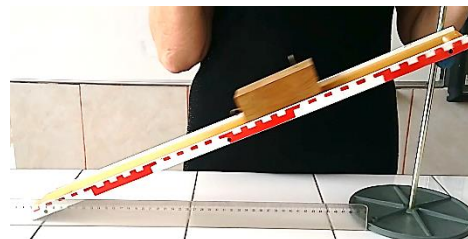


Subiectul I – Kinematice Bestimmungen

A. Mișcare accelerată

Das Bild nebenan erfasst, zu einem gegebenen Augenblick, das Gleiten eines Körpers auf einer schiefen Ebene mit dem Winkel $\alpha = 30^\circ$. Eine Schülergruppe registriert in der unteren Tabelle die vom Körper zurückgelegte Distanz d in Funktion von der Zurücklegungszeit t . Die Distanzen und die entsprechenden Zeiten wurden ab dem Gleitstartmoment des Körpers gemessen.



Anhand der Datenanalysis, durch Berücksichtigung der Messfehler (Messunschärfen), stellen die Schüler fest, dass die Bewegung des Körpers jedes Mal mit derselben Beschleunigung stattfindet.

a1) Ergänze die Tabelle (v_{medie} ist die mittlere Geschwindigkeit auf jedem Intervall, v_{max} ist die Höchstgeschwindigkeit am Ende jedes Intervalls) und bestimme, anhand der registrierten Daten, die Beschleunigung, mit der der Körper herab kommt.

$d(cm)$	18,5	25,6	35,9	39,5	48,4
$t(s)$	1,00	1,19	1,39	1,48	1,64
$v_{medie}(cm/s)$					
$v_{max}(cm/s)$					
$a(cm/s^2)$					

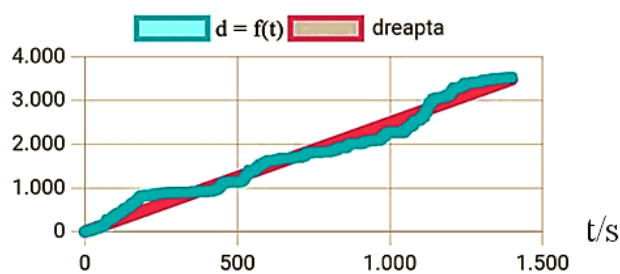
a2) Präzisiere und stelle die Kräfte, welche auf den Körper während der Bewegung wirken, dar. Bekannt sei, dass die resultierende, auf den Körper wirkende Kraft mit der Beschleunigung verhältnismäßig ist $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$, wobei m die Körpermasse ist, bestimme Ausdruck und Wert des Gleitreibungskoeffizienten zwischen Körper und Oberfläche der schiefen Ebene in Funktion von Beschleunigung und Winkel der Ebene.

Präzisierung: genommen werden die Gravitationsbeschleunigung $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin \alpha = 0,5$, $\cos \alpha \approx 0,87$

B. Dichter Verkehr

Die Bewegung eines PKW's in einer Ortschaft ist, allgemein, eine nichtgleichförmige Bewegung. Das Schaubild nebenan stellt die Zeitabhängigkeit des von einem PKW zurückgelegten Weges $d = f(t)$ dar, entsprechend eines dichten Verkehrs, so wie in Bukarest. Die für die Erstellung des Schaubilds nötigen Daten wurden mit Hilfe einer informatischen Anwendung, die das GPS System benützt, gesammelt. Festgestellt wird, dass die Punkte des Schaubilds als Ergebnisse einiger Messungen mit Messfehlern (Messunschärfen) gedeutet werden können. Wegen dieser Feststellung, im selben Koordinatensystem ist ein zweites Schaubild erstellt, linear und die Tendenz der Punktekordinaten $d = f(t)$ des Schaubilds (Distanz und Zeit) am besten approximierend. Die Gleichung der betreffenden Geraden ist nebenan präzisiert.

d/m



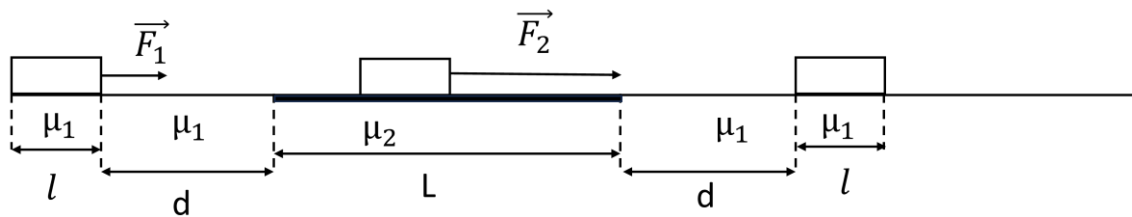
Ecuatia dreptei: $d = 2,5 t$

- b1) Wenn die gesamte Registrierzeit von 1400 Sekunden bekannt ist, berechne die von dem PKW in dieser Zeit zurückgelegte Distanz.
- b2) Studiere, aufmerksam, die zwei Schaubilder, präzisiere und begründe hinterher welche physikalische Deutung die lineare grafischen Darstellung hat.
- b3) Präzisiere und begründe welche physikalische Deutung die Schnittpunkte der beiden Schaubilder haben.

1. Fiecare dintre subiectele I, II, respectiv III se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.

Subiectul II – Der Sessellift

Vlad geht in die Winterferien. Er bereitet Schlitten und Ski vor. Er stellt das ganze Gepäck auf den Schlitten, den er gleichförmig mit einer horizontalen Kraft zieht. Der Schlitten hat die Gesamtmasse $m_1 = 20$ kg und die Länge $l = 1$ m. Dieser befindet sich auf Schnee ($\mu_1 = 0,1$) und verlagert sich auf einer Distanz $d = 2$ m, überquert eine schneefreie Allee mit der Breite $L = 4$ m ($\mu_2 = 0,5$) und, fortsetzend, eine Distanz $d = 2$ m erneut auf dem Schnee.



- Stelle die Kräfte die auf den Schlitten am Anfang der Bewegung wirken F_1 und F_2 dar (der Abb. entsprechend).
- Stelle grafisch den Betrag der Zugkraft in Funktion der Distanz für den gesamten Weg dar. Erkläre die Form des Schaubilds beim Übergang vom Schnee auf die Allee.
- Berechne die auf dem gesamten Weg verrichtete mechanische Arbeit.

Bei der Rodelbahn angekommen, benützt Vlad ein Skilift um den höchsten Punkt der Bahn zu erreichen. Vlad zusammen mit der gesamten Ausrüstung hat die Masse $m_2 = 50$ kg. Der Reibungskoeffizient zwischen Ski und Schnee ist $\mu_1 = 0,1$. Das Gefälle des Bodens gegen die Horizontale ist α , der Zugkabel bestimmt den Winkel β mit dem Boden.



Figura 1

- Stelle die Kräfte, die auf den Skifahrer in der Zeichnung aus Abb 3 wirken, dar. Annehmend, dass $\alpha = \beta$, berechne den Betrag der Kraft aus dem Zugkabel bei einer gleichförmigen Bewegung des Skifahrers.
- Berechne den Wirkungsgrad mit dem der Skifahrer angehoben wird, in diesem Fall.

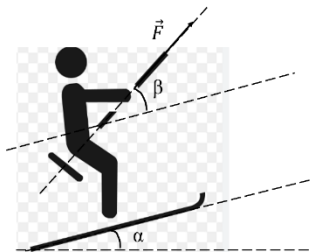


Figura 2

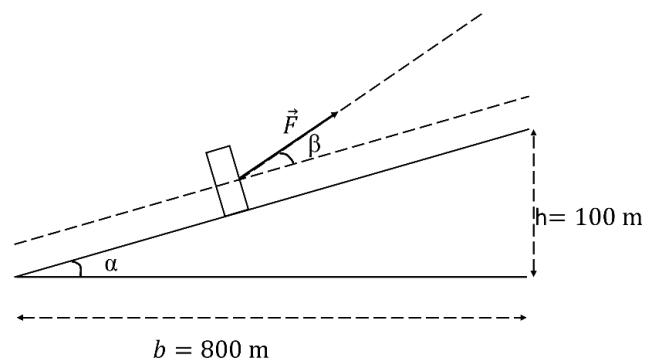


Figura 3

- Fiecare dintre subiectele I, II, respectiv III se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
- Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.

Subiectul III – Federn

Camelia und Vlad, Schüler der VII-ten Klasse, finden im Haushof zwei Ballen mit extrudiertem Styropor, auf denen die Werte: $50\text{ cm} \times 50\text{ cm} \times 100\text{ cm}$ und $m_1 = 10\text{ kg}$ bzw. $50\text{ cm} \times 50\text{ cm} \times 50\text{ cm}$ und $m_2 = 5\text{ kg}$ verzeichnet sind.

a. Die Formel der Dichte benützend, beweist dass die zwei homogenen Ballen aus derselben Styroporart hergestellt sind.

Die Kinder finden auch zwei Federn auf denen die Werte der unverformten Länge $l_0 = 1\text{ m}$ und der Elastizitätskonstanten $k = 200\text{ N/m}$ verzeichnet sind. Sie erstellen die Anordnung von unten dar, in der die Federn die Anfangslänge $l_0 = 1\text{ m}$ haben. Vlad beginnt sich gleichförmig gegen rechts mit der Geschwindigkeit $v = 10\text{ cm/s}$ zu verlagern. Die Körper beginnen sich gemeinsam zu bewegen, sehr langsam und gleichförmig, nach drei Sekunden hinter Vlad.

b. Stellt die Kräfte die auf die Körper in den ersten drei Sekunden wirken, berechnet die Reibungskraft mit dem Boden nach $t_1 = 1\text{ s}$ seit Bewegungsbeginn und berechnet den Gleitreibungskoeffizienten zwischen m_1 und Boden.

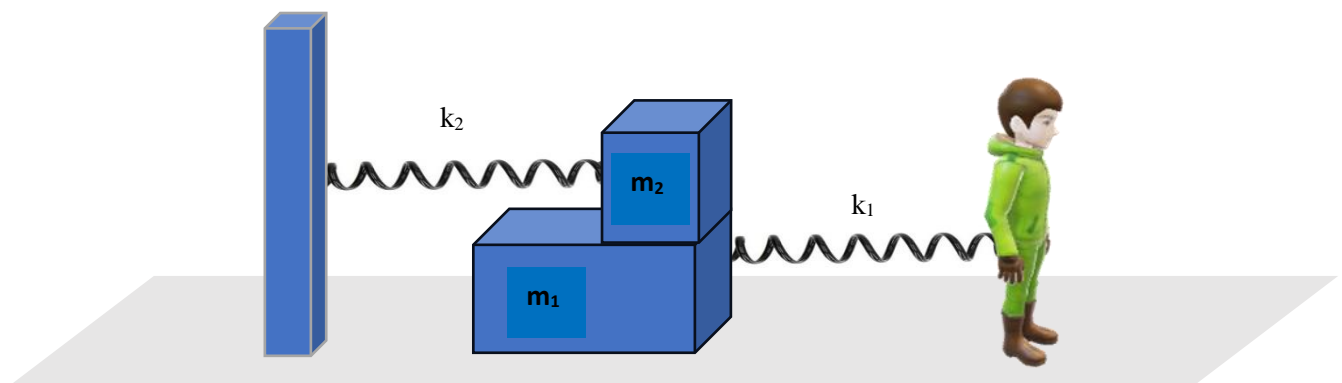
c. Bestimmt die, von der von Vlad auf das System ausgeübten Zugkraft, verrichtete Arbeit und die mittlere Leistung in den ersten drei Sekunden.

d. Vlad setzt seine Bewegung gegen rechts nach $t_2 = 3\text{ s}$ seit Bewegungsbeginn fort, hat aber jetzt die Verlagerung langsamer und gleichförmig. Camelia teilt ihm ihre Beobachtung, dass die maximale Länge der zweiten Feder $l_{2\text{max}} = 1,2\text{ m}$ konstant bleibt, trotz der langsamen und gleichförmigen Fortsetzung der Bewegung des ersten unter dem zweiten Körper, mit. Stellt die Kräfte die auf den Körper wirken dar, bestimmt den Wert des Reibungskoeffizienten zwischen den zwei Ballen und die maximale Länge der ersten Feder.

Camelia findet hinterher eine andere Feder, an der sie verschiedene Körper vertikal anhängt, und erstellt die untere Tabelle, wobei M die Körpermasse darstellt und l die Federlänge.

e. Stellt auf dem zuständigen Millimeterblatt die Länge der Feder in Funktion der Gewichtskraft der angehängten Körper dar. Gebt an, auf welchem Kraftintervall die Verformung und die elastische Kraft verhältnissgleich sind und berechnet die Elastizitätskonstante dieser Feder auf jenem Intervall.

$M\text{ (g)}$	150	300	400	550	750	1000	1200
$l\text{ (cm)}$	55	70	80	95	110	125	135



Subiectele au fost propuse de
prof. Victor STOICA, Inspectoratul Școlar al Municipiului București
prof. Viorel SOLSCHI, Colegiul Național „Mihai Eminescu” Satu Mare
prof. Jean Marius ROTARU, Colegiul Național Iași
prof. Dorin Florin BUNĂU, Colegiul Național „Gh. Lazăr” Sibiu

1. Fiecare dintre subiectele I, II, respectiv III se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.

Subiectul III – e.

Această pagină nu se semnează!