

1. Kurzarbeit aus dem Fach Physik (11U)

Lösungshinweise

Themen: Stroboskopbild, mittlere und momentane Geschwindigkeit, gleichmäßig beschleunigte Bewegung, Bewegungsdiagramme – Kontext Regensburger Dult

Notenschlüssel (Vorschlag: Prozentgrenzen wie Fachabitur, 20 Bewertungseinheiten):

Note	1+	1	1–	2+	2	2–	3+	3	3–	4+	4	4–	5+	5	5–	6
Notenpunkte	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
BE ab	19,5	18,5	17,5	16,5	15,5	14,5	13,5	12,5	11,5	10,5	9,5	8,5	7	5,5	4	0

BE

- LÖSUNGSHINWEISE ZU STROBOSKOPBILD -

- 2 **1.1** Bezugssystem: x -Achse entlang der Abfahrt in Bewegungsrichtung, Ursprung am Ort der Markierung bei Bild 0, $t = 0$ beim Start.

Bild Nr.	0	1	2	3	4	5
t in s	0	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50
x in cm	0	15	60	135	240	375

Bewertung: 1 BE Bezugssystem (Achse, Ursprung, Richtung), 1 BE Orte; Ablesetoleranz ± 5 cm.

- 3 **1.2** $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{240 \text{ cm} - 60 \text{ cm}}{2,00 \text{ s} - 1,00 \text{ s}} = \frac{180 \text{ cm}}{1,00 \text{ s}} = 1,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Bild 3 liegt zeitlich in der Mitte des Intervalls; die Momentangeschwindigkeit dort beträgt etwa $v \approx 1,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Bewertung: 2 BE mittlere Geschwindigkeit, 1 BE Abschätzung mit Begründung (Intervallmitte bzw. kleines Zeitintervall).

- 4 **1.3**

t in s	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50
t^2 in s ²	0,25	1,00	2,25	4,00	6,25
x in cm	15	60	135	240	375
$\frac{x}{t^2}$ in $\frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$	60	60	60	60	60

Der Quotient $\frac{x}{t^2}$ ist konstant, also gilt $x \sim t^2$. Mit $x = \frac{1}{2}at^2$ folgt $\frac{1}{2}a = 60 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$, also $a = 120 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2} = 1,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Bewertung: 1 BE t^2 -Werte, 1 BE Quotienten, 1 BE Schluss auf Proportionalität, 1 BE a . Gleichwertig: Ursprungsgerade im t^2 - x -Diagramm.

- 2 **1.4** Die Aussage ist falsch. Von Bild 1 zu Bild 2 verdoppelt sich die Zeit; der Weg wird viermal so groß ($15 \text{ cm} \rightarrow 60 \text{ cm}$), die Geschwindigkeit ($v = at$) aber nur doppelt so groß ($0,60 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow 1,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$). Bei doppeltem Weg ist der Wagen also weniger als doppelt so schnell.

Bewertung: 1 BE Urteil, 1 BE Begründung mit $x \sim t^2$ und $v \sim t$ (bzw. den Bildern 1 und 2).

11

BE

- LÖSUNGSHINWEISE ZU BEWEGUNGSDIAGRAMM -

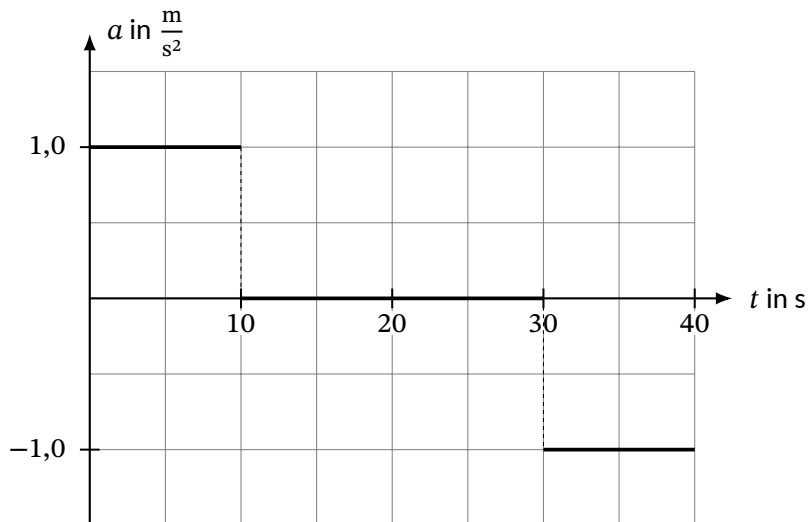
- 3 **2.1** 0 bis 10 s: gleichmäßig beschleunigt aus der Ruhe (Anfahren); 10 s bis 30 s: gleichförmig mit $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; 30 s bis 40 s: gleichmäßig verzögert (Bremsen) bis zum Stillstand an der Haltestelle.

Bewertung: je Abschnitt 1 BE.

- 3 **2.2** $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{10 \text{ s}} = 1,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$; $x = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (10 \text{ s})^2 = 50 \text{ m}$

Bewertung: 1 BE Beschleunigung, 1 BE Ansatz, 1 BE Weg mit Einheit.

- 3 **2.3**



$$a = 1,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} (0-10 \text{ s}), a = 0 (10-30 \text{ s}), a = -1,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} (30-40 \text{ s}).$$

Bewertung: je Abschnitt 1 BE (Wert und Vorzeichen).