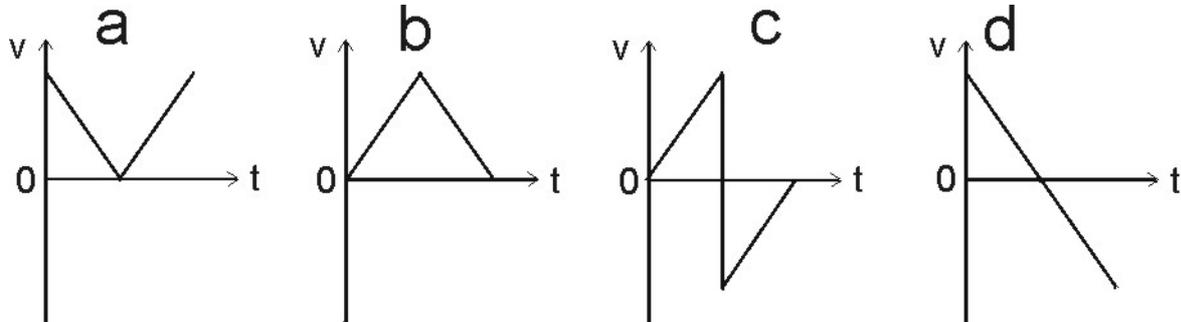


4. Kontrolle Physik Klasse 9

1. Skizzieren Sie für eine gleichförmige und eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung das Weg-Zeit-Diagramm, das Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm und das Beschleunigung-Zeit-Diagramm. (6)

2. Eine Stahlkugel wird losgelassen, fällt auf einen waagrecht liegenden Stein, prallt ab und kommt wieder nach oben. Welches v-t-Diagramm beschreibt diesen Vorgang am besten? (1)



3. Beim Anfahren eines Autos werden folgende Werte gemessen:

t in s	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
v in m/s	0	6	12	17	21	24	26	27	28	28

Entscheiden Sie, welche Bewegungsform vorliegt.
Begründen Sie Ihre Entscheidung. (3)

4. Ein Flugzeug braucht zum Abheben vom Boden eine Geschwindigkeit von $180 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

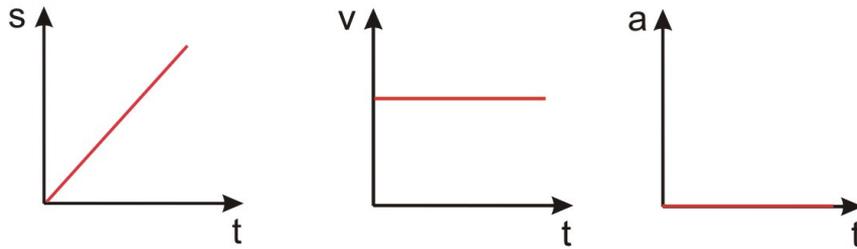
a) Berechnen Sie die mittlere Beschleunigung auf einer 900 m langen Startbahn. (6)
(zum Vergleich: $1,4 \text{ m/s}^2$)

b) Wie lange braucht das Flugzeug vom Beginn der Beschleunigung bis zum Abheben. (3)

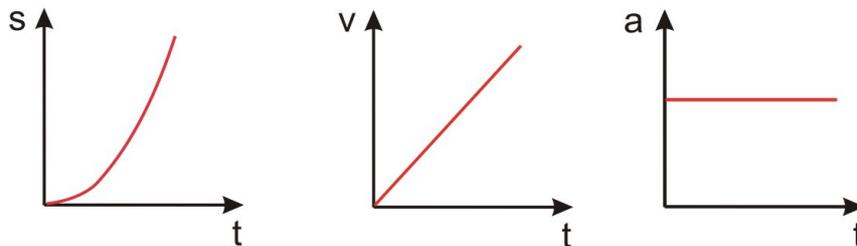
5. Beim freien Fall beträgt die Fallbeschleunigung $9,81 \text{ m/s}^2$. Beschreiben Sie, was man unter diesem Wert versteht. (2)

Lösungen

1. gleichförmig



gleichmäßig beschleunigt



2.

c) ist richtig. Die Geschwindigkeit der Kugel ist am Anfang 0. Sie steigt bis zu einem Maximalwert an, den sie im Augenblick der Bodenberührung hat. Dann geht sie schlagartig auf 0 zurück, um dann sofort wieder auf den Höchstwert anzusteigen. Da sich die Kugel jetzt aber in die entgegen gesetzte Richtung bewegt, wird der Geschwindigkeitswert negativ. Beim Steigen wird der Betrag der Geschwindigkeit immer kleiner um bei 0 zu enden.

3. Es liegt eine ungleichmäßig beschleunigte Bewegung vor. Die Geschwindigkeit wird von Null an größer, also beschleunigt.

Die Geschwindigkeit ändert sich aber nicht gleichmäßig, ansonsten wäre der Quotient aus Geschwindigkeit und Zeit immer gleich.

Während der ersten Sekunde ändert sich die Geschwindigkeit um 6 m/s. Vor der 5. zur 6. Sekunde ändert sie sich nur noch um 2 m/s.

4.

geg.:	$v = 180 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $s = 900 \text{ m}$	ges.:	a, t
Lösung:	<p>Es gelten die Gesetze der gleichmäßig beschleunigten Bewegung. Für den Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und Beschleunigung gilt:</p> $v = a \cdot t$ <p>und Weg, Beschleunigung und Zeit:</p> $s = \frac{a}{2} \cdot t^2$ <p>In beiden Gleichungen sind gesuchte Größen enthalten. Es fehlen aber jeweils zwei weitere Größen. Deshalb muss umgestellt werden. Die erste Gleichung wird nach der Zeit umgestellt und in die zweite Gleichung eingesetzt:</p> $t = \frac{v}{a}$ $s = \frac{a}{2} \cdot \frac{v^2}{a^2}$ $s = \frac{v^2}{2 \cdot a}$ <p>Damit kann die Beschleunigung berechnet werden:</p> $a = \frac{v^2}{2 \cdot s}$ $a = \frac{\left(50 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot 900 \text{ m}}$ $a = 1,39 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ <p>Mit dieser Beschleunigung kann die gesuchte Zeit berechnet werden:</p> $t = \frac{v}{a}$ $t = \frac{50 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1,39 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$ $t = 36 \text{ s}$		
Antwort:	<p>Das Flugzeug beschleunigt mit $1,39 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ und benötigt 36 s bis zum Abheben.</p>		

5. Die Beschleunigung gibt an, um wie viel sich die Geschwindigkeit in einer Sekunde ändert. Beim freien Fall ändert sie sich also je Sekunde um 9,81 m/s. Nach einer Sekunde Flugzeit ist die Geschwindigkeit 9,81 m/s groß, nach der zweiten Sekunde dann 19,62 m/s.