

Klausur Nr. 3 im Fach Physik

Name: _____

Hinweis: Achtet bei den Aufgaben auf einen Antwortsatz und bei allen Rechnungen auf die korrekten Einheiten! Jegliche Reibung wird bei den Aufgaben vernachlässigt!

Aufgabe 1 – Abgeschleppt (11 Punkte)

Auto A zieht Auto B einen Berg hinauf.
Beide Autos wiegen 1200 kg.

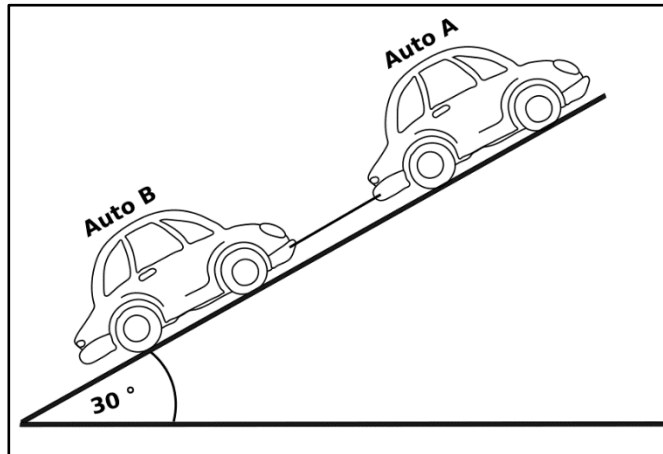
a) Zeichne in die Abbildung die Gewichtskraft F_G , die Normalkraft F_N und die Hangabtriebskraft F_H ein.

(3 Punkte)

b) Berechne welche Gesamtkraft, das Auto A mindestens aufbringen muss, wenn es Auto B mit einer konstanten Geschwindigkeit den Berg hochzieht.

(4 Punkte)

c) Auto A beschleunigt nun, während es Auto B abschleppt, mit einer Beschleunigung von $2,0 \text{ m/s}^2$. Welche Gesamtkraft ist dafür mindestens notwendig? (4 Punkte)



Aufgabe 2 – Kugel am Kran (16 Punkte)

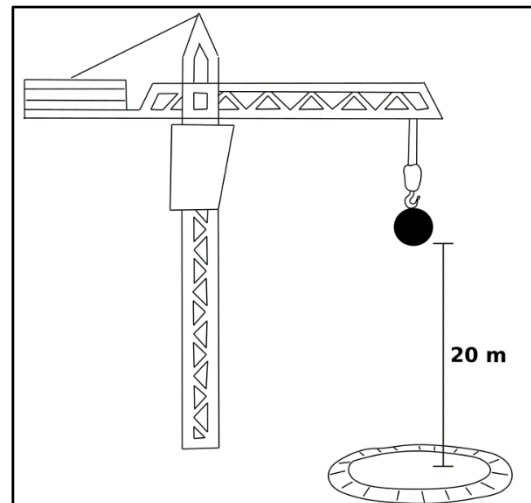
Ein Kran hebt eine Kugel mit einer Masse von 5 kg von einem im Boden eingelassenen Trampolin nach oben. Nach 10 Sekunden befindet sich die Kugel 20 Meter oberhalb des Trampolins.

a) Berechne die mechanische Leistung des Krans. (4 Punkte)

b) Berechne die Lageenergie der Kugel in einer Höhe von 20 Metern. (4 Punkte)

c) Nun wird die Kugel fallen gelassen. Berechne die Geschwindigkeit der Kugel, wenn diese sich nur noch 2 Meter oberhalb des Trampolins befindet. (4 Punkte)

d) Berechne, wie stark das Trampolin eingedrückt wird, wenn die Kugel aus 20 Meter Höhe auf das Trampolin trifft und dieses eine Federkonstante von $D = 50.000 \text{ N/m}$ besitzt. (4 Punkte)

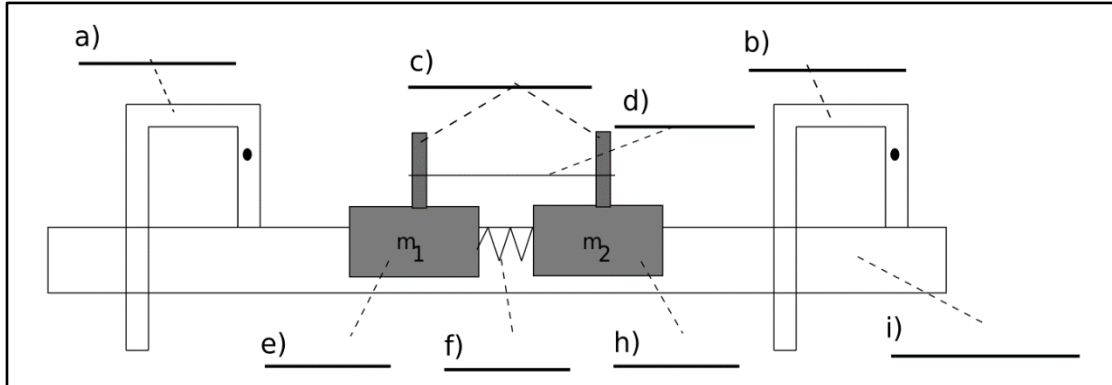


Rückseite beachten!

Aufgabe 3 - Impulserhaltung (12 Punkte)

Im Unterricht haben wir den Versuch „Abstoßende Schlitten“ zur Herleitung der Impulserhaltung besprochen (siehe Abbildung).

a) Beschrifte den Versuchsaufbau. (4 Punkte)



b) Erläutere die entscheidenden Schritte der Durchführung des Versuchs „Abstoßende Schlitten“. (4 Punkte)

c) Berechne mithilfe des Impulserhaltungssatzes die Geschwindigkeit u_1 von Schlitten $m_1 = 400$ g, wenn Schlitten $m_2 = 150$ g nach dem Rückstoß eine Geschwindigkeit von $u_2 = 0,8$ m/s besitzt. (4 Punkte)

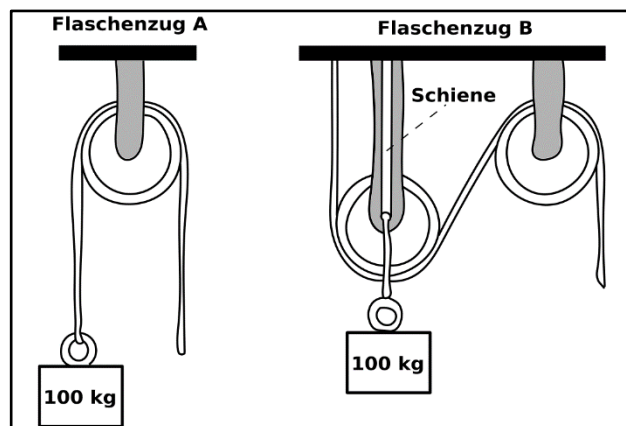
Aufgabe 4 - Flaschenzug (10 Punkte)

Abgebildet sind zwei unterschiedliche Flaschenzüge.

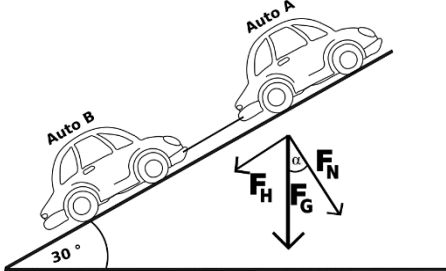
a) Berechne für beide Flaschenzüge die Zugkraft, die man mindestens aufbringen muss, um das Gewicht anzuheben.

(6 Punkte)

b) Tim behauptet, dass man mit einem Flaschenzug physikalische Arbeit einsparen kann. Nimm begründet Stellung zu dieser Behauptung. (4 Punkte)



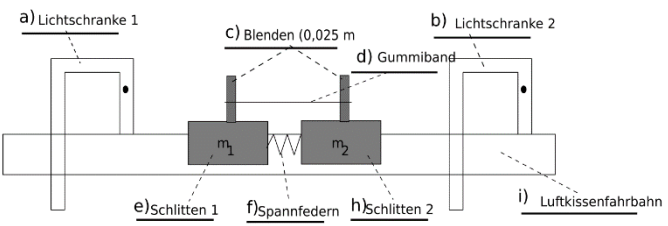
Viel Erfolg!

Aufgabe 1			
	Der Prüfling...	erreichbare Punkte	erreichte Punkte
a)	... skizziert die Kraftvektoren korrekt 	3	
b)	... verwendet die korrekte Formel $F_H = \sin \alpha \cdot F_G$... setzt die entsprechenden Werte mit Einheiten korrekt ein und erhält das numerisch korrekte Ergebnis mit korrekter Einheit $\begin{aligned} F_H &= \sin 30^\circ \cdot 2400 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ &= \frac{1}{2} \cdot 23544 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \\ &= 11772 \text{ N} \end{aligned}$... schreibt einen korrekten Antwortsatz Antwort: Die Gesamtkraft beträgt 11.772 Newton.	4	
c)	... verwendet die korrekte Formel $F_{\text{ges}} = F_H + (m_1 + m_2) \cdot a$... setzt die entsprechenden Werte mit Einheiten korrekt ein und erhält das numerisch korrekte Ergebnis mit korrekter Einheit $\begin{aligned} F_{\text{ges}} &= 11772 \text{ N} + 2400 \text{ kg} \cdot 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ &= 11772 \text{ N} + 4800 \text{ N} \\ &= 16572 \text{ N} \end{aligned}$... schreibt einen korrekten Antwortsatz Antwort: Die Gesamtkraft beträgt 16.572 Newton.	4	
Gesamtsumme		11	

Aufgabe 2

	Der Prüfling...	erreichbare Punkte	erreichte Punkte
a)	... verwendet die korrekte Formel $P = \frac{m \cdot g \cdot h}{t}$... setzt die entsprechenden Werte mit Einheiten korrekt ein und erhält das numerisch korrekte Ergebnis mit korrekter Einheit $P = \frac{5 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 20 \text{ m}}{10 \text{ s}}$ $= 98,1 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3} = 98,1 \text{ W}$... schreibt einen korrekten Antwortsatz Antwort: Die Leistung des Krans beträgt 98,1 Watt.	4	
b)	... verwendet die korrekte Formel $E_{\text{Lag}} = m \cdot g \cdot h$... setzt die entsprechenden Werte mit Einheiten korrekt ein und erhält das numerisch korrekte Ergebnis mit korrekter Einheit $E_{\text{Lag}} = 5 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 20 \text{ m}$ $= 981 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 981 \text{ Nm} = 981 \text{ J}$... schreibt einen korrekten Antwortsatz Antwort: Die Lageenergie beträgt 981 Joule.	4	

c)	... verwendet die korrekte Formel $E_{\text{Lg}} = E_{\text{Lg}} + E_{\text{kin}}$ $m \cdot g \cdot h_1 = m \cdot g \cdot h_2 + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2$... setzt die entsprechenden Werte mit Einheiten korrekt ein und erhält das numerisch korrekte Ergebnis mit korrekter Einheit $5 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 20 \text{ m} = 5 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2 \text{ m} + \frac{1}{2} \cdot 5 \text{ kg} \cdot v_2^2$ $9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 20 \text{ m} = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2 \text{ m} + \frac{1}{2} \cdot v_2^2$ $196,2 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 19,62 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} + \frac{1}{2} \cdot v_2^2$ $176,58 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = \frac{1}{2} \cdot v_2^2$ $353,16 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = v_2^2$ $v_2 = \sqrt{353,16 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}$ $v_2 = 18,79 \frac{\text{m}}{\text{s}}$... schreibt einen korrekten Antwortsatz Antwort: Die Geschwindigkeit beträgt 18,79 Meter pro Sekunde.	4	
d)	... verwendet die korrekte Formel $E_{\text{Lg}} = E_{\text{Spann}}$ $m \cdot g \cdot h_1 = \frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2$... setzt die entsprechenden Werte mit Einheiten korrekt ein und erhält das numerisch korrekte Ergebnis mit korrekter Einheit $5 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 20 \text{ m} = \frac{1}{2} \cdot 50000 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot s^2$ $981 \text{ Nm} = 25 \cdot 000 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot s^2$ $0,04 \text{ m}^2 = s^2$ $s = 0,2 \text{ m}$... schreibt einen korrekten Antwortsatz Antwort: Das Trampolin wird 20 cm eingedrückt.	4	
Gesamtsumme		16	

Aufgabe 3			
	Der Prüfling...	erreichbare Punkte	erreichte Punkte
a)	... beschriftet den Versuchsaufbau korrekt. 	4	
b)	... erläutert die entscheidenden Schritte der Durchführung des Versuchs korrekt. - Die jeweiligen Gesamtgewichte m_1 und m_2 der Schlitten werden mit einer Waage gemessen. - Das Gummiband wird mithilfe einer Schere durchgeschnitten. - Dadurch werden die zwei Schlitten durch die sich entspannenden Federn aus dem Zustand der Ruhe in entgegengesetzte Richtungen auf die Geschwindigkeiten u_1 und u_2 beschleunigt. - Die Geschwindigkeiten der beiden Schlitten werden mit zwei Lichtschranken und der „Dunkelfeldmethode“ bestimmt.	4	
c)	... verwendet die korrekte Formel $m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot u_1 + m_2 \cdot u_2$... setzt die entsprechenden Werte mit Einheiten korrekt ein und erhält das numerisch korrekte Ergebnis mit korrekter Einheit $0,4 \text{ kg} \cdot 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 0,15 \text{ kg} \cdot 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 0,4 \text{ kg} \cdot u_1 + 0,15 \text{ kg} \cdot 0,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $0 = 0,4 \text{ kg} \cdot u_1 + 0,12 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$ $- 0,12 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} = 0,4 \text{ kg} \cdot u_1$ $- 0,3 \frac{\text{m}}{\text{s}} = u_1$... schreibt einen korrekten Antwortsatz Antwort: Die Geschwindigkeit von Schlitten 1 beträgt nach dem Rückstoß -0,3 m/s.	4	
Gesamtsumme		12	

Aufgabe 4			
	Der Prüfling...	erreichbare Punkte	erreichte Punkte
a)	... verwendet die korrekte Formel $F_z = \frac{m \cdot g}{n}$... setzt die entsprechenden Werte mit Einheiten korrekt ein und erhält das numerisch korrekte Ergebnis mit korrekter Einheit Flaschenzug 1 $F_z = \frac{1001 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{1} = 981 \text{ N}$ Flaschenzug 2 $F_z = \frac{100 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{2} = 490,5 \text{ N}$... schreibt einen korrekten Antwortsatz Antwort: Die Zugkraft bei Flaschenzug 1 beträgt mindestens 981 N und bei Flaschenzug 2 mindestens 490,5 N.	6	
b)	... begründet korrekt. • mithilfe eines Flaschenzugs kann man keine Arbeit einsparen • die Arbeit ist definiert als Kraft mal Weg • mithilfe eines Flaschenzugs kann man die notwendige Kraft verringern • dadurch erhöht sich jeder der Weg	4	
Gesamtsumme		10	

Darstellungsleistung:		
Der Prüfling...	erreichbare Punkte	erreichte Punkte
... gestaltet seine Arbeit formal ansprechend.	1	
... verwendet eine differenzierte und präzise (Fach-) Sprache.	1	
... gestaltet die grafischen Aspekte (Diagramme und Vektoren) ansprechend.	1	
Gesamtsumme	3	

Zusammenfassende Bewertung

Gesamtpunktzahl	erreichbare Punkte	erreichte Punkte	Prozent
Punktzahl Aufgabe 1	11		---
Punktzahl Aufgabe 2	16		---
Punktzahl Aufgabe 3	12		---
Punktzahl Aufgabe 4	10		---
Punktzahl Darstellungsleistung	3		---
Gesamtsumme	52		
Note			

Note	1+	1	1-	2+	2	2-	3+	3	3-	4+	4	4-	5+	5	5-	6
Prozent	100 – 95	94 – 90	89 – 85	84 – 80	79 – 75	74 – 70	69 – 65	64 – 60	59 – 55	54 – 50	49 – 45	44 – 40	39 – 33	32 – 27	26 – 20	< 20