

17. Sächsische Physikolympiade

1. Stufe

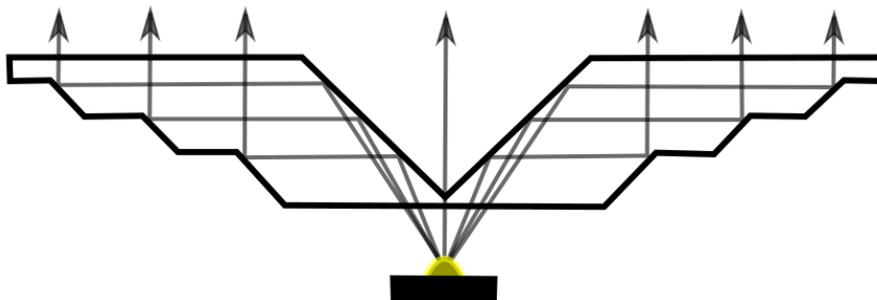
Klassenstufe 6

Aufgabe 170611 – Einheiten - Domino, Rücklicht

- a) Physli weiß, dass physikalische Größen und deren Einheiten für die Erfassung von Zusammenhängen besonders wichtig sind. Mit dem folgenden Domino, das du auf dem Arbeitsblatt 1 findest, kannst du zeigen, wie sicher du schon mit verschiedenen Größenangaben umgehen kannst.

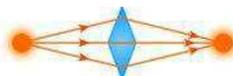
Schneide die Dominosteine entlang der **durchgezogenen** Linien aus. Dominosteine können aneinander angelegt werden, wenn sich die Angaben ineinander umrechnen lassen. Dabei soll die Schrift immer aufrecht lesbar sein. Werden die Steine richtig angeordnet, ergeben sich 6 Großbuchstaben, die den Namen eines jungen aufstrebenden Physikers ergeben, von dem du in Zukunft öfter lesen wirst. Klebe das fertige Domino auf (zwei A4 – Blätter im Querformat aneinander legen).

- b) Physli fährt zu später Stunde mit dem Rad nach Hause. Direkt vor ihm fährt ein Radfahrer mit einem sehr breiten Rücklicht. Er ist sehr verwundert, dass es über die gesamte Breite sehr hell leuchtet, aber sicher nur eine punktförmige LED als Lichtquelle hat. Am nächsten Morgen recherchiert Physli und entdeckt eine Zeichnung des Aufbaus solcher Rücklichter:



Das Geheimnis besteht in der Reflexion von Licht in einem besonders geformten Glaskörper.

- 1) Die Zeichnung ist leider fehlerhaft. Gib an, was im Strahlenverlauf falsch dargestellt ist.
- 2) Physli möchte ein Modell eines solchen Rücklichts mit ebenen Spiegeln bauen. Unterstütze ihn, indem du ermittelst, wie die Spiegel angeordnet werden müssen.



Vervollständige dazu auf dem Arbeitsblatt 2 die Verläufe der drei Lichtstrahlen. Der Spiegel, der der Lichtquelle gegenüber liegt, ist bereits vorgegeben, die Lage der äußeren Spiegel musst du selbst finden.

Aufgabe 170612 – Sonnenschein

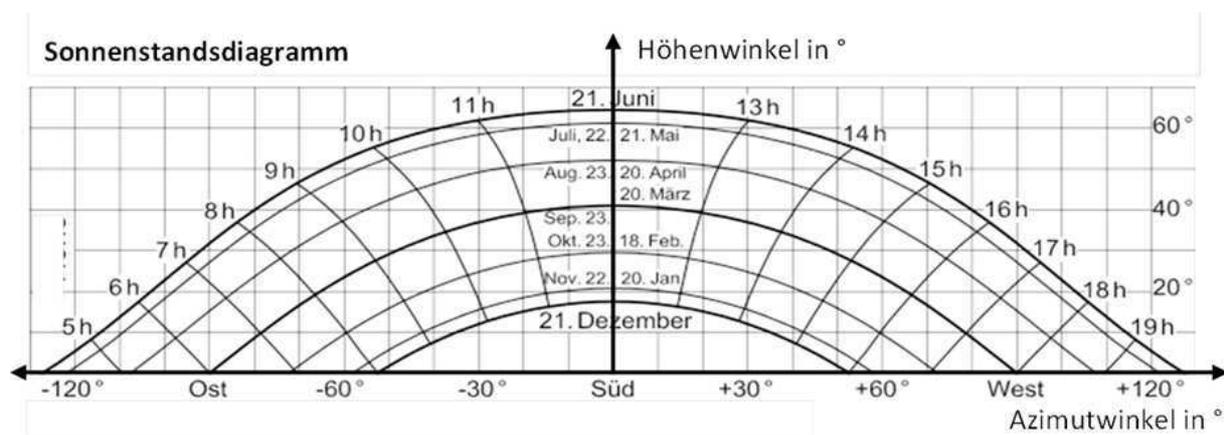
Am 23. Oktober kurz nach Sonnenaufgang bricht Physli zu einer Fahrt mit seinem Fahrrad auf. Er fährt zu einem Aussichtspunkt, an dem eine alte hölzerne Bank steht.

- a) Der Fahrradcomputer speichert die Daten zu Physlis Fahrt. Unterwegs muss Physli eine große Steigung bewältigen. Zu Hause übernimmt Physli die Daten des Fahrradcomputers in folgende Tabelle:

Fahrzeit in Minuten	0	3	6	9	12	15	18
Fahrstrecke in km	0	1,0	2,0	2,3	2,6	3,6	4,6

Zeichne die Werte in ein Fahrstrecke-Fahrzeit-Diagramm.

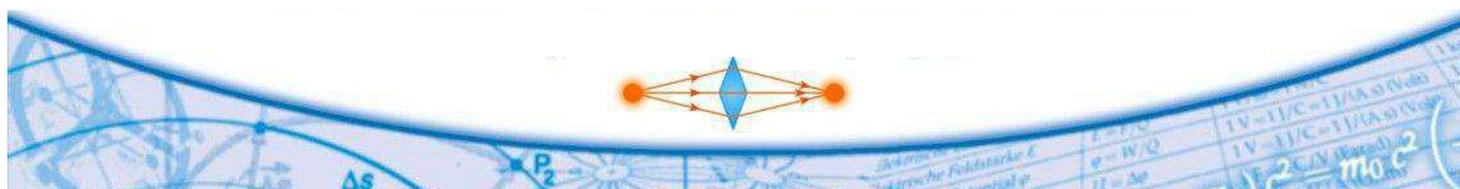
- b) Erkläre, bei welchem Wegabschnitt es sich um die Steigung handelt. Gib an, nach wie vielen Minuten Fahrt Physli diesen Abschnitt erreicht hat und wie viel Meter die Steigung lang ist.
- c) Unter Nutzung des unten angegebenen Diagramms kann für bestimmte Zeitpunkte der Sonnenstand abgelesen werden. Weil diese Zeiten vom Datum abhängig sind, unterscheiden sich die Graphen im Jahresverlauf.



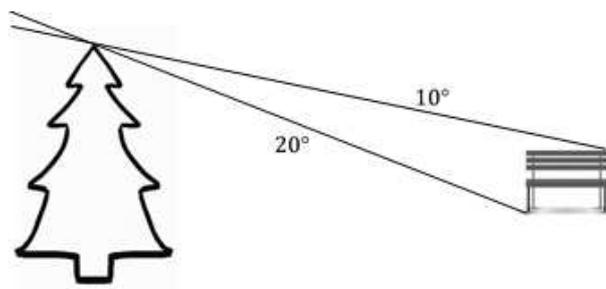
Das Diagramm kann folgendermaßen genutzt werden:

Man blickt zunächst nach Süden. Um die Position der Sonne zu finden, dreht man sich um den Azimutwinkel zur Seite und um den Höhenwinkel nach oben.

Gib den Höchststand der Sonne für den 23. Oktober an.



Physli erreicht den Aussichtspunkt. In diesem Moment liegt die Bank im Schatten eines einzeln stehenden Baumes. Die ersten Sonnenstrahlen treffen gerade die Bank und die Sonne ist unter einem Höhenwinkel von 10° zu sehen.



Ermittle Physlis Ankunftszeit.

- d) Physli skizziert sich die Situation und ermittelt aus der Zeichnung, dass die Bank vollständig beschienen wird, wenn die Sonne unter einem Höhenwinkel von 20° zu sehen ist. Ermittle, wie lange Physli demnach warten müsste, bis er die gesamte Bank im Sonnenlicht stehen sieht?

Begründe, warum die Bank tatsächlich aber viel eher in der Sonne steht, als Physli vermutet?

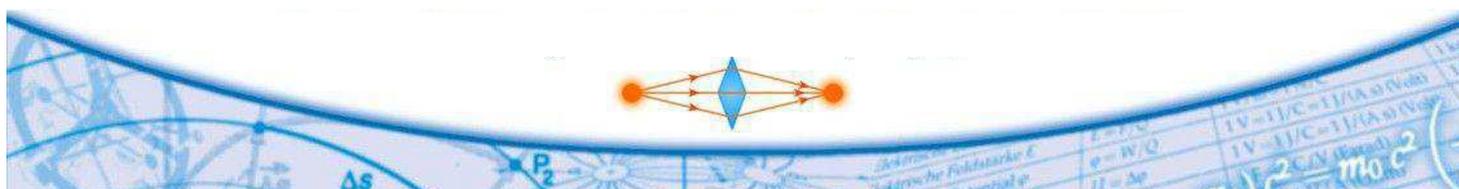
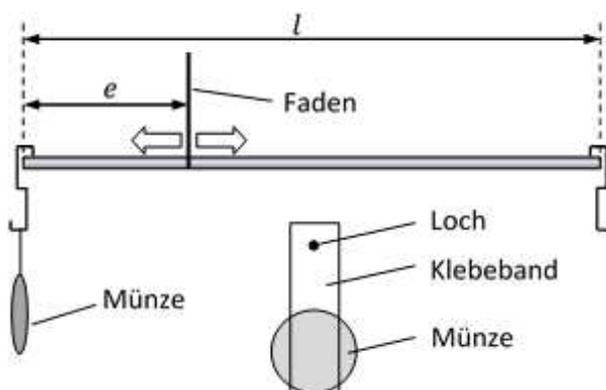
Aufgabe 170613 – Mobile

Physli hilft seiner Schulfreundin Biologine bei den Hausaufgaben. In ihrem Zimmer hängt ein schönes Mobile mit bunten Schmetterlingen, die sich durch schwache Luftströmungen langsam umeinander bewegen. Fasziniert beschließt er, sich ein Mobile selbst zu bauen. Dazu möchte er experimentell herausfinden, wo der Aufhängepunkt eines Trägerstabes liegen muss, damit dieser waagrecht hängt. Hilf Physli bei der Untersuchung.

Dazu benötigst du ein Trinkröhrchen, 30 gleiche Büroklammern, eine Nadel, eine Schere, einen dünnen Faden, eine 20-Cent-Münze, Klebeband, ein Lineal und eine Halterung für den Faden (z. B. einen Kochlöffel).

Schneide, falls vorhanden, vom Trinkröhrchen den oberen knickbaren Teil ab. Stich mit der Nadel jeweils etwa 2 Millimeter vor jedem der Enden ein Loch quer durch das Röhrchen. Biege zwei Büroklammern so auf, dass zwei Haken entstehen und befestige diese Haken in den Löchern. Hänge das Röhrchen an einem Faden auf und stelle sicher, dass der Faden am Röhrchen fest verknotet, aber noch verschiebbar ist.

- a) Miss die Länge l des Röhrchens. Hänge nun die 20-Cent-Münze mit Hilfe des Klebebands an einen der Haken und verschiebe den Faden am Röhrchen so weit, dass das Röhrchen genau waagrecht hängt. Miss die Entfernung e des Fadens von jenem Ende, an dem die Münze hängt (siehe Abbildung).



Hänge nun eine Büroklammer an den noch freien Haken und richte das Röhrchen wieder genau waagrecht aus. Miss erneut die zugehörige Entfernung e .

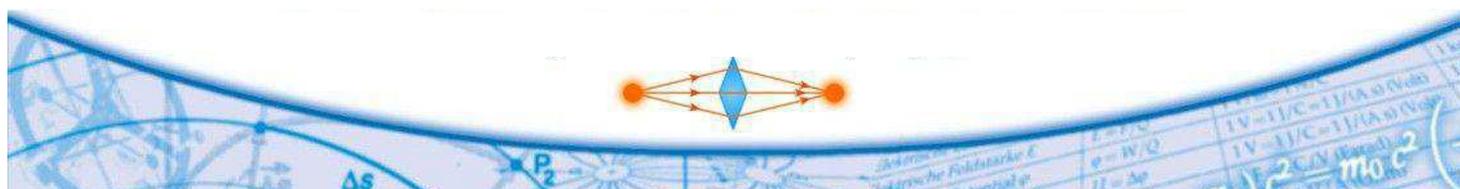
Vergrößere nun schrittweise die Anzahl der angehängten Büroklammern. Achte stets darauf, dass das Röhrchen genau waagrecht hängt.

Trage alle Messwerte in folgende Tabelle ein, schneide diese aus und klebe sie auf dein Blatt.

Länge des Röhrchens in cm	$l =$													
Anzahl der angehängten Büroklammern	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25
Entfernung e in cm														

- b) Zeichne (auf Millimeterpapier) ein Diagramm, in dem du (wie in einem Koordinatensystem) die Abhängigkeit der Entfernung e von der Anzahl der angehängten Büroklammern darstellst. Verbinde die Messpunkte sinnvoll miteinander.
- c) Beschreibe und begründe, wie du ausschließlich unter Nutzung deines Diagramms die Anzahl der Büroklammern, die zusammen so schwer wie die 20-Cent-Münze sind, ermitteln kannst.
Ermittle diese Anzahl.

Wenn dir das Ganze Spaß gemacht hat, dann baue dir mit Hilfe weiterer Trinkhalme ein mehrstufiges Mobile. Statt Büroklammern und Münzen kannst du z. B. deine Lieblingsfotos oder Papierschmetterlinge anhängen.



Arbeitsblatt 1

7,5 cm ²	14,5 d	0,5 a	0,43 dm ³	Quadrat A= 1,44 dm ²	4 Wochen	615 s	0,457 dt
3,8 a	35,7 l	49 °	0,00798 km	72,32 €	3200 MHz	0,25 l	1,2 dm
1700 ms	5,3 a	143°	10,25 min	58,4 dm	3,7 km ²	35,7 dm ³	1,2 h
3,4·10 ⁴ mm	0,075 dm ²	256 d	0,0348 m	66 cm ³	457 hm	8,9·10 ³ t	121 min
348 h	12 min	0,17 dm	357 dl	7,98 m	3,2 GHz	320 MHz	0,00374 Mm
14,4 dt	0,005 ha	3,8·10 ⁶ cm ²	64 mm ²	1/4 dm ³	36 Hz	225 ct	530 m ²
750 mm ²	1,44 t	75 min	10500 mg	stumpfer Winkel	7232 ct	8,9·10 ⁶ kg	Quader a = 3 cm b = 4 cm c = 5,5 cm
430 cm ³	17 mm	169 s	45,7 kg	970 mm ²	625 km	1 l	270°
340 m	3,8·10 ² m ²	34,8 mm	45,7 km	400 l	Quadrat A = 25 cm ²	37000 a	3 h 24 min 24 s
$\frac{1}{5}$ h	1,25 h	72 min	3,74 km	204,4 min	u = 0,2 m	3,2·10 ⁸ Hz	0,0105 kg
144 kg	81 m	196 l	0,053 ha	5 m 8 dm 4 cm	über- stumpfer Winkel	9,7 cm ²	1,7 s

Arbeitsblatt 2

