

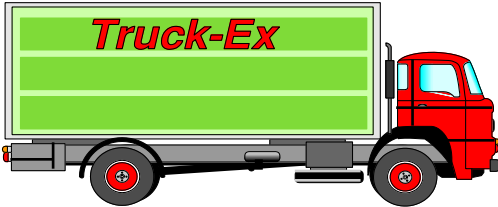
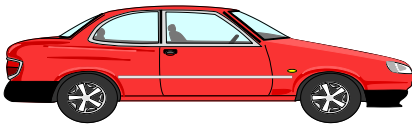
Wenn bei physikalischen Größen auch die Richtung eine entscheidende Rolle spielt, verwenden wir Pfeile zur Darstellung. Das kennen wir bereits von den Kräften.

2.7 Der Geschwindigkeitspfeil

Betrag und Richtung der Geschwindigkeit

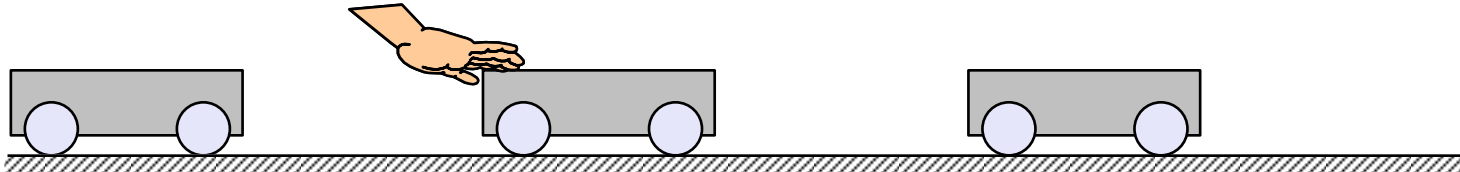
Für die Darstellung von Geschwindigkeiten verwenden wir Pfeile. Dabei gibt Länge des Pfeils den der Geschwindigkeit an und die Richtung des Pfeils die der Geschwindigkeit.

Zeichne jeweils den Geschwindigkeitspfeil ein. Das Auto fährt mit 30 km/h vorwärts, der Lkw mit 15 km/h rückwärts (verwende 1mm pro 1 km/h).



Experiment: Schneller machen

In diesem Experiment fährt der Wagen bereits mit 1,5 m/s und wir schubsen ihn dann an, wodurch er zusätzlich 1 m/s erhält.

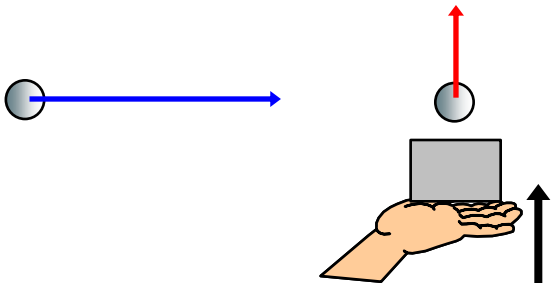


Stelle diesen Vorgang mit Geschwindigkeitspfeilen dar.

Im zweiten Experiment rollt die Kugel von links nach rechts über den Tisch (die Abb. zeigt die Draufsicht). Man schubst die Kugel nun mit einem Holzklotz quer zur Bewegungsrichtung.

Zeichne den Bahnverlauf.

Experiment: Richtung ändern



Die graphische (vektorielle) Addition der Geschwindigkeitspfeile funktioniert hier genauso wie bei der Addition der Kraftpfeile, siehe Kap 1.4.

Beachte: Die Namen unserer Geschwindigkeiten tragen einen kleinen Pfeil über ihrem Buchstaben. Damit weisen wir darauf hin, dass dies die Namen von Pfeilen sind.

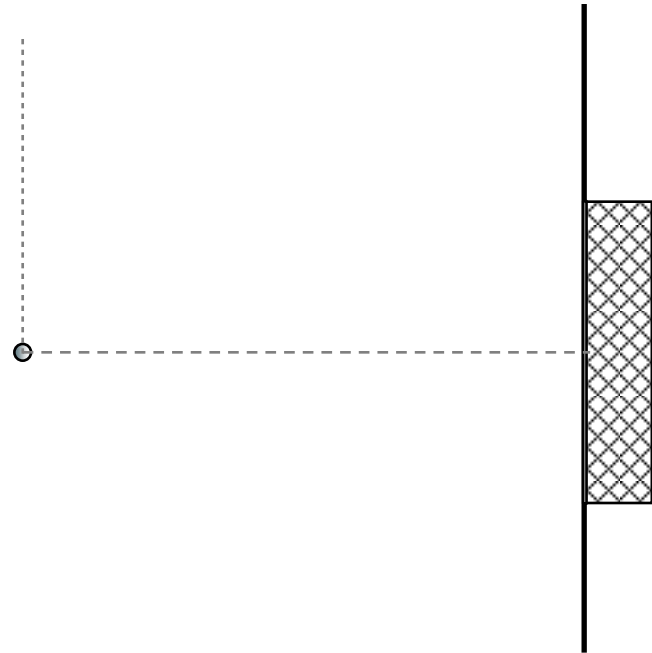
Linksaußen Kimmich gibt eine Flanke parallel zur Torlinie herein mit einer Geschwindigkeit von 30 m/s. Mittelstürmer Müller hämmert den Ball mit zusätzlich 20 m/s genau auf das Tor zu. **Bestimme die Endgeschwindigkeit des Balls und beurteile, ob der Trainer da zufrieden ist.**

Methode: Bestimmung der Endgeschwindigkeit

Wir bestimmen den Pfeil für die Endgeschwindigkeit, indem wir
die
..... (mit Parallelogramm).



Torschuss nach Flanke:



Theoriestunde an der Seitenlinie: der Trainer erklärt seinen Spielern, wie sie herausfinden können, in welche Richtung sie den Ball treffen müssen, damit er ins Tor geht.
Vervollständige seine Erklärung.

- Flanke wie zuvor (30 m/s).**
a) Müller ermittelt jetzt die Zusatzgeschwindigkeit ("Schusspfeil"), damit der Ball mit 20 m/s senkrecht zur Torauslinie auf das Tor trifft. Führe diese Konstruktion im linken Bild durch und ermittle aus der Zeichnung auch den Betrag der Zusatzgeschwindigkeit.
b) Konstruiere im rechten Bild einen alternativen Schuss, bei dem der Ball mit einer höheren Geschwindigkeit als zuvor das Tor mittig trifft.
c) Vergleiche die beiden Varianten.

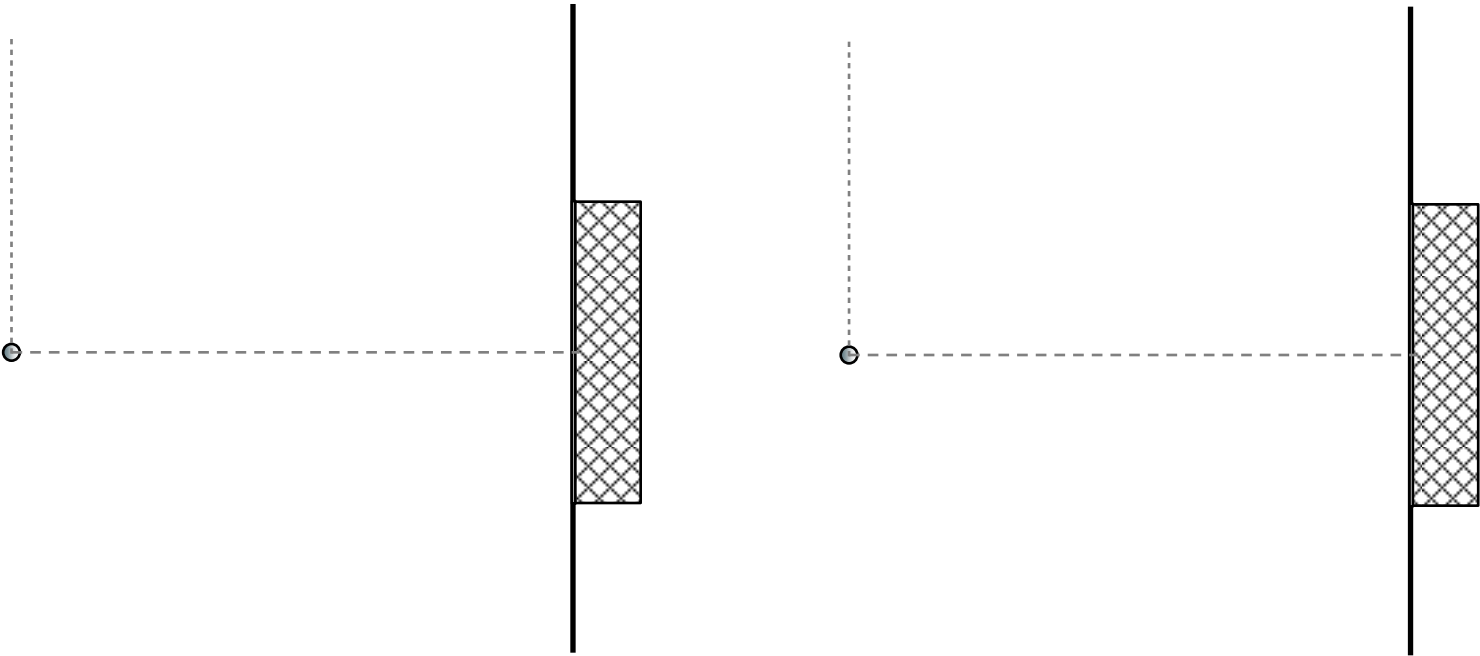
Methode: Bestimmung der Geschwindigkeitsänderung

Wenn Du herausfinden willst, in welche Richtung Du den Ball treten musst (welche Zusatzgeschwindigkeit Du zugibst), dann zeichnest Du

.....

Allerdings kennst Du jetzt schon

und musst dafür

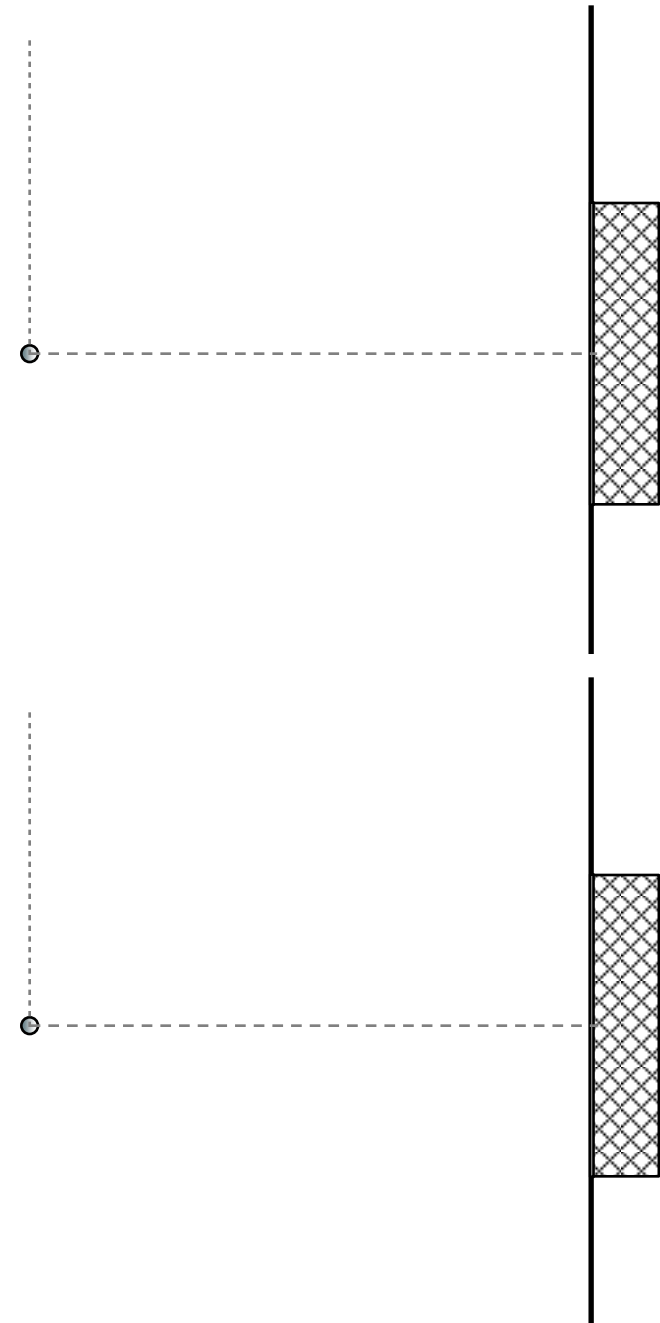


Training:

Beim letzten Angriff hat der Stürmer genau den Torwart angeschossen, der in der Mitte des Tores stand. **Dieses Mal möchte er deshalb in die rechte (untere) Ecke des Tores treffen. Die Flanke wird mit 20 m/s hereingegeben.**

a) Ermittle die Endgeschwindigkeit, wenn der Stürmer dem Ball zusätzlich 30 m/s genau in Richtung dieses Eckpfostens mitgibt.

b) Ermittle die Zusatzgeschwindigkeit, wenn der Ball mit 30 m/s genau ins rechte (untere) Eck fliegen soll.



Selbst-Check:

- Betrag und Richtung
- Bestimmung der Endgeschwindigkeit
- Bestimmung der Zusatzgeschwindigkeit

Übungsmöglichkeiten:

Hier eignen sich die Fußballaufgaben im Buch S.107/2 und 3.