschleunigung)?

$$v(t) = a \cdot t + v_0$$

Die Geschwindigkeit nimmt in jeder Sekunde um den Betrag von  $a$  zu.  
 $v_0 = v(0)$  ist die Startgeschwindigkeit

Wie lautet die Gleichung für den Ort bei einer gleichförmigen Bewegung (konstante Geschwindigkeit)?

$$s(t) = v \cdot t + s_0$$

In jeder Sekunde erhöht sich die Position des Ortes um den Wert von  $v$ .

$s_0 = s(0)$  ist der Ort zu Beginn der Bewegung (Zeitpunkt  $t = 0$ )

Wie lautet die Gleichung für den Ort bei einer gleichmäßig beschleunigten Bewegung (konstante Beschleunigung)?

$$s(t) = \frac{1}{2} a \cdot t^2 + v_0 \cdot t + s_0$$

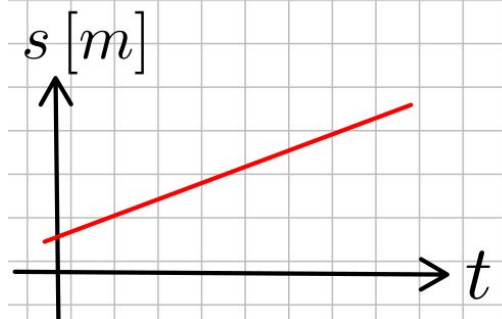
Dabei ist  $a$  die konstante Beschleunigung,  $v_0 = v(0)$  die Startgeschwindigkeit und  $s_0 = s(0)$  der Ort zum Zeitpunkt 0 (Startort)

Wie rechnet man km/h in m/s um?

Durch den Umrechnungsfaktor 3,6

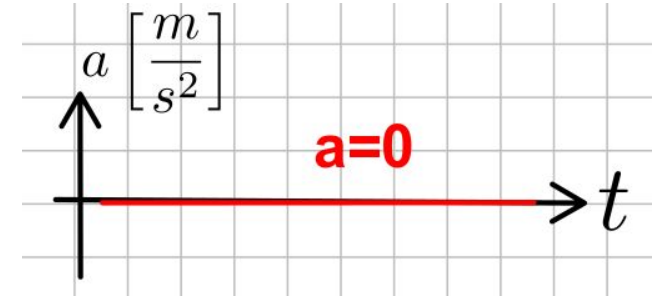
1 km/h = 3,6 m/s (Man muss also den Wert bei km/h mit 3,6 Multiplizieren um auf m/s zu kommen)

Wie sieht das Zeit-Weg-Diagramm einer gleichförmigen Bewegung (Geschwindigkeit ist konstant) aus?

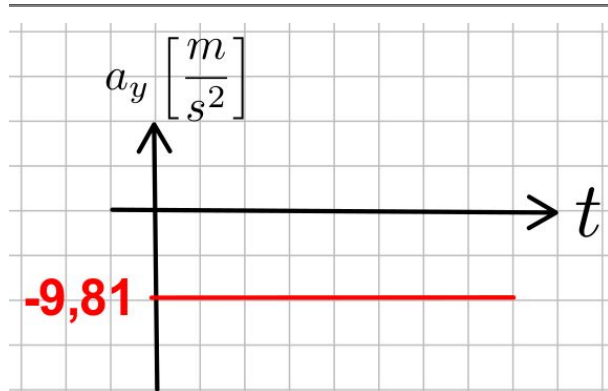


Die Steigung der Geraden entspricht der Geschwindigkeit.

Wie sieht das t-a-Diagramm einer gleichförmigen Bewegung (mit konstanter Geschwindigkeit) aus?

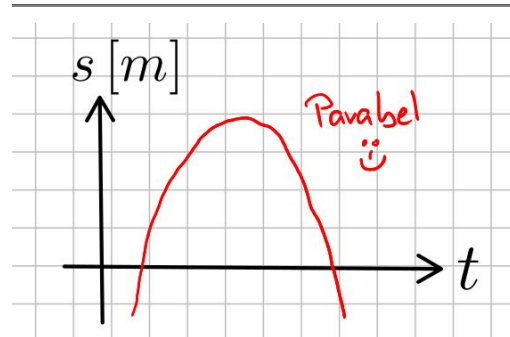


Wie sieht das t-a-Diagramm einer gleichmäßig beschleunigten Bewegung aus?



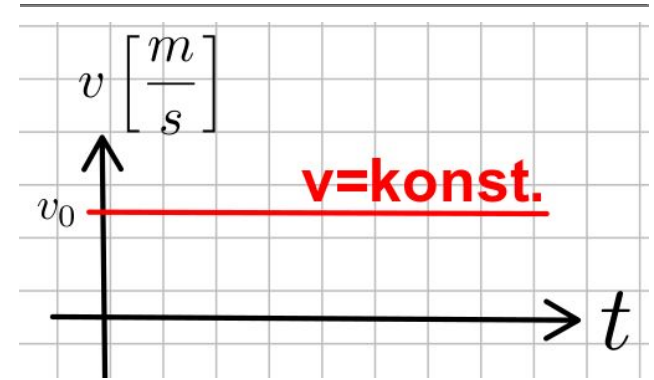
9,81 m/s<sup>2</sup> gilt natürlich nur bei einer Fallbewegung im Erdschwerefeld

Wie sieht das t-s-Diagramm einer gleichmäßig beschleunigten Bewegung aus?

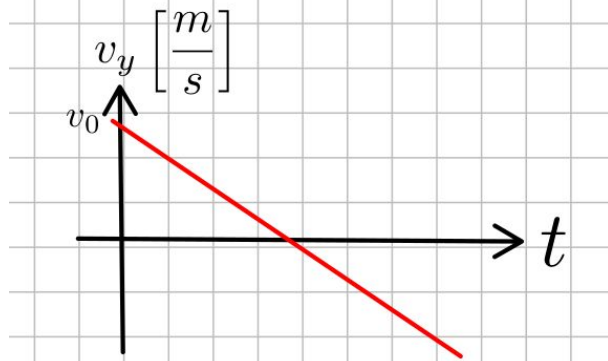


Es ergibt sich eine Parabel  
Der Scheitelpunkt ist der Umkehrpunkt der Bewegung  
(muss nicht immer vorhanden sein)

Wie sieht das t-v-Diagramm einer gleichförmigen Bewegung (keine Beschleunigung) aus?



Wie sieht das t-v-Diagramm einer gleichmäßig beschleunigten Bewegung aus?



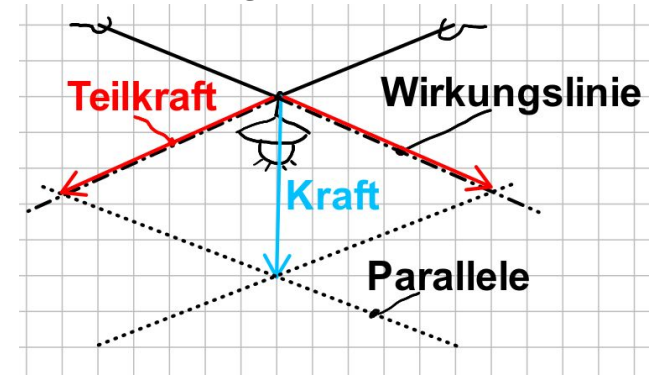
Es ergibt sich eine Gerade (hier die fallende Gerade bei einem schiefen Wurf mit der Steigung als Beschleunigung)

Wie stellt man eine vektorielle Größe dar?

Als Pfeil

Wie zerlegt man eine Kraft zeichnerisch in Teilkräfte?

1. Zu zerlegende Kraft zeichnen,



2. Wirkungslinien zeichnen,

3. parallele Linien zu den

Wirkungslinien durch die Pfeilspitze der Ausgangskraft,

4. Kanten des Parallelogramms als Teilkräfte markieren

Wofür steht das  $\Delta$  in einer Formel,

$$\text{z.B. } a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad ?$$

---

Das  $\Delta$  (lies: Delta) steht für eine Differenz oder eine Änderung

$\Delta t = t_2 - t_1$  (Abstand zweier Zeitpunkte)

$$\Delta v = v(t_2) - v(t_1)$$

(Geschwindigkeitsunterschied - Geschwindigkeit zum Zeitpunkt  $t_2$  zu  $t_1$ )

Zur Info: kleines Delta:  $\delta$

Wovon hängt die Wirkung einer Kraft ab?

---

Von ihrem Angriffspunkt, der Richtung und der Größe bzw. dem Betrag der Kraft

Wovon hängt die durch den Luftwiderstand auf ein Objekt wirkende Kraft ab?

---

Von der Form des Objektes und der Geschwindigkeit

Arbeit ist Kraft mal Weg  
Achtung Kraft und Weg müssen in die gleiche Richtung zeigen, wie beim Anheben eines Eimers.  
Beim Tragen eines Eimers von einem Ort zum anderen wird physikalisch gesehen keine Arbeit verrichtet.

Arbeit ist Kraft mal Weg  
Achtung Kraft und Weg müssen in die gleiche Richtung zeigen, wie beim Anheben eines Eimers.  
Beim Tragen eines Eimers von einem Ort zum anderen wird physikalisch gesehen keine Arbeit verrichtet.

Energie ist die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten  
nach ChatGPT wäre auch folgende Definition sinnvoll: "Energie ist die Fähigkeit, Veränderungen im System oder in seiner Umgebung hervorzurufen." mit der Ergänzung: Diese Definition betont die grundlegende Rolle der Energie als Maß für die Fähigkeit, physikalische Prozesse zu ermöglichen oder zu beeinflussen, sei es durch Arbeit, Wärme, Bewegung oder andere Formen der Energieübertragung.



Energie ist die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten

nach ChatGPT wäre auch folgende Definition sinnvoll: "Energie ist die Fähigkeit, Veränderungen im System oder in seiner Umgebung hervorzurufen." mit der

Ergänzung: Diese Definition betont die grundlegende Rolle der Energie als Maß für die Fähigkeit, physikalische Prozesse zu ermöglichen oder zu beeinflussen, sei es durch Arbeit, Wärme, Bewegung oder andere Formen der Energieübertragung.