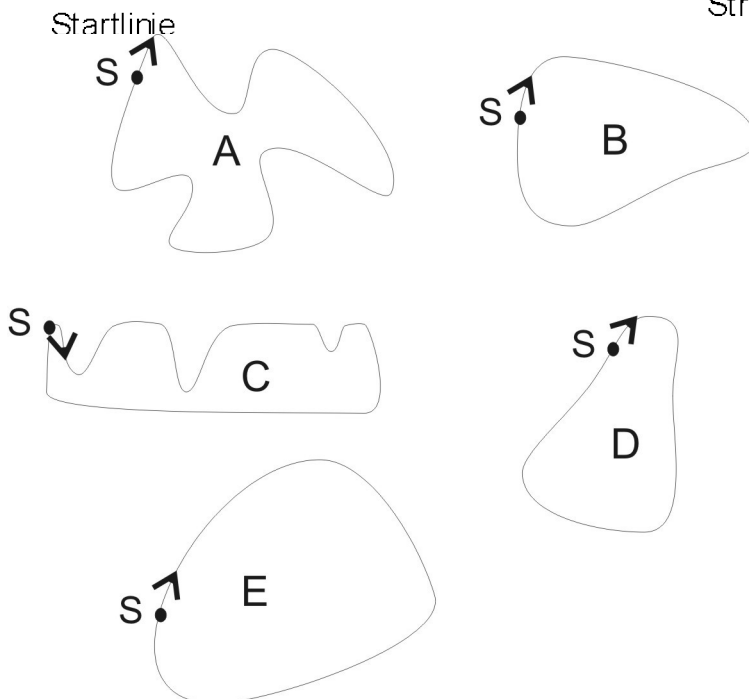
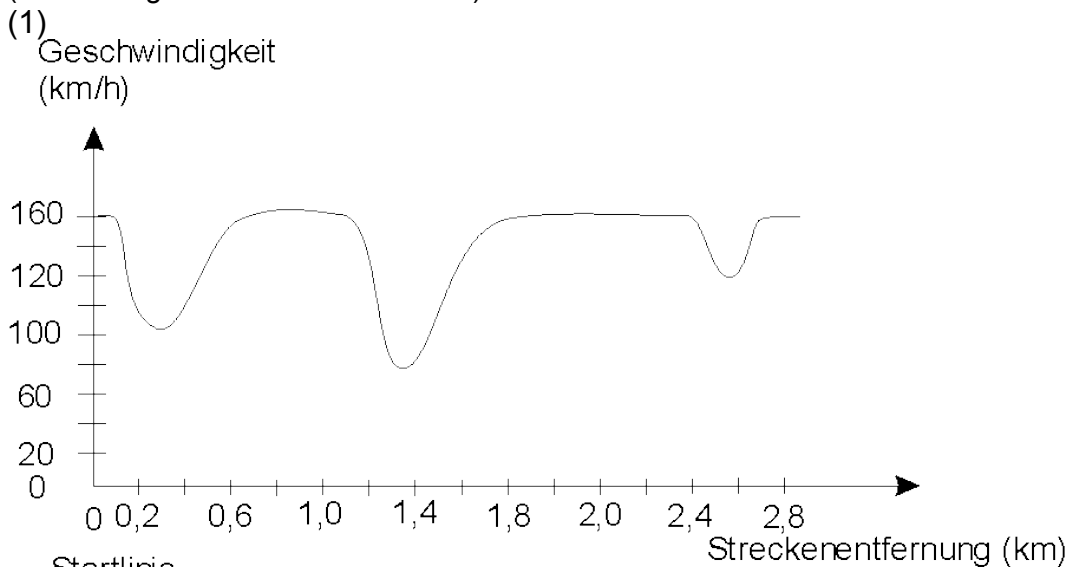


## 2. Kurzkontrolle Leistungskurs Physik Klasse 11

1. Ein Auto (A) startet bei Grün vor einer Ampel und erreicht nach 12 Sekunden bei konstanter Beschleunigung eine Geschwindigkeit von 100 km/h, mit der es weiterfährt. Im Moment des Starts wird es von einem anderen Auto (B) mit der konstanten Geschwindigkeit von 80 km/h überholt. In welcher Zeit und in welcher Entfernung von der Ampel holt A das andere Auto ein? (7)

2. Das Diagramm zeigt, wie die Geschwindigkeit eines Rennwagens während seiner zweiten Runde auf einer drei Kilometer langen, flachen Rennstrecke variiert. Die Abbildung darunter stellt den Streckenverlauf von fünf Rennstrecken dar. Auf welcher dieser Rennstrecken fuhr der Wagen?

(Die Fahrt geht immer rechts herum)



## Lösungen

1.

geg.:	$t_A = 12\text{s}$ $v_A = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 27,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $v_B = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 22,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	ges.:	a) $t_a$ b) $s_b$ c) $s_c$ d) $t_d, s_d$
Lösung:	a) Wie groß ist die Beschleunigung von A? $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ $a = \frac{27,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{12\text{s}}$ $a = 2,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ Damit kann man die Zeit bis zum Erreichen der Geschwindigkeit von B berechnen: $t_a = \frac{v_B}{a}$ $t_a = \frac{22,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$ $t_a = 9,7\text{s}$ b) Es müssen die beiden in dieser Zeit zurückgelegten Wege berechnet werden. Für A (beschleunigte Bewegung): $s_A = \frac{a}{2} \cdot t_a^2$ $s_A = \frac{2,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{2} \cdot 9,7^2 \text{s}^2$ $s_A = 108,2\text{m}$ Für B (gleichförmige Bewegung) $s_B = v_B \cdot t_a$ $s_B = 22,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 9,7\text{s}$ $s_B = 215,3\text{m}$ Damit ergibt sich ein Abstand von $s_b = s_B - s_A$ $s_b = 215,3\text{m} - 108,2\text{m}$ $s_b = 107,1\text{m}$		

c) Die Berechnung erfolgt wie bei b), an Stelle von 9,7 s es wird jetzt aber 12 s eingesetzt. Damit ergibt sich für B immer noch ein Vorsprung von 100,8 m

d) A überholt B wenn beide den gleichen Weg von der Ampel aus zurückgelegt haben:

$$s_A = s_B$$

Der Weg von A setzt sich aus zwei Teilwegen zusammen:

1. Weg, der in der Beschleunigungsphase zurückgelegt wird
2. Weg, der dann bei der Bewegung mit gleichbleibender Geschwindigkeit zurückgelegt wird.

Die Zeit für diesen 2 Teil der Bewegung ist die Differenz aus der Gesamtzeit bis zum Überholten und der Zeit, in der A beschleunigt, also den gegebenen 12 s.

Mit diesen Überlegungen kann man zu erst die Gesamtzeit bis zum Überholen berechnen:

$$s_A = s_B$$

$$\frac{a}{2} \cdot t_A^2 + v_A \cdot (t_g - t_A) = v_B \cdot t_g$$

$$\frac{a}{2} \cdot t_A^2 = v_B \cdot t_g - v_A \cdot (t_g - t_A)$$

$$\frac{a}{2} \cdot t_A^2 = v_B \cdot t_g - v_A \cdot t_g + v_A \cdot t_A$$

$$\frac{a}{2} \cdot t_A^2 - v_A \cdot t_A = v_B \cdot t_g - v_A \cdot t_g$$

$$\frac{a}{2} \cdot t_A^2 - v_A \cdot t_A = t_g \cdot (v_B - v_A)$$

$$t_g = \frac{\frac{a}{2} \cdot t_A^2 - v_A \cdot t_A}{(v_B - v_A)}$$

$$t_g = 30 \text{ s}$$

Damit lässt sich nun der Gesamtweg berechnen:

$$s_d = v_B \cdot t_g$$

$$s_d = 666 \text{ m}$$

Antwort:

- a) Nach 9,7 s hat A eine Geschwindigkeit von 80 km/h.
- b) Zu dem Zeitpunkt, an dem beide Autos die gleiche Geschwindigkeit haben, ist B 107,1 m vor A.
- c) Am Ende der Beschleunigungsphase ist A noch 100,8 m hinter B.
- d) Nach 666 m überholt das Auto A das Auto B.

## 2.

B ist richtig. Der Wagen fährt als erstes durch eine flache Kurve, muss also nur leicht Bremsen. Nach einer Geraden kommt eine sehr spitze Kurve, die Geschwindigkeit fällt stark ab. Die folgende Gerade ist länger als die erste, der Wagen hat eine längere Strecke eine konstante Geschwindigkeit. Nun kommt eine weitere Kurve, die wie die erste auch relativ zügig durchfahren werden kann. Nach einer kurzen Geraden mit konstanter Geschwindigkeit geht es dann wieder in die erste Kurve.