

1 Der Massenmittelpunkt (MMP) eines Körpers

Der Massenmittelpunkt eines Körpers (auch Schwerpunkt genannt) ist der Punkt, wo sich seine Teilmassen nach allen Seiten ausbalancieren.

Also kann man sich seine Masse gedanklich dort vereinigt vorstellen.

Bei einem homogenen Körper (d.h. bei überall gleicher Dichte) stimmt der Massenmittelpunkt mit dem geometrischen Schwerpunkt überein.

Das Konzept des Massenmittelpunktes dient in der Physik der Reduktion eines komplexen ausgedehnten starren Körpers auf einen einzigen Massepunkt zur einfacheren Berechnung seiner Bahnkurve bei Einwirkung einer Kraft

MussteWissen: <https://www.youtube.com/watch?v=vWh42UJlmtU> bis 7:48min.

1.1 Lernziele

Sie bestimmen die MMP eines Körpers experimentell.

Sie bestimmen die MMP eines Körpers auf Grund seiner Geometrie.

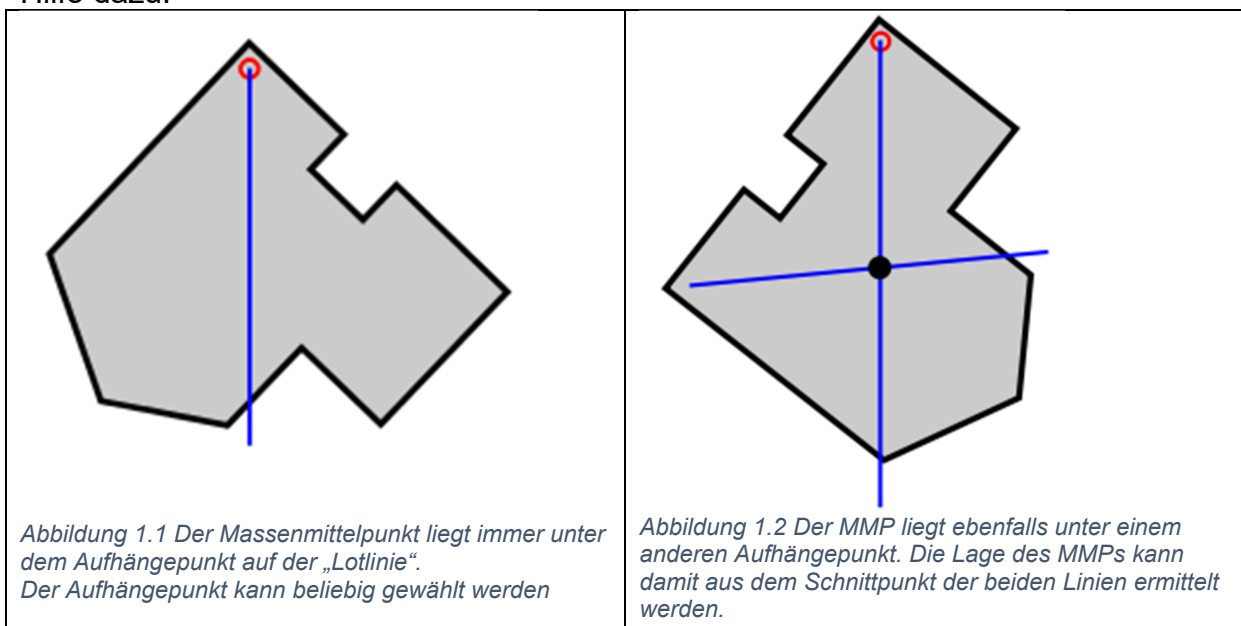
Sie zeigen an einem Beispiel wie der MMP ausserhalb des Körpers liegen kann

1.2 Massenmittelpunkt finden

Aufgabe:

Der Lehrer verteilt Ihnen und Ihrem Partner ein Objekt wovon Sie den Massenmittelpunkt bestimmen müssen.

Hilfe dazu:



Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Massenmittelpunkt#Bestimmung_des_Massenmittelpunktes

Die *Materialien* die zur Verfügung stehen sind: das Objekt, Wäscheklammer ("Lot"), Faden ("Lotlinie"), Pins/Stecknadeln ("Aufhängepunkt"), Klebstreifen.

Am besten machen Sie drei Lotlinien jeweils unter einen Winkel von ca. 60°.

Partnerarbeit:

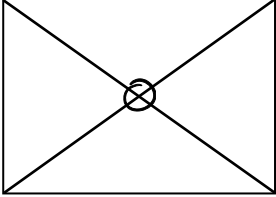
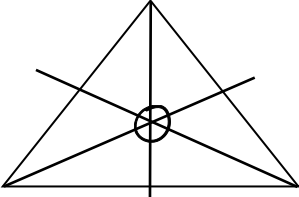
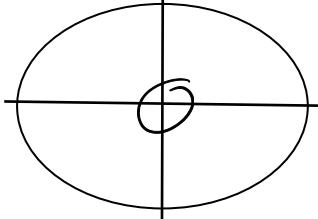
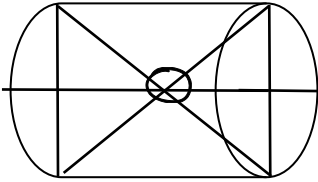
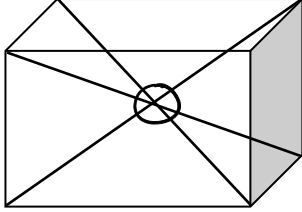
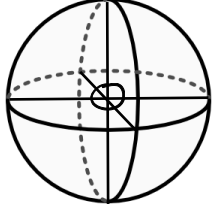
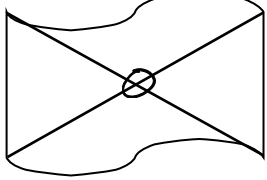

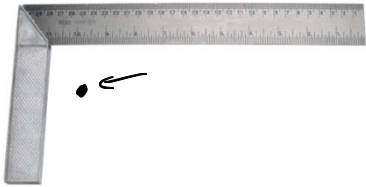

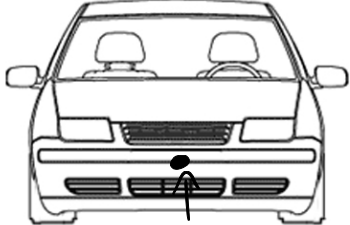
Sie bestimmen mit Ihrem Partner wo der Massenmittelpunkt des Objektes liegt.

Wenn Sie fertig sind mit einem Objekt, dann zeigen Sie es dem Lehrperson welche Ihnen einen Feedback zur Bestimmung gibt.

Sie bekommen ein zweites Objekt wovon Sie den MMP bestimmen.
 Nachher zeigen Sie es wieder dem Lehrperson.

1.3 Einzeichnen des Massenmittelpunktes in Figuren

(so exakt als möglich)

 <p><i>Begründung:</i></p>	 <p><i>Begründung:</i></p>	 <p><i>Begründung:</i></p>
 <p><i>Begründung:</i></p>	 <p><i>Begründung:</i></p>	 <p><i>Begründung:</i></p>
 <p><i>Begründung:</i></p>	 <p><i>Begründung:</i></p>	 <p><i>Es fällt auf:</i></p>
		<p>Wo liegt in einem Auto der MMP? Welcher Vorteil hat das?</p>

2 Gleichgewichte von Körpern

2.1 Lernziele

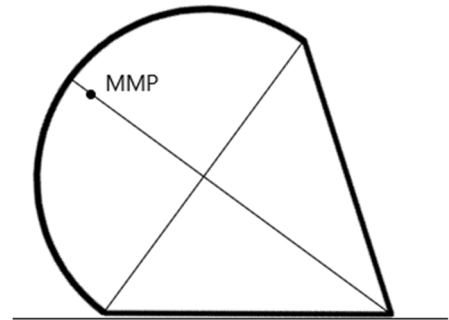
Sie können die 3 Gleichgewichtsarten beschreiben und Beispiele dazu geben.

2.2 Gleichgewicht

Wenn einen Körper in einer Gleichgewichtszustand ist, dann bleibt er entweder in Ruhe oder aber er bewegt sich gleichförmig geradlinig mit konstanter Geschwindigkeit weiter.

Was passiert beim Objekt in Diagramm rechts?

(Das Stehaufmännchen bildet ein Beispiel für einen inhomogenen Körper. <https://youtu.be/-VC3AGhcXL4?t=21>)



Ein Körper hat unter der Wirkung der Schwerkraft (Gravitation) die stabilste Position, wenn der Massenmittelpunkt möglichst tief liegt.

Wenn sich der MMP eines Körpers nicht über seiner Standfläche befindet, dann fällt es um.

2.3 Drei verschiedene Arten von Gleichgewicht.



stabil	labil	indifferent
Bei einer kleinen Auslenkung kehrt der Körper wieder in die Ausgangslage zurück	Bei einer kleinen Auslenkung entfernt sich der Körper weg vom momentanen Gleichgewicht.	Der Körper befindet sich auch nach einer Auslenkung im Gleichgewicht.

MussteWissen: <https://youtu.be/vWh42UJlmtU?t=468> ab 7:48min.

2.4 Illustration am Beispiel eines Pendels

<p>Drehpunkt (Lager) Pendel Schwerpunkt</p>	<p>Schwerpunkt Drehpunkt (Lager)</p>	<p>Drehpunkt = Schwerpunkt</p>			
stabil	labil	indifferent	Stabil	labil	indifferent

Aufgabe:

Wo haben in Ihrem Alltag die Gleichgewichtsarten eine Bedeutung? Machen Sie Beispiele.