

Der TR Ti84+ und das Fundamentum sind erlaubte Hilfsmittel. Beachten Sie die Punkteangaben bei jeder Aufgabe. Alle Resultate sind zudem nach unserer Faustregel vernünftig zu runden!

Aufgaben im Zusammenhang lösen (d.h., **nicht** verteilt über mehrere Blätter) und nach jeder Aufgabe eine horizontale Linie mit dem Lineal ziehen, leserlich schreiben.

1) Einige Geschwindigkeiten (4 P)

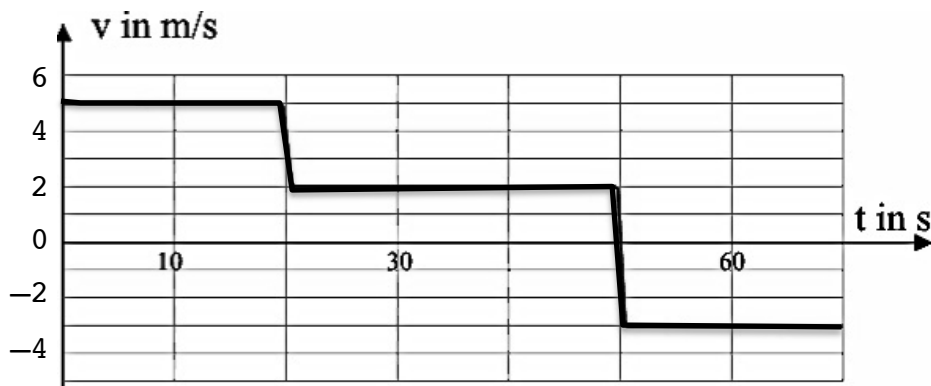
Rechnen sie *alle folgenden Geschwindigkeiten* in Einheiten von m/s um. Verwenden sie Zehnerpotenzschreibweise ($v = 3.5 \cdot 10^{-4}$ m/s)!

- In Naica, Mexiko in einer grossen Grotte sind wahrlich riesige Gipskristalle von bis zu mehreren dutzend Meter Länge gefunden worden. Durch Altersdatierungen, der bis zu 250000 Jahre alten Kristalle, sowie mit Laborexperimenten, hat man für diese Gipskristalle als typische Wachstums-geschwindigkeit $v_1 = 0.004$ mm/Jahr bestimmt. (1½ P)
- Unsere Erde fliegt mit einer grossen Geschwindigkeit v_2 um die Sonne. Berechnen sie diese, indem sie annehmen die Erdbahn sei kreisförmig mit Radius $r = 1.5 \cdot 10^8$ km und die Umlaufszeit betrage 365.25 Tage. (Evtl. nötige Angaben zur Kreisgeometrie finden sie im Fundamentum.) (1½ P)
- Bei Kleinkindern durchbricht ein Milchzahn das Zahnfleisch mit einer Geschwindigkeit v_3 von 3 mm in einer Woche. (1 P)

2. Beschleunigungen (7 P)

- Eine Gewehrkuugel beschleunigt sehr schnell: in nur $1.8 \cdot 10^{-3}$ s durchquert sie den Gewehrlauf und erreicht an der Mündung eine Geschwindigkeit von 666 m/s. Berechnen sie a_1 . (2 P)
- Brandquallen schiessen mehrere hundert Giftpeile pro Quadratzentimeter ab. Dabei legen die mikroskopischen Pfeile eine Strecke von $1.5 \cdot 10^{-5}$ m in einer Zeit von nur $7.0 \cdot 10^{-7}$ s zurück. Bestimmen Sie die zugehörige mittlere Schussgeschwindigkeit v_m . (1 P)
Diese Bewegung der Giftpeile ist in Wirklichkeit eine beschleunigte Bewegung, weil eine (ungefähr) konstante Kraft beschleunigend wirkt. Berechnen Sie die Endgeschwindigkeit v_{Ende} der Pfeile sowie die als konstant angenommene Beschleunigung a mit der sie beschleunigt werden! (2 P)
- Ein modernes Verkehrsflugzeug, wie, z.B., der A319, beschleunigt typischerweise mit einer Beschleunigung $a_3 = 1.7$ m/s². Die Startgeschwindigkeit (= die Geschwindigkeit bei der das Flugzeug abheben kann) beträgt $v_3 = 273$ km/h. Wie lange dauert der Startvorgang (Zeit t_3) und wie lang ist die Startstrecke (s_3)? (2 P)

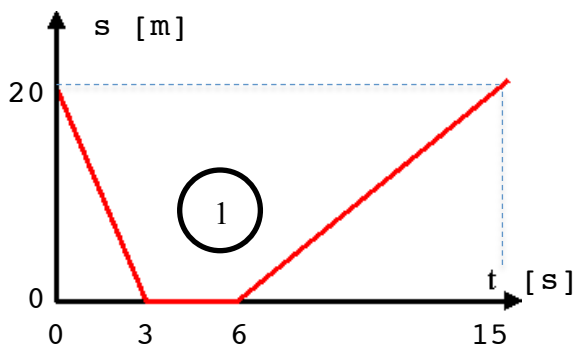
3. Gegeben ist das folgende Geschwindigkeits- Zeit-Diagramm einer geradlinigen Bewegung. (Total: 4 P)



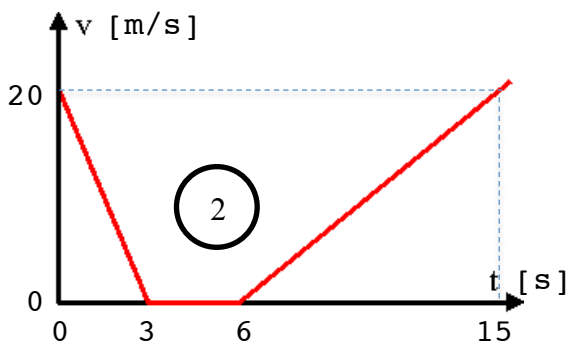
- Berechnen sie die insgesamt nach 70 s gefahrene Strecke s_{tot} . (2½ P)
- Berechnen sie die Entfernung der beiden Positionen Start und Ziel. (1½ P)

4. Interpretation und Berechnungen an Diagrammen (8 P)

- a) Beschreiben sie die Bewegung, die durch das folgende Positions-Zeit-Diagramm beschrieben ist präzise in Worten.
Berechnen sie auf jedem Abschnitt die durchschnittliche Geschwindigkeit und die Beschleunigung.
Abschnitte: i) 0 – 3 s, ii) 3 s – 6 s, iii) 6 s – 15 s (4 P)



- b) Beschreiben sie die Bewegung, die durch das folgende Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm beschrieben ist präzise in Worten.
Berechnen sie auf jedem Abschnitt die durchschnittliche Geschwindigkeit und die Beschleunigung.
Abschnitte: i) 0 – 3 s, ii) 3 s – 6 s, iii) 6 s – 15 s (4 P)



5. Erklärungen zum Trägheitsgesetz (1. NG)

- a) Die Erfahrung scheint dem physikalischen Konzept der Trägheit teilweise auch zu widersprechen. Ein Auto, ein Fahrrad oder ein Schiff benötigt einen ständigen Antrieb, sonst bleibt es nach kurzer Zeit stehen. Wie lässt sich dies mit dem Konzept der Trägheit vereinbaren? (3 P)
- b) Welche Anwendungen kennen Sie, bei denen die Trägheit materieller Objekte (Festkörper, Flüssigkeiten, Gase) eine besondere Rolle spielt? Beschreiben Sie drei Beispiele *mit Festkörpern*. (3 P)
- (→ Tipp: Überlegen Sie sich als Übung auch Beispiele zu Flüssigkeiten und Gasen: z.B., Ein Fluss dessen Wasser Steine mitnimmt, oder eine Lawine, die ein Haus mitnimmt, ein Sturmwind, der Bäume umknickt etc.)
- c) Wie würden Sie einem Schüler / einer Schülerin, der/die in der Physik bisher gefehlt hat, erklären, warum Wasser in einem Behälter, der auf einem Wagen steht, beim Anfahren nach hinten und beim Abbremsen nach vorne schwappt? (3 P)

6. Erklärungen resp. Definitionen von Grundbegriffen

- a) Was versteht man in der Physik unter „Masse“? Erläutern Sie diesen Begriff in drei Sätzen und unterscheiden Sie ihn zudem vom Begriff „Gewicht“! (3 P)
- b) Erklären Sie wieso sich Federn besonders gut als Kraftmesser eignen. Denken Sie dabei auch an Anwendungen auf einem anderen Himmelskörper oder in einer Raumstation auf einer Erdumlaufbahn. (3 P)