

19. Sächsische Physikolympiade

1. Stufe

Klassenstufe 7

Aufgabe 190711 – Höhenflug

Physli möchte den Sternenhimmel kurz nach Sonnenuntergang beobachten. Nachdem die ersten Sterne und Planeten am Nachthimmel sichtbar geworden sind, fällt ihm ein so hell wie ein Stern scheinendes Objekt auf, welches sich von Westen nach Osten bewegt. „Das kann doch nur die internationale Raumstation ISS gewesen sein“ tönt Physlis Vater, Cosmo Logos.

- Begründe, dass die Raumstation in den frühen Abendstunden als hell leuchtendes Objekt am Sternenhimmel beobachtet werden kann.
- Markiere in der Tabelle alle Tageszeiten, zu denen die ISS mit bloßem Auge beobachtet werden kann. Begründe für die anderen Zeiten, dass die Raumstation nicht beobachtbar ist.

Tageszeit	Kurz vor Sonnenaufgang	Mittag	Vor Sonnenaufgang	Kurz nach Sonnenuntergang	Mitternacht
Antwort					

Physli ist auf eine Internetseite der NASA gestoßen, auf welcher Videomaterial von der ISS und der Erde veröffentlicht wird: <https://eo1.jsc.nasa.gov/ESRS/HDEV/>.

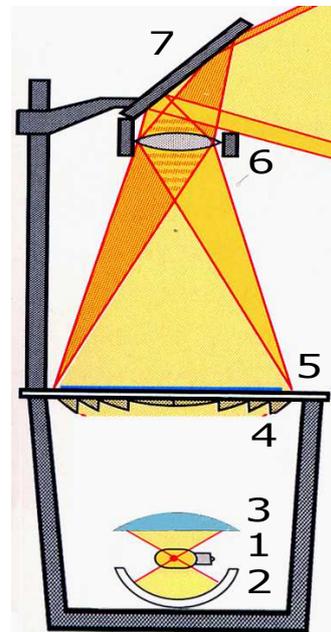
Unter anderem handelt es sich um Liveaufnahmen der Erdoberfläche, die von Kameras an der ISS gesendet werden. Für die folgende Teilaufgabe muss der Bildausschnitt einen Teil der ISS enthalten und möglichst direkt auf die Erdoberfläche zeigen. Wenn diese Bedingungen nicht erfüllt sind, verwende für die Auswertung zwei Videodateien, welche unter folgendem Link verfügbar sind: <http://wck.me/11HQ>.

- Warte, bis die ISS die Tag-Nacht-Grenze (oder die Nacht-Tag-Grenze) passiert. Beschreibe die Beleuchtungsverhältnisse der ISS und der Erdoberfläche für die Zeitspanne von fünf Minuten vor bis fünf Minuten nach Durchlaufen einer dieser Grenzen.
- Bei der Bewegung der Raumstation auf ihrer Bahn verändert sich auch deren Geschwindigkeit. Beobachte entsprechende Angaben auf der Internetseite der NASA und gib an, wovon die Geschwindigkeit der ISS abhängt. Formuliere eine entsprechende Je-desto-Aussage. Sollte die Seite nicht mehr abrufbar sein, findest du die benötigten Daten unter folgendem Link: <http://iss.de.astroviewer.net>
- Für einen Umlauf um die Erde benötigt die ISS 93 Minuten. Ermittle die Anzahl der Sonnenauf- und -untergänge, die sich aus der Umlaufzeit innerhalb eines 24-Stundentages ergeben.

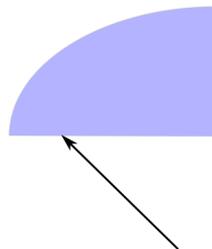
Aufgabe 190712 – Erleuchtende Erkenntnisse

Physli hört einen Vortrag über das „Liebesleben der Blattläuse“, aber er interessiert sich mehr für den Tageslichtschreiber, den der Vortragende gerade benutzt.

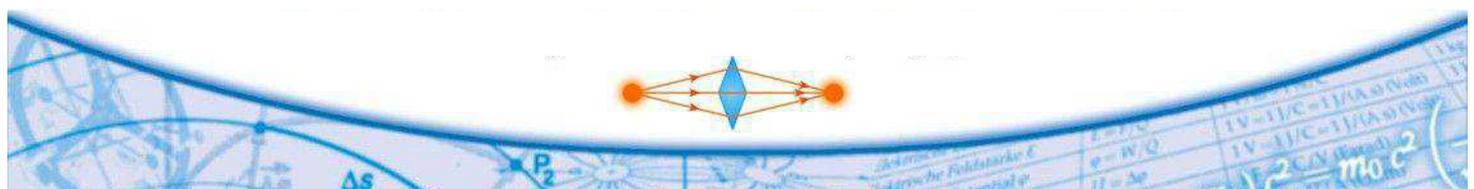
Physli kennt den nebenstehenden Aufbau. Die Fresnellinse (4) ist dazu da, das gesamte Licht, das durch die Folie (Gegenstand; 5) geht, in Richtung Objektiv (Abbildungslinse; 6) zu lenken. Er weiß auch, dass der Hohlspiegel (2) dazu da ist, das gesamte Licht der Lampe, welches nach unten geht, zurück zu reflektieren.



- Gib die Stelle an, an die die Glühwendel der Lampe platziert werden muss, damit das Licht vom Hohlspiegel so reflektiert wird, wie es in der Zeichnung dargestellt wird.
- Unmittelbar über der Lampe befindet sich die Linse 3. Welche Funktion hat diese?
- Im folgenden Bild ist ein Ausschnitt von Linse 3 dargestellt. Skizziere den weiteren Verlauf des einfallenden Strahls.



- Zunächst ist der Umlenkspiegel (7) hochgeklappt, so dass das Bild an der Zimmerdecke erscheint. Ermittle durch eine maßstäbliche Konstruktion ausgehend vom Bild, welchen Abstand das Objektiv zur Folie haben muss, wenn die Objektivlinse eine Brennweite von 30 cm hat und der Abstand der Linse von der Decke 1,70 m beträgt. Wähle dir dazu eine beliebige Bildgröße.
- Ermittle aus deiner Zeichnung die Vergrößerung bei dieser Abbildung.
- Es wird eine beschriebene Folie so aufgelegt, dass die Schrift an der Decke normal lesbar ist. Nun wird der Spiegel zurückgeklappt und die Folie an die Wand projiziert. Wie erscheint die Schrift jetzt an der Wand? Begründe.



Aufgabe 190713 – Heiß oder Kalt?

Physli findet im Internet die Bauanleitung für ein einfaches Thermometer. Ihn begeistert, dass man mit einfachen Mitteln selber Messgeräte bauen kann. Aber Physli ist auch skeptisch, dass so ein einfaches Thermometer präzise und empfindlich genug arbeitet. Baue selbst ein solches Thermometer und überprüfe, wie genau man damit Temperaturen messen kann.

Du benötigst eine kleine Glasflasche oder ein kleines Schraubdeckelglas, ein dickes durchsichtiges Trinkröhrchen, Knetmasse oder Heißkleber, Klebestreifen und etwas Pappe.

Fülle die Flasche etwa zur Hälfte mit Wasser. Es ist günstig, das Wasser mit Tinte oder Lebensmittelfarbe etwas anzufärben. Stecke nun das Trinkröhrchen in Flasche. Es sollte sich etwa in der Mitte der Öffnung befinden und den Boden der Flasche nicht ganz berühren. Verschließe die Öffnung der Flasche luftdicht mit Knetmasse. Du kannst auch ein Loch in den Deckel der Flasche oder des Schraubglases bohren und das Trinkröhrchen mit Heißkleber darin befestigen und abdichten. Fülle anschließend noch so viel Wasser in das Röhrchen, dass sich der Wasserstand etwa 3 cm über der Knetmasse bzw. dem Deckel befindet. Bringe nun mit Klebestreifen den Pappstreifen am Röhrchen an. Auf diesem kannst du dann die Skale des Thermometers zeichnen.

- Erläutere die Funktionsweise dieses Thermometers.
- Stelle das Thermometer an verschiedene Orte mit unterschiedlichen Temperaturen. Miss mit einem herkömmlichen Thermometer jeweils die Temperatur und markiere den Wasserstand im Röhrchen. Fertige daraus eine Skale an, um mit deinem selbst gebauten Thermometer weitere Temperaturen messen zu können. Protokolliere dein Vorgehen.

Zeige deinem Physiklehrer das fertige Thermometer oder eine Fotografie davon.

- Untersuche mittels eines herkömmlichen Thermometers, auf wie viel Grad genau dein Thermometer misst. Gib die Genauigkeit an und beschreibe dein Vorgehen.

Könnte das Wetter die Messgenauigkeit beeinflussen? Begründe.

