

**FOS: Aufgaben zum Dynamischen Grundgesetz**

01	Ein Auto der Masse $m = 1100 \text{ kg}$ erfährt beim Start eine Beschleunigung von $a = 5 \text{ m/s}^2$ . Wie groß ist die Kraft, die das Auto in Bewegung setzt?
02	Bei einem Torschuss schießt ein Spieler den Fußball mit der Masse $m = 0,5 \text{ kg}$ mit einer Schusskraft von $F = 500 \text{ N}$ aufs Tor. Welche Geschwindigkeit erreicht der Fußball, wenn das Abschießen etwa $0,02 \text{ s}$ dauert? <b>Anleitung:</b> Berechne zuerst die Beschleunigung, die der Fußball erfährt. Bestimme dann die Geschwindigkeit für die beschleunigte Bewegung.
03	Welche Kraft ist nötig, um ein Auto der Masse $m = 1000 \text{ kg}$ in $10 \text{ s}$ auf eine Geschwindigkeit von $20 \text{ m/s}$ zu beschleunigen? <b>Anleitung:</b> Berechne zuerst aus den gegebenen Größen die Beschleunigung. Wende dann zur Berechnung der Kraft das dynamische Grundgesetz an.
04	Ein Zug der Masse $m = 700 \text{ t}$ fährt mit der Beschleunigung $0,15 \text{ m/s}^2$ aus der Ruhe an. Welche Kraft braucht man zum Beschleunigen?
05	Im Roman von Jules Verne (Die Reise zum Mond) wurde die Mondrakete aus einer Kanone abgeschossen. Wäre das technisch möglich? Daten: Masse des menschlichen Körpers: $m = 70 \text{ kg}$ Nötige Startgeschwindigkeit: $v = 11 \text{ km/s}$ Länge des Kanonenrohres: $s = 100 \text{ m}$
06	Ein Schlitten, der zusammen mit einer darauf sitzenden Person die Masse $80 \text{ kg}$ hat, wird mit der Kraft $F = 50 \text{ N}$ aus dem Stand beschleunigt.
	I Berechnen Sie für den Fall, dass keine Reibungskräfte zu überwinden sind:
	a) Die Beschleunigung, die der Schlitten erfährt.
	b) Die Beschleunigungsstrecke, die in den ersten $4 \text{ Sekunden}$ zurückgelegt wird.
	c) Die erreichte Geschwindigkeit nach $4 \text{ Sekunden}$ .
II Wiederholen Sie obige Rechnung für den Fall, dass beim Ziehen des Schlittens eine konstante Reibungskraft $F_R = 10 \text{ N}$ zu überwinden ist.	
07	Ein Mittelklassewagen (Masse: $1000 \text{ kg}$ ) beschleunigt in $10 \text{ s}$ von $0$ auf $100 \text{ km/h}$ .
	a) Wie groß ist die mittlere Beschleunigung? b) Wie groß die mittlere Kraft auf das Auto?
08	Die Kolben eines Verbrennungsmotors werden aus Aluminium hergestellt, also aus einem sehr leichten Metall. Warum müssen die Kolben so leicht wie möglich sein?
09	Beim Abschleppen eines Fahrzeugs besteht die Gefahr, dass das gespannte Zugseil durch ruckartiges Anfahren reißt. Begründen Sie dies.

10	Wie lautet der Trägheitssatz? Weshalb kommt trotzdem ein antriebsloses Fahrzeug auf ebener gerader Strecke nach einer bestimmten Zeit zum Stillstand?
----	---

11	Was besagt das Newtonsche Kraftgesetz?
----	--

12	Ein 1400 kg schweres Auto wird mit einer Bremskraft von 3,6 kN gebremst. Wie groß ist die Bremsverzögerung?
----	---

13	Welche durchschnittlichen Kräfte haben die Kniegelenke auszuhalten, wenn jemand von einer 2 m hohen Mauer herunterspringt? Gehen Sie von einer Masse $m = 70$ kg, einer Bremsstrecke von 0,5 m und der Aufprallgeschwindigkeit 6,3 m/s aus.
----	---

### Weitere Aufgaben ohne Lösung.

14	Auf dem Flugzeugträger Enterprise können Flugzeuge bis zu einer Masse von 36000 kg mit dem Katapult gestartet werden. Dabei werden sie auf einer Strecke von 76 m auf eine Geschwindigkeit von 260 km/h gebracht.
a)	Welche Kraft muss das Katapult ausüben?
b)	Wie groß ist die Kraft im Verhältnis zur Gewichtskraft (F/G)?
c)	Wie groß ist die Kraft, die auf den Piloten wirkt ( $m = 75$ kg).

15	Die Masse des Spaceshuttles beträgt beim Start zusammen mit der Trägerrakete 2000 t (2.000.000 kg).
a)	Wie groß ist die Schubkraft, wenn die Rakete unmittelbar nach dem Start gerade schwebt?
b)	Die tatsächliche Schubkraft der Rakete beträgt 30 MN (30.000.000 N). Welche Beschleunigung kann der Rakete damit verliehen werden?
c)	Wie lange benötigt die Rakete für den ersten Kilometer und welche Geschwindigkeit hat sie am Ende dieser Strecke erreicht?
d)	Warum kann über eine längere Flugstrecke die Beschleunigung nicht mehr als konstant angenommen werden?

16	Bei einem Unfall wird ein Autofahrer mit der Masse 75 kg durch einen Sicherheitsgurt auf einer Strecke von 0,4 m von 70 km/h auf 0 km/h abgebremst. Berechnen Sie:
a)	Die Verzögerung (negative Beschleunigung).
b)	Wie groß ist die auf den Fahrer wirkende Kraft im Vergleich zur Gewichtskraft (F/G)?

17	Beim Fußballspielen erreicht ein straff geschossener Ball eine Geschwindigkeit von 100 km/h. Wenn der Torwart einen solchen Ball fangen will, muss er auf einer Strecke von etwa 30 cm die Geschwindigkeit des Balles auf 0 km/h herabsetzen. Wie groß ist die durchschnittliche Kraft, die der Ball auf den Torwart ausübt? (Masse des Balles: 450 g).
----	--

18	Manche Kraftfahrer sind der Meinung, in der Stadt brauche man wegen der dort gefahrenen geringen Geschwindigkeiten keinen Sicherheitsgurt anzulegen. Nehmen Sie dazu Stellung! Rechnen Sie die Kraft aus, mit der ein Insasse bei einem Aufprall mit 48 km/h nach vorne geschleudert wird. Durch die Knautschzone steht ein Bremsweg von 0,5 m zur Verfügung.
19	Die Masse eines beladenen Jumbo- Jets (Boeing 747) beträgt 320 t. Die 4 Triebwerke erzeugen zusammen eine Antriebskraft von 800 kN. Wie lang muss die Startbahn des Flughafens sein, damit das Flugzeug die zum Abheben nötige Geschwindigkeit von 300 km/h erreichen kann?
20	Ein unbeladenes Verkehrsflugzeug (43,1 t Masse) hebt nach dem Start mit einer Geschwindigkeit von 240 km/h ab. Die Startbahn ist 1,2 km lang. a) Wie lange dauert es bis zum Abheben ( $a = \text{konstant}$ )? a) Wie lange dauert es bis zum Abheben ( $a = \text{konstant}$ )? b) Welche Beschleunigung und welche Kraft muss es beim Start erfahren? c) Um wie viel muss die Startbahn verlängert werden, wenn die Zuladung 10 t beträgt und Abhebgeschwindigkeit so wie Beschleunigungskraft gleich bleiben sollen?

(C) Rudolf Brinkmann  
Original Word- Document  
ohne Copyright- Vermerk  
erhalten Sie unter  
<http://www.brinkmann-du.de>