

16. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2019/2020

Runde 1 – Klassenstufe 8

Wichtiger Hinweis: Die Aufgabenblätter sind nach der Bearbeitungszeit mit abzugeben!

Bearbeitungszeit: 180 min

Hilfsmittel: Taschenrechner, Tafelwerk

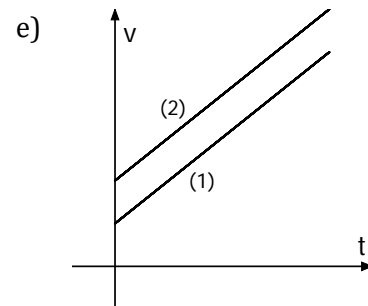
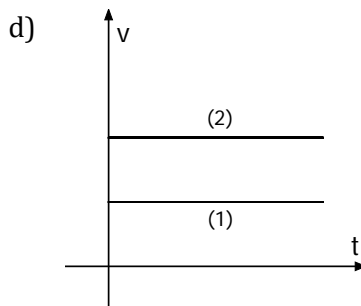
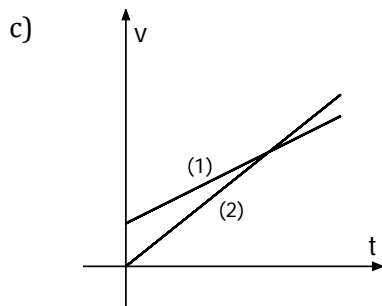
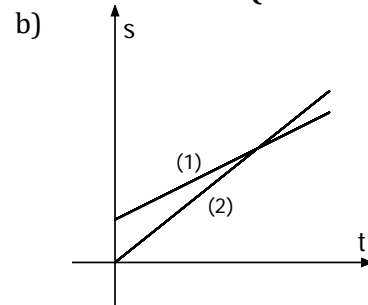
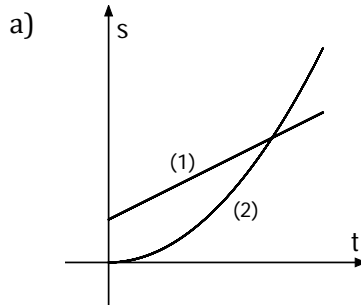
Alle Lösungswege sind nachvollziehbar niederschreiben. Physikalische Ansätze müssen begründet werden. Die Zahlenwerte der Ergebnisse von Berechnungen sind sinnvoll zu runden.

Aufgabe 1: Überholvorgang zweier Autos

(2 Punkte)

Auf der Autobahn fährt ein blaues Auto (1) mit einer konstanten Geschwindigkeit von 110 km/h und wird von einem roten Auto (2), das konstant 180 km/h fährt, überholt.

Kreuzen Sie die Diagramme an, die diesen Vorgang beschreiben.



Aufgabe 2: Lauf auf der Rolltreppe

(11 Punkte)

Franz tobt gerne auf den Rolltreppen des örtlichen Shoppingcenters herum. Die Länge einer solchen Rolltreppe beträgt 20 m. Aufgrund eines Stromausfalls ist die Rolltreppe zunächst in Ruhe. Franz läuft auf der Treppe hoch und wieder runter. Pro Sekunde kann er auf der Treppe 2,5 m weit laufen. Zum Umlenken am oberen Ende benötigt er 2 s.

a) Berechnen Sie die Zeit, die Franz insgesamt für den Lauf herauf und wieder herunter benötigt.

Nachdem der Techniker den Fehler gefunden und die Treppe wieder eingeschaltet hat, bewegen sich die Treppbänder in 2 Sekunden 3 m weit nach oben.

- b) Wie lange benötigt Franz jetzt, um die Treppe herauf und wieder herunter zu laufen? Vergleichen Sie diese Zeit mit dem Ergebnis aus Aufgabe a).
- c) Wie schnell müsste Franz die Treppe herab laufen, um die Gesamtstrecke in derselben Zeit wie bei Aufgabe a) zu schaffen? Seine Geschwindigkeit beim Hochlaufen soll wie bisher bleiben.

16. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2019/2020

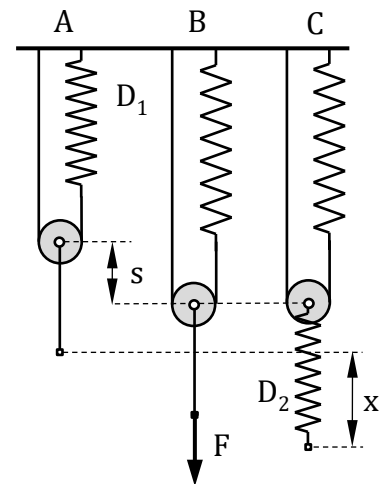
Runde 1 – Klassenstufe 8

Aufgabe 3: Rolle mit Feder

(8 Punkte)

An einer losen Rolle ist wie im Bild A gezeigt eine elastische Feder der Federkonstante $D_1 = 0,15 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$ angebracht. Seile, Federn und Rolle können als masselos angesehen werden.

- Nun soll die Anordnung um $s = 10 \text{ cm}$ nach unten gezogen werden (Bild B). Berechnen Sie die Kraft F , die dafür an der Rolle angreifen muss.
- Im zweiten Schritt wird das Seil zwischen Rolle und Angriffspunkt der Kraft durch eine zweite Feder ersetzt (Federkonstante $D_2 = 0,2 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$), die im entspannten Zustand genau so lang ist wie das Seil. Die Rolle soll weiterhin um 10 cm abgesenkt werden. Um welche Strecke x muss der Angriffspunkt dazu herabgezogen werden?

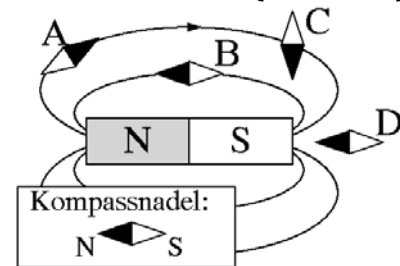


Aufgabe 4: Kompass

(4 Punkte)

In das Magnetfeld eines Stabmagneten wird, wie im Bild gezeigt, eine Kompassnadel nacheinander an die Punkte A, B, C und D gebracht. Die dunkle Seite der Kompassnadel ist ihr Nordpol.

Welche der Kompassnadeln im Bild sind richtig eingezeichnet, welche sind falsch eingezeichnet? Stellen Sie Ihre Entscheidungen in einer Tabelle dar.



Aufgabe 5: Abbildung mit Linse

(7 Punkte)

Konstruieren Sie den Gegenstand zu einem Bild, das 10 cm vor der Sammellinse mit einem Schirm aufgefangen wird und das 3 cm hoch ist. Die Brennweite der Sammellinse beträgt 4 cm . Geben Sie die Gegenstandsweite und die Gegenstandsgröße an.

Übernehmen Sie aus der folgenden Liste diejenigen Begriffe auf Ihr Arbeitsblatt, die auf das Bild zutreffen: reell, virtuell, aufrecht, umgekehrt, verkleinert, gleichgroß, seitenverkehrt.

Aufgabe 6: Badewanne

(8 Punkte)

Nach einer arbeitsreichen Woche entspannt sich Onkel Karl gerne bei einem heißen Bad. Onkel Karl lässt 100 Liter Wasser der Temperatur 40°C in die Wanne ein. Dieses wird in einer Gasheizung erwärmt und strömt bei einer Temperatur von 12°C in die Heizanlage ein. Eine kWh Heizgas kostet $4,8 \text{ ct}$, ein Kubikmeter Wasser (inkl. Abwasser) $4,50 \text{ €}$. Der Wirkungsgrad der Heizanlage beträgt 80% .

Berechnen Sie die Kosten für Onkel Karls wöchentlichen Badespaß.