

2. Klausur EF (A)

Dauer: 90 Minuten (10:45 bis 12:15 Uhr)

Name: www.r-krell.deHilfsmittel: Taschenrechner* *Achte auf sorgfältige Darstellung mit vollständigem, nachvollziehbarem Lösungsweg!* ** *Notiere bei allen Rechnungen immer erst den allgemeinen Ansatz mit Größen und setze erst dann Maßzahlen mit Einheiten(!) ein. Erläutere Ansätze und Rechenweg; spare nicht am Text* ***1** Bewegungsarten

a) Fülle die fehlenden Formeln der gleichmäßig beschleunigten sowie der gleichförmigen Bewegung in die Tabelle ein:

| | glm. beschl. Bew. | glf. Bew. |
|------------------------------|-------------------|-----------|
| Weg-Zeit-Gesetz | | |
| Geschwindigkeits-Zeit-Gesetz | | |
| Beschleunigungs-Zeit-Gesetz | | $a = 0$ |

b) Ordne den folgenden Vorgängen die Bewegungsart zu, die (näherungsweise) am besten passt:
I = glm. beschl. Bew.; II = glf. Bew.; III = keins von beiden.

- () 400m-Läufer während der ersten Schritte nach dem Start
 () Herabflattern eines Blatts vom Baum
 () Bewegung eines Fahrzeugs während der Schrecksekunde/Reaktionszeit
 () Gesamtbewegung eines senkrecht nach oben geworfenen Balls
 () Horizontalbewegung eines waagrecht abgeschossenen Pfeils
 () Bewegung einer Rosine im Kuchenteig während des Knetens
 () Vertikalbewegung einer aus einem Flugzeug fallen gelassenen Rettungsboje
 () Bewegung eines Autos während der Vollbremsung (wenn es in der Spur bleibt)
 () Schwimmerin etwa in der Mitte der Bahn
 () ‚Bewegung‘ eines geparkten Motorrads

2 Freier Fall

Von einem 30 Meter hohen Turm wird eine Erbse fallen gelassen. Berechne die Zeit für den Fall sowie die Geschwindigkeit, mit der die Erbse auf dem Boden auftrifft. Leite benötigte Ansätze aus den Gleichungen von Aufg. 1a) her. (Erinnerung: Die Erdbeschleunigung ist $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$)

3 Straßenverkehr

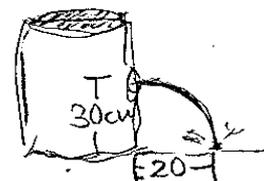
a) Ein Auto fährt konstant 58 km/h, als plötzlich ein Hund auf die Straße springt. Zunächst hofft die Fahrerin noch, dass er wieder zurück oder ganz über die Straße läuft. Bis sie wirklich bremst, vergehen daher 1,6 Sekunden. Dann wirkt die Bremse mit einer Bremsverzögerung von $4,5 \frac{m}{s^2}$ (nasse Fahrbahn). Berechne den Anhalteweg. Gehe dabei von den Formeln aus Aufg.

1a) aus und führe die benötigten Umformungen vor!

b) Berechne den Anhalteweg, wenn mit guten Reifen auf trockener Fahrbahn gebremst wird (Bremsverzög. $7 \frac{m}{s^2}$; restl. Werte wie in a))

4 Horizontaler Wurf

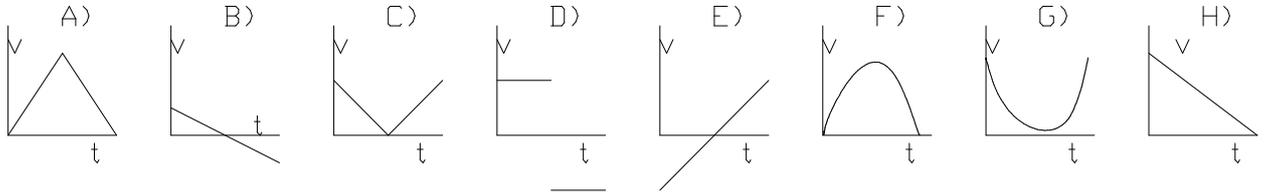
a) Aus dem Spundloch eines Fasses, tritt ein Flüssigkeitsstrahl aus und trifft in 20 cm Entfernung den Fußboden. Das Spundloch liegt 30 cm hoch. Berechne die Geschwindigkeit, mit der die Flüssigkeit das Fass verlässt. Leite dazu – getrennt für Vertikal- und Horizontalbewegung – die nötigen Formeln aus den Gleichungen von Aufg. 1a) her und setze erst spät Werte (=Zahlen mit Einheiten!) ein.



- b) Mit welcher Geschwindigkeit muss die Flüssigkeit austreten, wenn sie 50 cm weit kommen soll? (restliche Werte wie in a))

5 Vertikaler Wurf

- a) Gegeben sind acht Geschwindigkeits-Zeit-Diagramme. Wähle das bzw. die $v(t)$ -Diagramm(e) aus, das/die am ehesten zur Bewegung eines senkrecht nach oben geworfenen Basketballes passen, der danach in Abwurfhöhe wieder gefangen wird. Begründe deine Wahl!



- b) Von dem 30 Meter hohen Turm aus Aufgabe 2 wird nun die Erbse mit einer Federpistole (Mündungsgeschwindigkeit 11 Meter pro Sekunde) vertikal nach unten geschossen.
- b1) Stelle eine Formel für die Höhe bzw. den Weg s der Erbse auf. Beachte, dass Abschuss und Erdanziehung beide in die gleiche Richtung wirken und gib an, ob bei deiner Formel der Boden bei +30 m, bei 0 m oder bei -30 m liegt. Prüfe außerdem nach, dass die Erbse rund 1,59 Sekunden nach dem Abschuss am Boden ankommt.
- b2) Für die (negative, weil nach unten gerichtete) Geschwindigkeit der Erbse gilt $v = -v_0 - g \cdot t$, wobei hier $v_0 = 11 \frac{m}{s}$ und $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$ sind. Berechne, welche Geschwindigkeit die Erbse nach $t = 1,59$ Sekunden hat. Mit dieser von dir berechneten Geschwindigkeit schlägt die Erbse am Boden auf. Vergleiche den Wert mit dem aus Aufgabe 2 und erkläre den Unterschied.

6 Superpositionsprinzip

- a) Beschreibe die Aussage des Superpositionsprinzips (=Unabhängigkeitsprinzip)
- b) Auf dem Deck eines Kreuzfahrtschiffs, das mit konstanter Geschwindigkeit durch den ruhigen Ozean pflügt, startet ein Passagier vorne (am Bug) entgegen der Fahrtrichtung einen Übungslauf nach hinten und wird langsam, aber gleichmäßig immer schneller. Erkläre, was die Situation mit dem Superpositionsprinzip zu tun hat und an welchen Versuch/welche Versuche aus dem Unterricht die Situation erinnert. Vergleiche dabei ausführlich!