

Olimpiada de Fizică
Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București
14 martie 2026

Seite 1 von 3

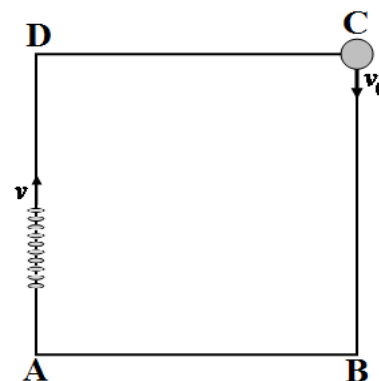
Aufgabe I. Die Grille und die Ameisen am Trainieren

Die Geschichte erzählt, dass die Grille und die Ameise zuerst ihre Vorräte in der Speisekammer überprüft haben. Danach beschlossen sie, gemeinsam in ein Sportlager zu gehen. Weil sie den ganzen Sommer gut zusammengearbeitet haben, lud die Ameise auch ihre guten Freundinnen ein.

Neben anderen Aktivitäten, trainieren die Grille und die zehn Ameisen täglich in einem speziell eingerichteten Saal, mit einem Spielfeld in der Form eines Quadrats mit einer Seitenlänge von $L = 1,2 \text{ m}$. Am ersten Tag des Trainings durchlaufen die Grille und die zehn Ameisen das Spielfeld entlang seiner Seiten, im Richtungssinn der Uhrzeiger, mit konstanten Geschwindigkeiten und ohne Zeitverlust bei der Änderung der Bewegungsrichtung. Die Grille bewegt sich mit $v_0 = 0,6 \frac{\text{m}}{\text{min}}$,

während jede der Ameisen mit $v = 0,3 \frac{\text{m}}{\text{min}}$ „läuft“. Die Ameisen

sind in einer Reihe, hintereinander und in gleichen Abständen $d = 4 \text{ cm}$ aufgestellt. Im Anfangsmoment befindet sich die Grille im Punkt C und die erste Ameise aus der Reihe befindet sich in der Mitte der Seite AD. Die Grille und die Ameisenreihe starten gleichzeitig. Man betrachtet die Grille und die Ameisen als punktförmige Körper.



a. Berechne die Strecke, die eine Ameise zurücklegt in der Zeit, in der die Grille ein einziges Mal den gesamten Umfang CBADC durchläuft.

b. Berechne die Zeitspanne, gemessen vom Anfang der Bewegung, nach der sich die Grille zum ersten Mal neben der letzten Ameise der Reihe befindet.

c. Bestimme die Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt, zu dem sich die Grille neben der zehnten Ameise befindet, und dem Zeitpunkt, zu dem die Grille sich neben der ersten Ameise befindet.

d. Am nächsten Trainingstag ändert die Grille ihre Taktik. Jedes Mal, wenn sie die Mitte einer Seite erreicht, bleibt sie für genau eine Minute stehen (um das bekannte Lied „Cri-cri-cri, Grauer Herbst, ich dachte nicht, dass du noch kommst“). Dann setzt sie ihre Bewegung mit derselben konstanten Geschwindigkeit $v_0 = 0,6 \frac{\text{m}}{\text{min}}$ fort. Für die erste halbe Stunde des Trainings zeichne die grafische

Darstellung der von der Grille beziehungsweise der ersten Ameise zurückgelegten Strecke nur entlang der Seite CB als Funktion der Zeit.

-
1. Jede der Aufgaben I, II, beziehungsweise III wird auf ein separates Blatt gelöst, das anonymisiert wird.
 2. Innerhalb einer Aufgabe darf der Schüler die Fragen in beliebiger Reihenfolge beantworten.
 3. Die Probe dauert 3 Stunden ab dem Zeitpunkt, zu dem alle Schüler die Themen bekommen haben.
 4. Die Schüler dürfen nicht programmierbare Taschenrechner verwenden.
 5. Jede Aufgabe wird mit 0 bis 30 Punkten bewertet. Das Endergebnis ist die Summe dieser Punkte. Die maximale Punktzahl beträgt 100, davon werden 10 Punkte von Amts wegen vergeben.



Olimpiada de Fizică
Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București
14 martie 2026

Seite 2 von 3

Aufgabe II. Eine Bergwanderung ... An einem sonnigen Frühlingsmorgen starten Andrei und Bianca genau um 10:00 Uhr zu einer Bergwanderung. Andrei geht vom Fuß des Berges zum Gipfel, während Bianca vom Gipfel des Berges nach unten geht. Beide folgen demselben Weg, ohne Abweichungen und ohne Abkürzungen. Andrei steigt mit der mittleren Geschwindigkeit $v_A = 4$ km/h. Nach genau 30 Minuten legt er eine Pause von 10 Minuten auf einer Lichtung ein, danach setzt er seinen Weg mit derselben Geschwindigkeit fort. Bianca geht bergab mit der mittleren Geschwindigkeit $v_B = 3$ km/h und macht keine Pause. Zum Zeitpunkt ihrer Begegnung schaut jeder auf die Uhr und liest die Uhrzeit 10:42 ab. Die Genauigkeit, mit der sie die Uhrzeit der Begegnung ablesen, beträgt $\pm 0,5$ Minuten.

- a. *Bestimme* den Bereich der möglichen Werte für die gesamte Länge des Weges.
- b. Die GPS-Anwendung auf den Handys der Kinder zeigt die Strecke an, die jeder von ihnen bis zum Zeitpunkt der Begegnung zurückgelegt hat. Für Andrei wird eine Strecke von 2,14 km angezeigt und für Bianca eine Strecke von 2,08 km. Der vom GPS angezeigte Wert weist einen Messfehler von ± 20 m auf. Bestimme anhand der vom GPS gelieferten Daten den Bereich der möglichen Werte für die gesamte Länge des Weges.
- c. Die Neigungsmesser-Anwendung auf dem Handy von Andrei zeigt eine für die Strecke Berg Fuß – Lichtung mittlere Neigung von $p_1 = 10\%$ und für die Strecke Lichtung – Gipfel $p_2 = 9\%$, mit einem absoluten Messfehler von $\pm 0,4\%$. Die Neigung kann als das Verhältnis zwischen dem Höhenunterschied und der Entfernung entlang des Weges betrachtet werden. Die Höhe des Berges Fuß – Gipfel ist $h = (400 \pm 5)$ m. *Bestimme* anhand der, von der Neigungsmesser-Anwendung gelieferten Daten, den Bereich der möglichen Werte für die gesamte Länge des Weges.
- d. *Bestimme* den gemeinsamen Bereich der möglichen Werte der gesamten Länge des Weges anhand der Ergebnisse der Anforderungen (a), (b) und (c). Berechne die gesamte Länge des Weges betrachtet als die Mitte dieses Bereiches.

Bemerkung: Alle Ergebnisse werden mir zwei Dezimalstellen ausgedrückt.

-
1. Jede der Aufgaben I, II, beziehungsweise III wird auf ein separates Blatt gelöst, das anonymisiert wird.
 2. Innerhalb einer Aufgabe darf der Schüler die Fragen in beliebiger Reihenfolge beantworten.
 3. Die Probe dauert 3 Stunden ab dem Zeitpunkt, zu dem alle Schüler die Themen bekommen haben.
 4. Die Schüler dürfen nicht programmierbare Taschenrechner verwenden.
 5. Jede Aufgabe wird mit 0 bis 30 Punkten bewertet. Das Endergebnis ist die Summe dieser Punkte. Die maximale Punktzahl beträgt 100, davon werden 10 Punkte von Amts wegen vergeben.

Olimpiada de Fizică
Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București
14 martie 2026

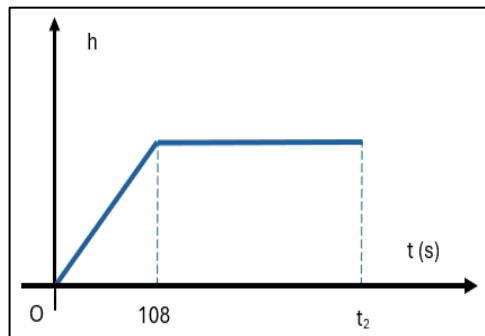
Seite 3 von 3

Aufgabe III. Dichten

Die Schüler führen im Physiklabor verschieden Versuche durch, indem sie Gefäße mit durchsichtigen Wänden und Flüssigkeiten mit verschiedenen Dichten verwenden.

a. In ein würfelförmiges Glasgefäß mit der Seitenlänge $L = 50\text{cm}$ fließen durch zwei Hähne R_1 und R_2 zwei Flüssigkeiten mit verschiedenen Dichten $\rho_1 = 1\text{g/cm}^3$ beziehungsweise $\rho_2 = 1,3\text{g/cm}^3$. Die Hähne werden gleichzeitig geöffnet. Durch den Hahn R_1 fließen 10L in einer Minute (der Volumenstrom ist $D_{V1} = 10\text{L/min}$) und durch den Hahn R_2 fließen 5L in einer Minute (der Volumenstrom ist $D_{V2} = 5\text{L/min}$). Die Wände des Gefäßes haben eine vernachlässigbare Dicke. Berechne die Dichte des Gemisches der beiden Flüssigkeiten und untersuche, ob der Wert dieser Dichte vom Zeitpunkt abhängt, gemessen ab dem Moment, in dem die Hähne geöffnet wurden.

b. Das würfelförmige Glasgefäß mit der Seitenlänge $L = 50\text{cm}$ wird entleert und in dieses stellt man ein anderes würfelförmiges leeres Glasgefäß mit der Seitenlänge $l < L$ und mit sehr dünnen Wänden. Die beiden Hähne werden gleichzeitig geöffnet und so eingestellt, dass die Flüssigkeiten in das kleine Gefäß fließen. In der Abbildung ist die Höhe der Flüssigkeitssäule aus dem kleinen Gefäß dargestellt als Funktion des Zeitpunktes (gemessen ab dem Moment, in dem die Hähne geöffnet wurden).



b.1. Berechne die Seitenlänge l des kleineren Gefäßes

b.2. Stelle grafisch die Höhe H der Flüssigkeit aus dem äußeren Gefäß (mit der Seitenlänge L) als Funktion der Zeit dar, beginnend mit dem Zeitpunkt des Öffnens der beiden Hähne bis zum vollständigen Füllen des äußeren Gefäßes. Begründe die Form der grafischen Darstellung und die Koordinaten der Punkte, in welche sich die Abhängigkeit der Höhe H von der Zeit verändert.

c. Das kleine Gefäß wird in das größere gestellt. Das kleine Gefäß ist leer und in das große Gefäß wird eine beliebige Flüssigkeit gegossen, sodass die Flüssigkeitssäule ein Viertel der Höhe des großen Gefäßes erreicht. Die Hähne R_1 und R_2 werden so eingestellt, dass eine Flüssigkeit direkt in das kleinere Gefäß und die andere Flüssigkeit direkt in das größere Gefäß fließt. Die Hähne werden gleichzeitig geöffnet.

c.1. Stelle grafisch die Höhe der Flüssigkeit aus den beiden Gefäßen als Funktion der Zeit dar, bis diese den Wert l erreicht.

c.2. Bestimme den Zeitpunkt, zu dem das Niveau der Flüssigkeit in beiden Gefäßen gleich ist.

Bemerkung: Wenn das kleine Gefäß in das große gestellt wird, so wird es daran geklebt, so dass sich die zwei Gefäße nicht verlagern können.

Die Aufgaben wurden vorgeschlagen von

Prof. Florina BĂRBULESCU, CNCE – coordonator

Prof. dr. Aurelia-Daniela FLORIAN, Colegiul Național „Carol I”, Craiova

Prof. dr. Ana-Cezarina MOROȘANU, Colegiul Național „Petru Rareș”, Piatra-Neamț

Prof. Florin MORARU, Colegiul Național „Nicolae Bălcescu”, Brăila

1. Jede der Aufgaben I, II, beziehungsweise III wird auf ein separates Blatt gelöst, das anonymisiert wird.
2. Innerhalb einer Aufgabe darf der Schüler die Fragen in beliebiger Reihenfolge beantworten.
3. Die Probe dauert 3 Stunden ab dem Zeitpunkt, zu dem alle Schüler die Themen bekommen haben.
4. Die Schüler dürfen nicht programmierbare Taschenrechner verwenden.
5. Jede Aufgabe wird mit 0 bis 30 Punkten bewertet. Das Endergebnis ist die Summe dieser Punkte. Die maximale Punktzahl beträgt 100, davon werden 10 Punkte von Amts wegen vergeben.