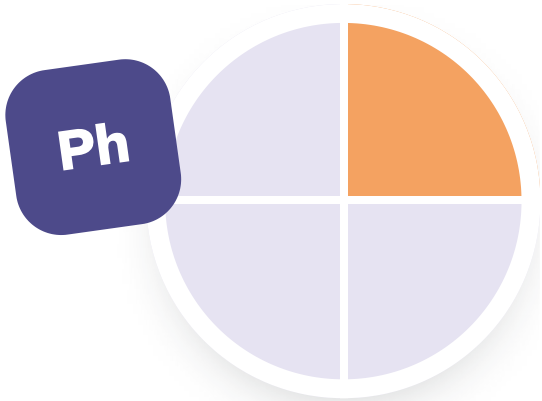
DYS+ Campus



Übungsheft · Physik · Klasse 11

Mechanik im Alltag: Mobilität bewerten, Medien prüfen

Erklärungen, 22 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____ **Datum** _____

Das lernst du

- Ich berechne mittlere Kräfte bei Aufprall und Bremsvorgängen.
- Ich vergleiche Fahrzeuge nach Energie und Sicherheit.
- Ich bewerte Filmszenen und Aussagen mit Bewegungsgesetzen.
- Ich begründe ein Urteil mit Kriterien.

So arbeitest du mit dem Heft

●○○ **Basis** zum Einstieg

●●○ **Standard** zum Üben

●●● **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen. Fang bei Basis an. Die Lösungen stehen hinten im Heft.

Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

dysplus.de/lernen/gymnasium/klasse-11/physik/mobilitaet-und-mechanik-in-medien/aufprall-und-sicherheit

Kurz erklärt

Merksatz: F = Δp : Δt. E_kin = ½ · m · v². Bremsweg s = v² : (2 · a). Anhalteweg = Reaktionsweg + Bremsweg. Aussagen prüfen: Quelle, Bedingungen, Größenordnung, Rechenprobe.

Tempo	Bremsweg (a = 7,848 m/s²)
30 km/h	4,4 m
50 km/h	12,3 m
100 km/h	49,2 m

Mittlere Kraft

1 Δp = 1200 kg · m/s, Δt = 0,30 s: F = 1200 : 0,30 N = 4000 N.

Typischer Fehler: Schutzsysteme verringern nicht die Impulsänderung. Sie verlängern die Bremszeit und senken so die Kraft.

●○○ Basis

Aufprall, Energie, Bremsweg

1 Rechne.

a) Δp = 600 kg · m/s und Δt = 0,2 s: F = _____ N.

b) Verdoppelte Geschwindigkeit: Die Bewegungsenergie wird _____-mal so groß.

c) Reaktionsweg bei 10 m/s und 1,5 s: _____ m.

d) Ein Fahrzeug (1000 kg, 10 m/s) hat E_kin = _____ kJ.

2 Wähle das richtige Wort.

a) Eine Knautschzone verlängert die _____. ☐ **Masse** ☐ **Bremszeit**

b) Bei gleicher Impulsänderung bedeutet eine längere Bremszeit eine _____ Kraft. ☐ **größere** ☐ **kleinere**

c) Beim Rekuperieren wird Bewegungsenergie teilweise in _____ Energie umgewandelt. ☐ **elektrische** ☐ **chemische**

d) Der Bremsweg wächst mit dem _____ der Geschwindigkeit. ☐ **Doppelten** ☐ **Quadrat**

●●○ Standard

Rechnen und prüfen

3 Berechne.

a) Eine Person (60 kg) wird von 10 m/s auf 0 abgebremst. Wie groß ist die mittlere Kraft bei 0,20 s und bei 0,020 s?

b) Ein Fahrzeug (1200 kg) fährt mit 72 km/h und bremst mit 50 % Rückgewinnung. Wie viel Energie wird gespeichert?

c) Ein Verkehrsmittel hat die Punkte (Sicherheit 2, Energie 3, Zeit 1) und die Gewichtung (3, 1, 2). Berechne die gewichtete Punktzahl.

d) Eine Filmfigur fällt aus 8 m Höhe. Bestimme Fallzeit und Aufprallgeschwindigkeit ($g = 9{,}81\ m/s^2$).

4 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Ein Airbag verkleinert den Impuls der Person. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) Rekuperation gewinnt einen Teil der Bremsenergie zurück. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Bei doppelter Geschwindigkeit verdoppelt sich der Bremsweg. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

d) Zeitlupe ändert die Physik der Bewegung. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

5 Anhalteweg.

a) Bremsweg bei 20 m/s und a = 8 m/s²: _____ m.

b) Reaktionsweg bei 20 m/s und 1,0 s: _____ m.

c) Anhalteweg insgesamt: _____ m.

●●● Plus

Beurteilen und begründen

6 **Löse die Aufgaben.**

a) Eine Anzeige sagt: „Mit 100 statt 50 km/h ist der Bremsweg doppelt so lang.“ Prüfe mit $a = 7{,}848\ m/s^2$.

b) Eine Läuferin springt mit 7 m/s waagerecht von einer 3 m hohen Mauer. Wie weit kommt sie? Reicht das über eine Lücke von 7 m?

c) Erkläre mit dem Impuls, warum ein Fahrradhelm die Kraft auf den Kopf verringert.

Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

Ich kann …	sicher	fast	noch nicht
Ich berechne mittlere Kräfte bei Aufprall und Bremsvorgängen.	☐	☐	☐
Ich vergleiche Fahrzeuge nach Energie und Sicherheit.	☐	☐	☐
Ich bewerte Filmszenen und Aussagen mit Bewegungsgesetzen.	☐	☐	☐
Ich begründe ein Urteil mit Kriterien.	☐	☐	☐

Tipp: Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

●○○ Basis: Aufprall, Energie, Bremsweg

1 Rechne.

a) Δp = 600 kg · m/s und Δt = 0,2 s: F = 3000 N.

→ F = Δp : Δt.

b) Verdoppelte Geschwindigkeit: Die Bewegungsenergie wird 4-mal so groß.

→ $E_{kin} \sim v^2$.

c) Reaktionsweg bei 10 m/s und 1,5 s: 15 m.

→ s = v · t.

d) Ein Fahrzeug (1000 kg, 10 m/s) hat E_{kin} = 50 kJ.

→ ½ · 1000 · 100 J = 50 000 J.

2 Wähle das richtige Wort.

a) Bremszeit

→ Das senkt die mittlere Kraft.

b) kleinere

→ F = Δp : Δt.

c) elektrische

→ Der Motor arbeitet als Generator.

d) Quadrat

→ $s = v^2 : (2 \cdot a)$.

●●○ Standard: Rechnen und prüfen

3 Berechne.

a) 3000 N bei 0,20 s; 30 000 N bei 0,020 s

→ Δp = 60 · 10 = 600 kg · m/s.

→ F = 600 : 0,20 N = 3000 N und 600 : 0,020 N = 30 000 N.

b) E_{kin} = 240 kJ; gespeichert 120 kJ

→ 72 km/h : 3,6 = 20 m/s.

→ E_{kin} = 0,5 · 1200 · 400 J = 240 000 J = 240 kJ.

→ 50 % davon sind 120 kJ.

c) 11 Punkte

→ 3 · 2 = 6; 1 · 3 = 3; 2 · 1 = 2.

→ 6 + 3 + 2 = 11.

d) t ≈ 1,3 s; v ≈ 12,5 m/s

→ $t = \sqrt{(2 \cdot 8 : 9{,}81)} = \sqrt{1{,}63} \approx 1{,}28$ s.

→ v = 9,81 · 1,28 ≈ 12,5 m/s.

4 **Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.**

a) **Stimmt nicht. Richtig: Ein Airbag verlängert die Bremszeit und verkleinert die mittlere Kraft.**

b) **Stimmt.**

c) **Stimmt nicht. Richtig: Bei doppelter Geschwindigkeit wird der Bremsweg etwa viermal so lang.**

d) **Stimmt nicht. Richtig: Zeitlupe ändert nur die Wiedergabe, nicht den Ablauf.**

5 **Anhalteweg.**

a) **Bremsweg bei 20 m/s und a = 8 m/s²: 25 m.**

→ s = 400 : 16.

b) **Reaktionsweg bei 20 m/s und 1,0 s: 20 m.**

→ s = v · t.

c) **Anhalteweg insgesamt: 45 m.**

→ 20 + 25.

●●● Plus: Beurteilen und begründen

6 **Löse die Aufgaben.**

a) **Falsch: etwa 49 m statt 12 m, also viermal so lang.**

→ 50 km/h = 13,9 m/s: s = 193 : 15,7 m ≈ 12 m.

→ 100 km/h = 27,8 m/s: s = 772 : 15,7 m ≈ 49 m.

b) **t ≈ 0,78 s; x ≈ 5,5 m; nein, die Lücke ist zu breit.**

→ t = √(2 · 3 : 9,81) = √0,61 ≈ 0,78 s.

→ x = 7 · 0,78 ≈ 5,5 m.

c) **Die Impulsänderung ist gleich. Der Helm verformt sich und verlängert die Bremszeit, daher sinkt die mittlere Kraft F = Δp : Δt.**

→ Denke an F = Δp : Δt.