

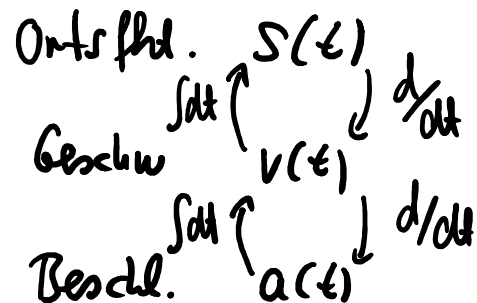
Inverted Physics hour

02./03.11.2015

Alte Klausuraufgabe:

Welche Aussage über Kinematik ist falsch?

- A) Die Beschleunigung ist die zweite Ableitung der Ortsfunktion. ✓
- ☒ B) Ist die Beschleunigung konstant und größer null, so steigt die Geschwindigkeit quadratisch mit der Zeit an. ✗
- C) Ist die Beschleunigung null, so ändert sich die Geschwindigkeit nicht. ✓
- D) Ist die Ortsfunktion eine Sinusfunktion, so ist die Geschwindigkeit durch eine Cosinusfunktion gegeben. ✓
- E) Ist die Geschwindigkeit konstant und größer null, so steigt die Ortsfunktion linear mit der Zeit an. ✓



Alte Klausuraufgabe:

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

$$s(t) = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v \text{ (m/s)} = v \text{ (km/h)} / 3.6$$

Ein Sportwagen mit einer Masse von $m = 1330 \text{ kg}$ beschleunigt in 3,8 Sekunden von 0 auf 100 km/h. Wie weit ist der Wagen nach der Beschleunigung auf 100 km/h gefahren?

Nehmen Sie an, dass die Beschleunigung konstant sei.

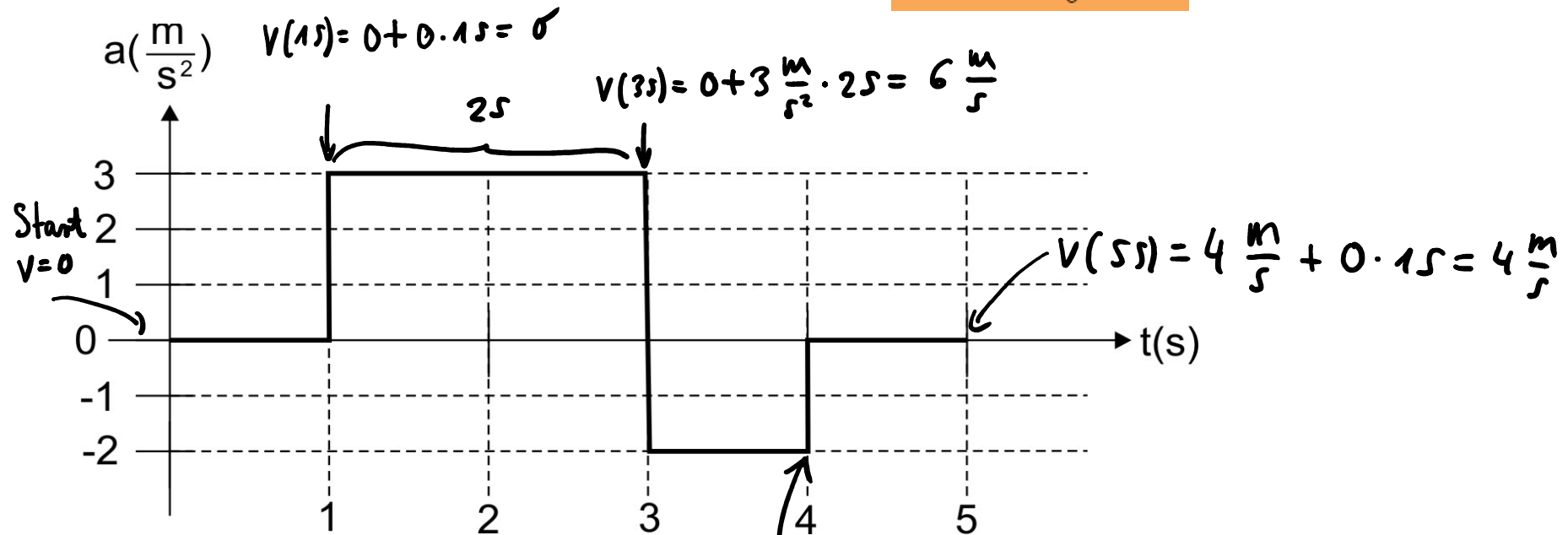
- (A) 53 m
- B) 106 m
- C) 190 m
- D) 380 m
- E) 500 m

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{100 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{3,8 \text{ s}} = \frac{100 \frac{\text{m}}{\text{s}} / 3,6}{3,8 \text{ s}} = 7,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\begin{aligned} S &= S_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \\ &= 0 + 0 + \frac{1}{2} \cdot 7,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (3,8 \text{ s})^2 = 52,7 \text{ m} \end{aligned}$$

Alte Klausuraufgabe:

$$v(t) = v_0 + at$$



Wie groß ist die Geschwindigkeit v des Autos zum Zeitpunkt $t = 5s$?

- A) $v = +2 \frac{m}{s}$
- B) $v = -4 \frac{m}{s}$
- C) $v = 0 \frac{m}{s}$
- D) $v = -2 \frac{m}{s}$
- ☒ E) $v = +4 \frac{m}{s}$

$$\begin{aligned} v(4s) &= 6 \frac{m}{s} + \left(-2 \frac{m}{s^2}\right) \cdot 1s \\ &= 6 \frac{m}{s} - 2 \frac{m}{s} = 4 \frac{m}{s} \end{aligned}$$

Alte Klausuraufgabe: Freier Fall

$$v(t) = v_0 + at$$

$$v \text{ (m/s)} = v \text{ (km/h)} / 3.6$$

$$s(t) = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

Eine Stein wird von einer 50 m hohen Brücke aus der Ruhe fallengelassen. Wir vernachlässigen bei dieser Aufgabe die Luftreibung und rechnen mit der Erdbeschleunigung $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Mit welcher Geschwindigkeit v prallt der Stein auf der Wasseroberfläche auf?

- A) $v = 22 \text{ km/h}$
- ☒ B) $v = 114 \text{ km/h}$
- C) $v = 57 \text{ km/h}$
- D) $v = 221 \text{ km/h}$
- E) $v = 178 \text{ km/h}$

A) Energiesatz: $E_{\text{pot}} = E_{\text{kin}}$

$$\cancel{m} g h = \frac{1}{2} \cancel{m} v^2 \rightarrow v = \sqrt{2gh}$$

B) kinem. Formeln:

$$h = s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} g t^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$v = v_0 + g t = g \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{g^2} \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{2gh}$$

$$= \sqrt{2 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 50 \text{ m}} = 31,6 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 113,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Aufgabe zur Wurfparabel:

In welchem Abstand d
fällt der Stein auf den
Boden?

$$v(t) = v_0 + at$$

$$s(t) = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

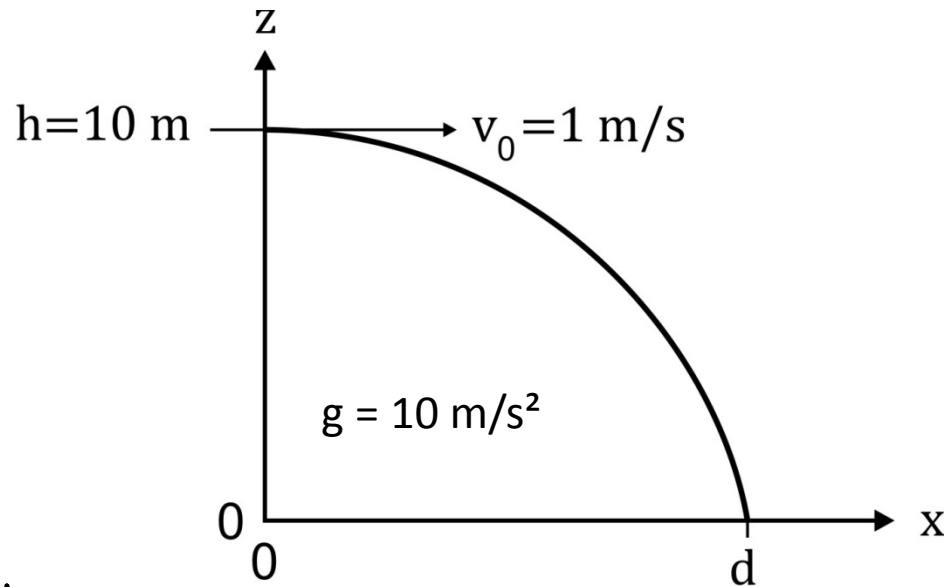
a) $d = 0.8 \text{ m}$

b) $d = 1.0 \text{ m}$

c) $d = 1.2 \text{ m}$

d) $d = 1.4 \text{ m}$

e) $d = 1.6 \text{ m}$



in z -Richtung

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$h = 0 + 0 + \frac{1}{2} g t^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

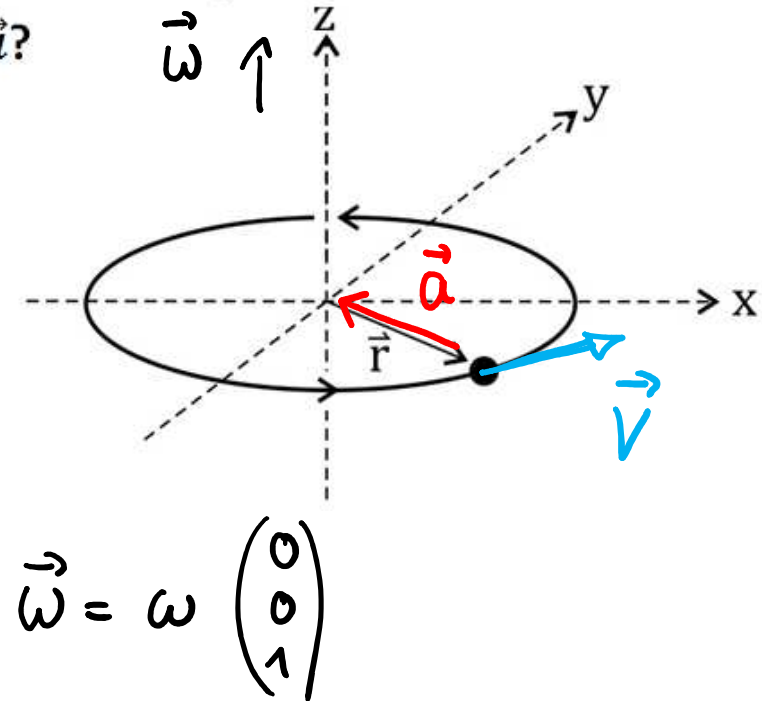
in x -Richtung

$$d = s = \underbrace{s_0}_0 + v_0 t + \underbrace{\frac{1}{2} a t^2}_0 = v_0 \cdot t = \frac{1 \text{ m}}{\text{s}} \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}} = 1.41 \text{ m}$$

Alte Klausuraufgabe: Kreisbewegung

Gegeben sei die skizzierte Kreisbewegung. In welche Richtung zeigen die Winkelgeschwindigkeit $\vec{\omega}$ und die Radialbeschleunigung $\vec{a}$?

- A) $\vec{\omega}$ in $+\hat{z}$ - und $\vec{a}$ in $-\hat{r}$ - Richtung
- B) $\vec{\omega}$ in $-\hat{r}$ - und $\vec{a}$ in $-\hat{z}$ - Richtung
- C) $\vec{\omega}$ in $+\hat{z}$ - und $\vec{a}$ in $+\hat{r}$ - Richtung
- D) $\vec{\omega}$ in $-\hat{r}$ - und $\vec{a}$ in $+\hat{z}$ - Richtung
- E) $\vec{\omega}$ in $-\hat{z}$ - und $\vec{a}$ in $-\hat{r}$ - Richtung



Alte Klausuraufgabe: Kreisbewegung

$$\omega = 2\pi / T \quad \omega = \dot{\varphi}$$

Winkelgeschwindigkeit

$$v = \omega \cdot r \quad \vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$$

Geschwindigkeit

$$a_r = \omega^2 r = v^2 / r$$

$$\vec{a}_r = \vec{\omega} \times \vec{v}$$

Radialbeschleunigung

Bei einer Kreisbewegung mit Radius $r = 25 \text{ cm}$ und Umlaufzeit $T = 3,14 \text{ s}$ betragen die Kreisfrequenz ω , die Geschwindigkeit v und die Radialbeschleunigung a :

A) $\omega = \underline{2 \text{ s}^{-1}}$, $v = \underline{0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$ und $a = \underline{1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$

B) $\omega = \underline{2 \text{ s}^{-1}}$, $v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ und $a = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

C) $\omega = 0,5 \text{ s}^{-1}$, $v = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ und $a = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

D) $\omega = \underline{2 \text{ s}^{-1}}$, $v = \underline{0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$ und $a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

E) $\omega = 0,5 \text{ s}^{-1}$, $v = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ und $a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{3,14 \text{ s}} = 2/\text{s}$$

$$v = \omega \cdot r = \frac{2}{\text{s}} \cdot 0,25 \text{ m} = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a = \omega^2 \cdot r = \left(\frac{2}{\text{s}}\right)^2 \cdot 0,25 \text{ m} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$