

Aufnahmeprüfung 2022

Name: Vorname:

Studienrichtung:

Allgemeine Hinweise:

Zeit: Insgesamt 90 Minuten für beide Teile, Teil I (3 Aufgaben) und Teil II (4 Aufgaben)

- Erreichbare Punktzahlen: Teil I: 8 Punkte; Teil II: 16 Punkte
- Bei jeder Aufgabe sind die maximal erreichbaren Punkte angegeben.
- **Geben Sie immer die korrekten Einheiten an.** Fehlende oder falsche Einheiten geben Punkteabzug.
- Lösen Sie die Aufgaben bitte im abgegebenen Aufgabenheft. Falls der Platz nicht ausreicht, legen Sie Zusatzblätter ins Heft und beschriften Sie bitte jedes Ihrer Zusatzblätter ebenfalls rechts oben mit Ihrem Namen/Vornamen und der Aufgabennummer.

Unterlagen dürfen erst hervorgenommen werden, nachdem Teil I abgegeben wurde.

Physik – Teil I (keine Hilfsmittel)

Aufgabe	1	2	3	Total
Punkte				

- Hinweise:
- Hilfsmittel: **keine**
 - Bei der numerischen Berechnung von Teil I genügen **grobe Überschlagsrechnungen auf ca. 20% genau.**
 - Wählen Sie $\pi \approx 3$, $g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Verwenden Sie Näherungen, z.B. $\frac{25}{6} \approx 4$ oder $\sqrt{45}$ ist etwas kleiner als 7, also ≈ 6.8 .
-

Viel Erfolg!

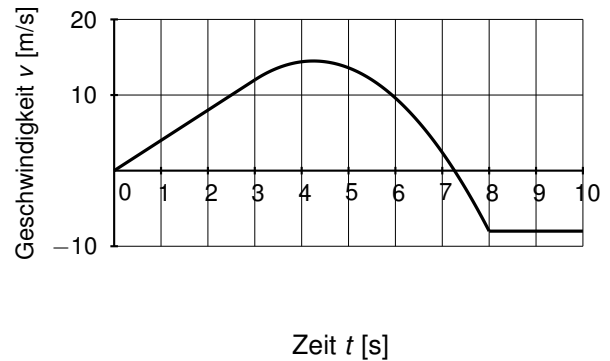
Mechanik

Aufgabe 1 [3 Punkte]

Alle Teilaufgaben sind unabhängig voneinander lösbar.

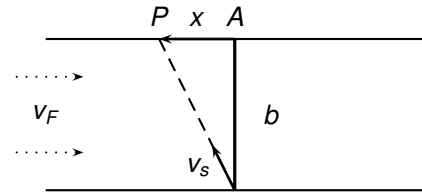
Das nebenstehende Diagramm zeigt den Geschwindigkeits-Zeit-Verlauf für ein Schienenfahrzeug.

- Skizzieren Sie qualitativ richtig — in einer **neuen Skizze** — das zugehörige **Beschleunigungs-Zeit-Diagramm**. Beschriften Sie die Achsen.
- Um welche Strecke hat sich das Fahrzeug nach $t_b = 10$ sec vom Startort entfernt?
- Zu welchem Zeitpunkt t_c hat es sich am weitesten vom Startort entfernt?



Aufgabe 2 [2 Punkte]

Ein guter Schwimmer will die Reuss bei der Reussbrücke zwischen Gebenstorf und Windisch quer zur Flussrichtung überqueren. Die Fliessgeschwindigkeit der Reuss sei $v_F = 0.5 \text{ m/s}$ (und über die ganze Flussbreite als konstant angenommen). Der Schwimmer schwimmt mit $v_s = 0.9 \text{ m/s}$ relativ zum Wasser. Breite der Reuss: $b = 60 \text{ m}$.



- a) Der Schwimmer möchte direkt gegenüber bei Punkt A landen. Deshalb „zielt“ er auf einen flussaufwärts gelegenen Punkt P am gegenseitigen Ufer. Wie gross muss x gewählt werden, damit der Schwimmer das andere Ufer direkt gegenüber (im Punkt A) erreicht?
- b) Wie lang benötigt der Schwimmer für die Überquerung?

Bemerkung: Je nach Vorgehen bei der Lösung, können Sie entweder zuerst Teilaufgabe a) und anschliessend b) oder zuerst b) und anschliessend a) beantworten.

Aufgabe 3 [3 Punkte]

Auf einen Körper, der sich mit der Geschwindigkeit v durch ein Medium bewegt, wirkt eine Reibungskraft F_R . Je nachdem, ob die Strömung laminar (eher bei geringen Geschwindigkeiten) oder turbulent (eher bei hohen Geschwindigkeiten) ist, gelten andere Reibungsgesetze:

Für die Beantwortung der nachfolgenden Fragen müssen Sie diese Reibungs-Gesetzmässigkeiten noch nicht behandelt haben — es geht hier nur darum, die gegebenen physikalischen Gesetzmässigkeiten richtig zu interpretieren.

- a) Für eine z.B. in Wasser langsam sinkende **Kugel** (Radius r ; Geschwindigkeit v) gilt

$$F_R = 6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot r \cdot v.$$

Welche **Einheit** besitzt die **Viskosität** η ?

- b) Bewegt sich die Kugel so schnell, dass turbulente Strömung auftritt (z.B. beim Fallen in Luft), so gilt

$$F_R = \frac{1}{2} \cdot c_w \cdot \pi \cdot r^2 \cdot \rho_L \cdot v^2$$

(Widerstandsbeiwert $c_w = 0.3$, hängt nur von der Körperform ab; Dichte der Luft ρ_L).

Für eine in Luft fallende **Kugel 1** (Radius r_1 ; Geschwindigkeit v_1) wird eine Reibungskraft von 0.02 N berechnet. Welche Reibungskraft würde eine **Kugel 2** mit $r_2 = \frac{r_1}{2}$ und $v_2 = 3 \cdot v_1$ erfahren?

- c) Kugel 1 und Kugel 2 aus Teilaufgabe b) sind aus gleichem Material gefertigt. Wie gross ist ihr **Massenverhältnis** $\frac{m_2}{m_1}$?