

Gymnasium Mainz	LK Ph 11	1. Leistungskontrolle 2022/23 (Kramer - A)	Datum: 23. 11. 2022
Name: Karl Schiebel	Anzahl der Punkte: 20 / 25	Note: 11	

Unterschrift:

Hinweise:

- Löse die Aufgaben mit dem Symbol auf dem Arbeitsblatt, die Aufgaben mit dem Symbol auf einem separaten Blatt (**ein Blatt pro Aufgabe!**)!
- Die Aufgaben können unabhängig voneinander bearbeitet werden.
- Fehlerhafte Angaben werden nicht gekillert oder radiert, sondern durchgestrichen und neu notiert!!!
- Verwende auch kein Tipp-Ex!!!
- Verwende für Zeichnungen, Skizzen oder Konstruktionen einen Bleistift und achte auf Sauberkeit.

Viel Erfolg!

### Aufgabe 1: Kraft als vektorielle Größe

- Konstruiere in Abbildung 1 die Gesamtkraft  $\vec{F}_{\text{ges.}}$ . (1 Punkt) 1
- Zeichne in Abbildung 2 eine Kraft  $\vec{F}_3$  so ein, dass ein Kräftegleichgewicht herrscht. (1 Punkt) 1
- Ermittle in Abbildung 3 die Kräfte  $\vec{F}_1$  und  $\vec{F}_2$ , die an der Aufhängung wirken. Gib die Beträge der Kräfte in Newton an (1 cm  $\hat{=} 1 \text{ N}$ ). (3 Punkte) 3

Abbildung 1

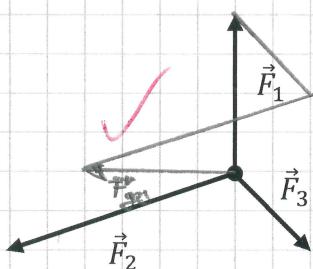


Abbildung 2

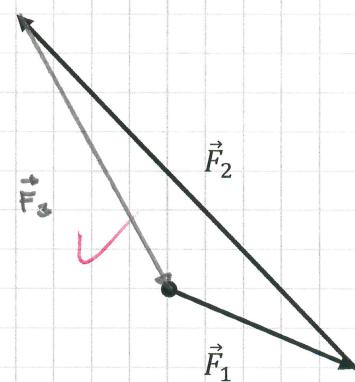
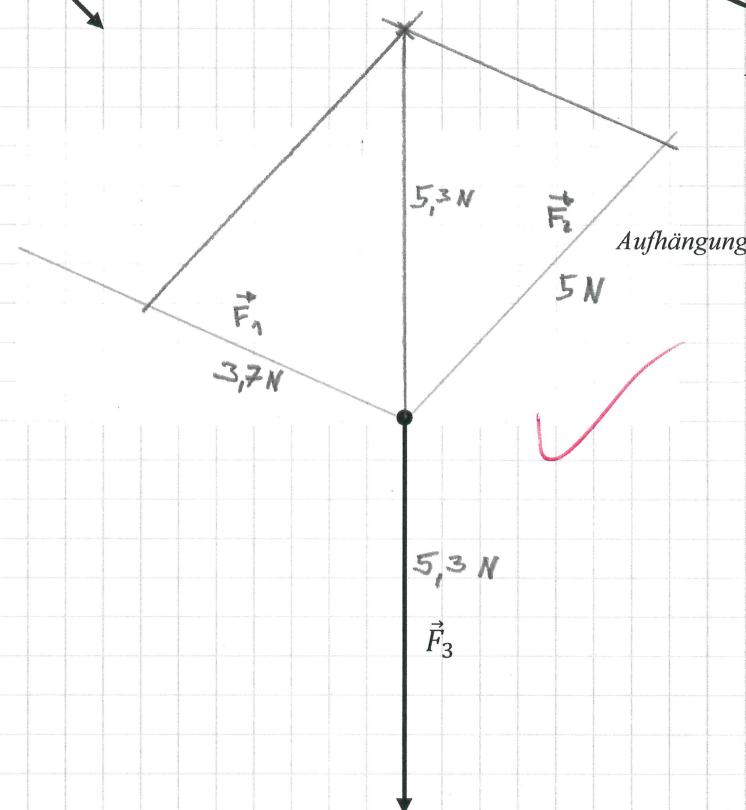


Abbildung 3



## Aufgabe 2: Impuls

Ein Junge mit einer Masse von 55 kg springt von einem Skateboard ( $m = 5,0 \text{ kg}$ ) mit einer Geschwindigkeit von 1,5 m/s ab.

- Berechne den Impuls des Jungen. (3 Punkte) 3
- Berechne die durch den Absprung des Jungen verursachte Geschwindigkeitsänderung des Skateboards. Gehe davon, dass das Board eine Masse von besitzt. (4 Punkte) 0

## Aufgabe 3: Newtonsche Axiome

Wenn Fahrzeuge im Sand anfahren, dann wirbeln die Räder diesen entgegengesetzt zur Fahrtrichtung auf.



- Gib an, mit welchem newtonschen Gesetz (Axiom) man diesen Vorgang erklären kann. Formuliere das Gesetz in ganzen Sätzen. (2 Punkte) 2
- Erläutere mit Hilfe dieses Gesetzes, wie es zu dem beschriebenen Phänomen kommt. (2 Punkte) 1

## Aufgabe 4: Kraft

- Ein Pkw mit einer Masse von 1400 kg erreicht aus dem Stillstand in 9 s eine Geschwindigkeit von 100 km/h. Berechne die durchschnittliche beschleunigende Kraft. (4 Punkte) 4
- Ein Pkw fährt ungebremst mit einer Geschwindigkeit von  $v_0$  auf ein festes Hindernis. Dabei wird die Knautschzone des Fahrzeugs zusammengedrückt und der Fahrer bewegt sich im Sicherheitsgurt nach vorn, bevor er zum Stillstand kommt. Der gesamte Bremsweg des Fahrers sei der Weg  $s$ .

Leite die Formel für die Bremsbeschleunigung her:  $a = -\frac{v_0^2}{2s}$ . (5 Punkte)

5

Karl Zschieschke

Physik Leistungskontrolle

②

geg.:  $m_p = 55 \text{ kg}$   
 $m_s = 5 \text{ kg}$   
 $v_1 = 1,5 \text{ m/s}$

928 + 825

✓

a

ges.:  $P$

$$P = m \cdot v_1 = 55 \text{ kg} \cdot 1,5 \text{ m/s} = \underline{\underline{82,5 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}}}$$

✓

b

ges.:  ~~$P_1 + P_2 = 0$~~

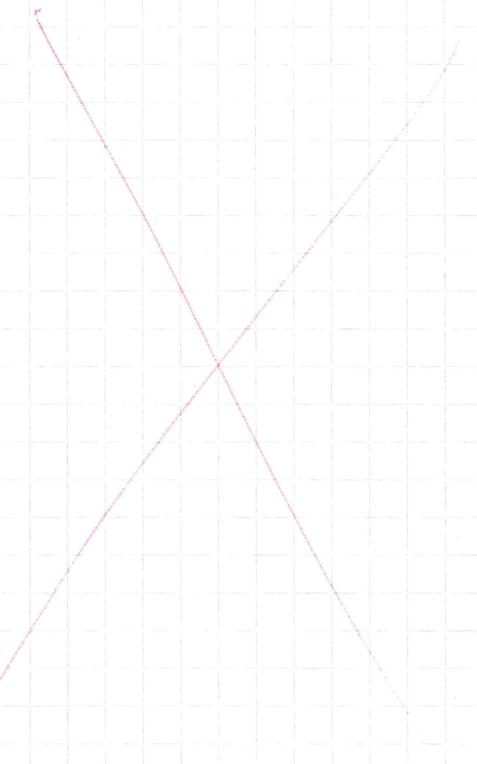
ges.:  $v_2'$

ges.:  $v_2 = v_1$

$$v_2' = \frac{(m_s - m_p) \cdot v_1 + 2 \cdot m_s v_2}{m_p + m_s} = \frac{(5 \text{ kg} - 55 \text{ kg}) \cdot 1,5 \text{ m/s} + 10 \text{ kg} \cdot 15 \text{ m/s}}{60 \text{ kg}}$$
$$= \underline{\underline{-1 \text{ m/s}}}$$

✓

Ansatz: IES  $\Rightarrow m_p v_p^a + m_s v_s^a = m_p v_p^e + m_s v_s^e$   
 $\Rightarrow m_p \Delta v_p = - m_s \Delta v_s$



Physik Leistungskontrolle

③

1

Vektorwirkungsprinzip:

✓

Zu jeder Kraft, die ein Körper auf einen zweiten Körper ausübt, gehört eine ihr entgegengesetzt wirkende gleich große Gegenkraft, mit der der zweite Körper auf den ersten wirkt.

✓

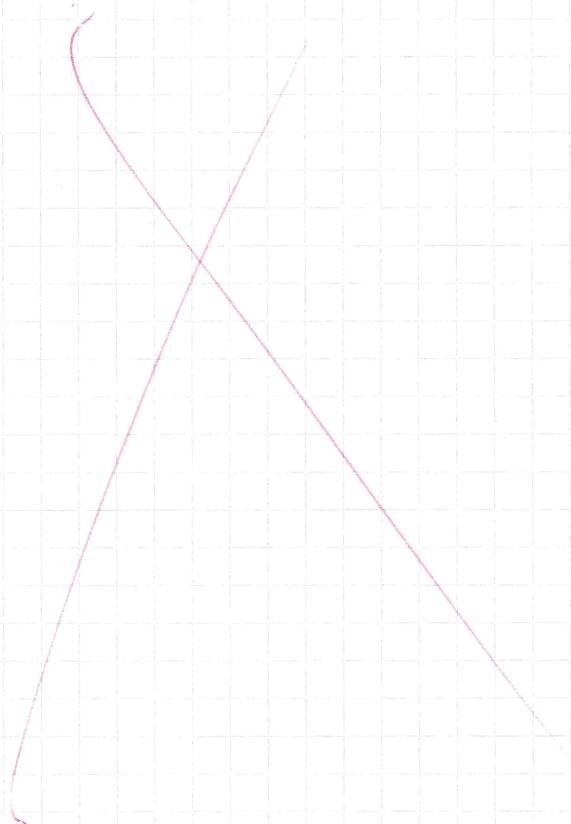
5

Der Sand wird entgegengetz zur Fahrtrichtung aufgewirbelt, da die Räder um vorwärtszukommen eine Kraft auf den Boden, und somit auch auf den Sand ausüben.

UV

Da das Fahrzeug sich nach vorne bewegt, und es zu jeder Kraft eine ihr entgegengesetzte wirkende Kraft gilt, wird der Sand also folglich mit einer zur fahrttrichtung entgegengesetzte Kraft beschleunigt.

✓



Karl Leistungskontrolle  
Zubehör

Physik Leistungskontrolle

(4)

[a]

geg:  $m = 1400 \text{ kg}$   
 $t = 9 \text{ s}$   
 $v = 100 \text{ km/h} = \approx 27.78 \text{ m/s}$

ges.:  $F$

$$v(t) = a \cdot t + v_0 \quad v_0 = 0$$

$$a = \frac{v}{t} = \frac{27.78 \text{ m}}{9 \text{ s}^2} = \approx 3.09 \text{ m/s}^2$$

$$F = m \cdot a = \frac{1400 \text{ kg} \cdot 3.09 \text{ m}}{\text{s}^2} = \frac{4326 \text{ kg m}}{\text{s}^2} = \underline{\underline{4326 \text{ N}}}$$

[b]

$$\begin{aligned}s(t) &= \frac{1}{2} a t^2 + v t + s_0 \\v(t) &= a t + v_0 \\a(t) &= a\end{aligned}$$

\*  $v_0 = -a \cdot t$        $v(t)$  umstellen, ~~da~~, da die Brennstoffkennung  
~~+ 0 = -v/a~~      immer negativ ist

$$s(t = \frac{v}{a}) = \frac{a}{2} \left( \frac{v}{a} \right)^2 + v \cdot -\frac{v}{a} + \cancel{s_0} + \cancel{-\frac{v}{a}} \text{ in } s(t)$$

~~$s = \frac{v^2}{2a} + \cancel{v} + \cancel{s_0}$~~

~~$s = \frac{2v^2}{3a}$~~

~~$a = \frac{v^2}{3s}$~~

$$s = \frac{v^2}{2a} - \frac{v^2}{a} = \frac{v^2}{2a} - \frac{2v^2}{2a} = -\frac{v^2}{2a}$$

$$a = \frac{-v^2}{2s}$$

Nach  $a$  umstellen

