

21. Sächsische Physikolympiade

1. Stufe

Klassenstufe 7

Lösungsvorschläge – nur für korrigierende Lehrer

Aufgabe 210711 – Spieglein, Spieglein an der Wand

Physli ist als Zeuge zu einer Gerichtsverhandlung geladen. Dabei wird er zu folgender Tatortzeichnung befragt. Der Verdächtige Eddi Stibitz wird beschuldigt, ein Auto am Punkt A aufgebrochen zu haben. Physli stand hinter einem Kiosk und konnte den Vorgang zwar nicht sehen, aber er behauptet, das Spiegelbild des Täters in einem Schaufenster gesehen zu haben. Eddi behauptet jedoch, dass Physli ihn überhaupt nicht gesehen haben kann, da es physikalisch unmöglich gewesen sei, das Auto vom Punkt B aus zu sehen.

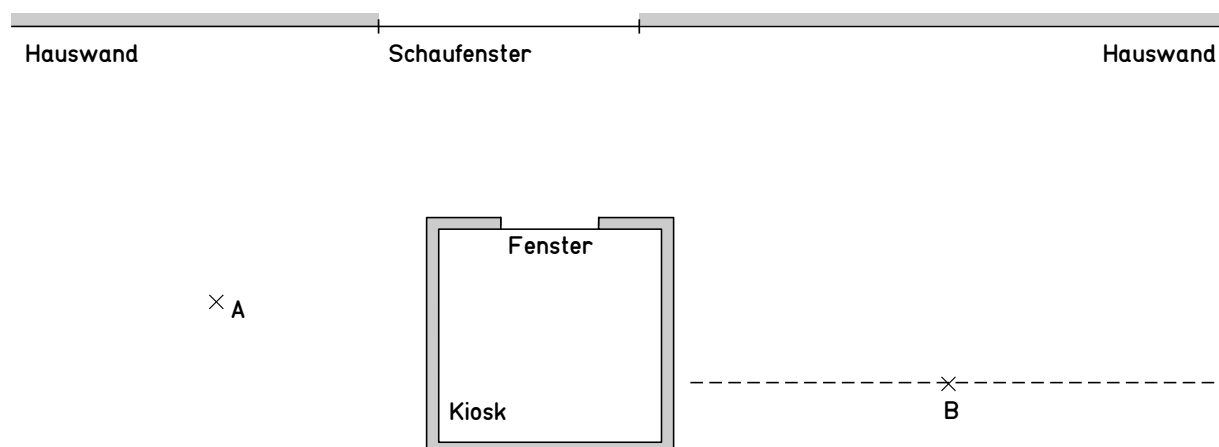
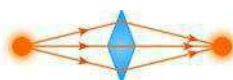


Abbildung 1: Tatortzeichnung

- a) Beweise, dass Eddis Behauptung falsch ist, indem du den exakten Strahlenverlauf konstruierst. Beschreibe deine Konstruktion.



- b) Kennzeichne in der Skizze die Strecke, die Physli nach links oder rechts hätte gehen können, um Eddi am Punkt A noch sehen zu können.
- c) Im Lauf der weiteren Verhandlung wird der Kioskbesitzer zu seinen Beobachtungen befragt. Nach einigem Zögern behauptet er, Physli und Eddie gleichzeitig durch das Kioskfenster gesehen zu haben.
Prüfe zeichnerisch den Wahrheitsgehalt der Aussage des Kioskbesitzers.

Lösung 210711 – Spieglein, Spieglein an der Wand

- a) Für die saubere Konstruktion des Reflexionspunktes auf der Schaufensterscheibe (Spiegelung von Punkt A an Spiegelebene, Verbindung von A' und B) volle Punktzahl. Für das Finden des Reflexionspunktes durch Probieren (Einfallswinkel = Reflexionswinkel) ist ein Punkt abzuziehen.
Konstruktionsbeschreibung 3 BE
- b) Zeichnerische Ermittlung des möglichen Aufenthaltsbereiches von Physli. 2 BE
- c) Spiegelung von Punkt B an der Spiegelebene. Verlängerung der Sichtlinie von B' über Schaufensterrand bis zum Kiosk. Feststellung: Der Kioskbesitzer sagt nicht die Wahrheit. Er kann durch das Fenster des Kiosk Eddi, aber nicht Physli gesehen haben. 2 BE

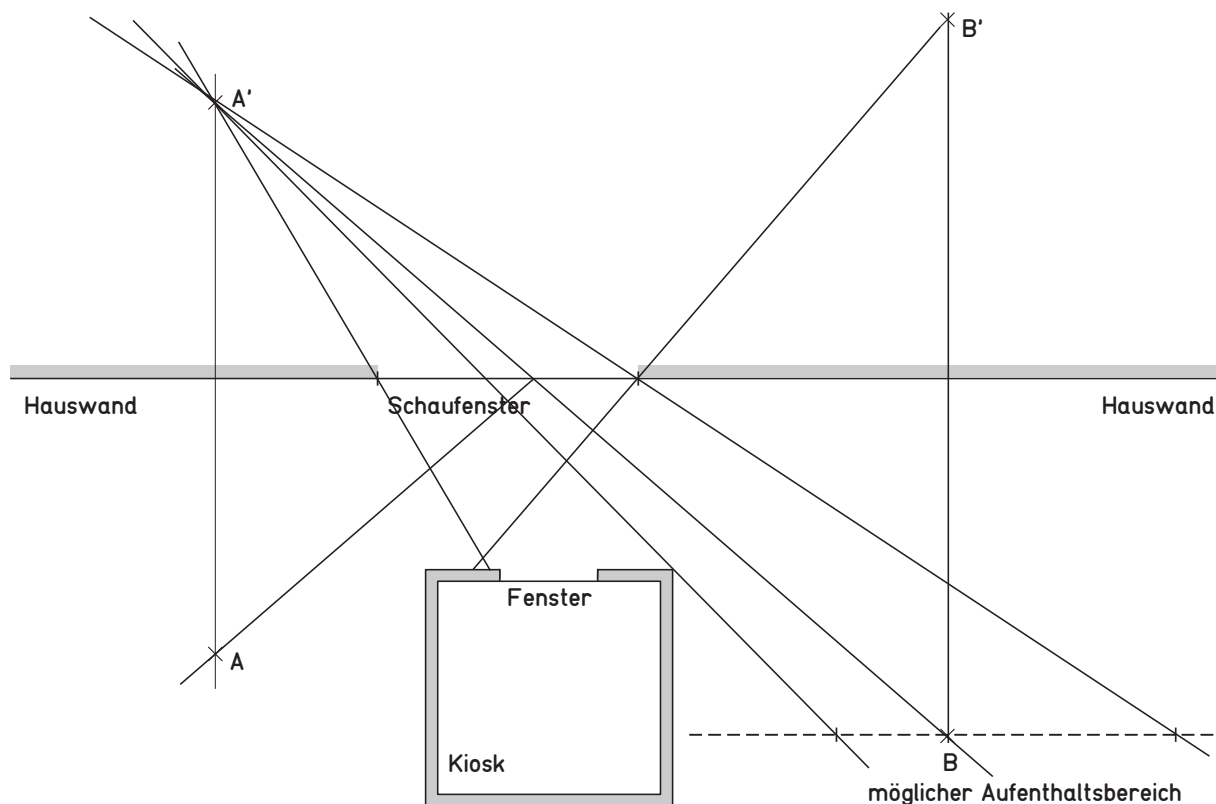
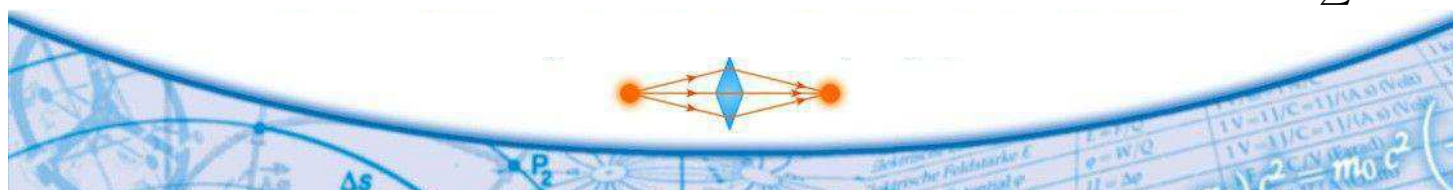


Abbildung 2: Tatortzeichnung, Lösung

Σ 9 BE



21. Sächsische Physikolympiade

1. Stufe

Klassenstufe 7

Lösungsvorschläge – nur für korrigierende Lehrer

Aufgabe 210712 – Allerlei

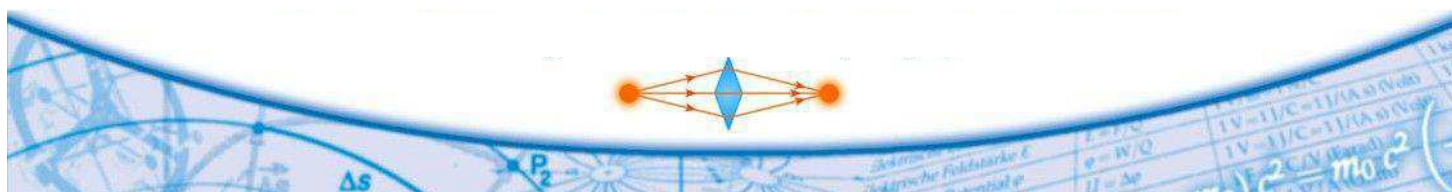
Löse die folgenden Aufgaben

- a) Physli bittet dich, die Wirkung eines elektrostatisch aufgeladenen Plastelöffels auf verschiedene Stoffe zu untersuchen.
Lade einen Plastelöffel durch Reiben mit geeignetem Reibzeug (z.B. Wolltuch) elektrostatisch auf. Halte dann den Stab sehr nahe
- an einen dünnen Wasserstrahl,
 - an die Oberfläche einer mit Wasser gefüllten Untertasse,
 - an die Oberfläche einer mit Salatöl gefüllten Untertasse,
- ohne die Stoffe zu berühren.
Beschreibe jeweils deine Beobachtung.
Hinweis: Für die bessere Beobachtbarkeit der Phänomene kannst du ein wenig Mehl oder Gries auf die Flüssigkeitsoberfläche streuen.
- b) Durch Unachtsamkeit hat Physli in seiner Werkstatt Sägespäne, Eisenspäne, Salz und Sand verschüttet. Die Stoffe haben sich vermischt.
Beschreibe, wie du mit einfachen Mitteln die Stoffe wieder so trennen kannst, dass jeder Stoff in den dafür vorgesehenen Behälter gefüllt werden kann. Begründe deine Vorgehensweise.
- c) Kennzeichne eindeutig, welche Aussage in den folgenden Aufgaben zutrifft.
Physli bringt zwei randvoll mit heißem Tee gefüllte Kessel gleicher Form aber unterschiedlicher Größe zum Abkühlen in einen kalten Kellerraum. Welche Aussage zur Abkühlzeit trifft zu?
- Der Tee im großen Kessel kühlt sich schneller ab, weil der größere Kessel eine größere Oberfläche hat.
 - Der Tee im kleinen Kessel kühlt sich schneller ab, weil das Verhältnis zwischen Oberfläche und abzukühlendem Volumen größer ist als beim großen Kessel.
 - Es gibt keinen Unterschied in den Abkühlzeiten, weil beim kleinen Kessel im Vergleich zum großen Kessel die Oberfläche kleiner, aber das abzukühlende Volumen auch kleiner ist.

- d) An einem heißen Sommertag hat Physli vergessen, sein Erfrischungsgetränk kühl zu stellen. Um das Getränk genießen zu können, holt er aus der Tiefkühltruhe einen Eiswürfel und gibt ihn ins Getränk. Er schwimmt und ragt ein wenig aus der Flüssigkeit heraus. Was passiert, wenn er schmilzt mit dem Flüssigkeitsstand?
- Der Flüssigkeitsstand steigt.
 - Der Flüssigkeitsstand bleibt gleich.
 - Der Flüssigkeitsstand sinkt.

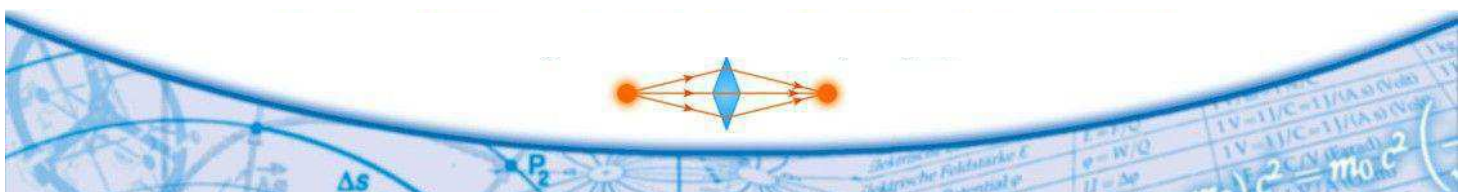
Lösung 210712 – Allerlei

- a) Untersuchungen mit einem elektrostatisch aufgeladenen Plastelöffel.
- Der Wasserstrahl wird vom Plastelöffel angezogen. 1 BE
 - Auf der Wasseroberfläche bildet sich bei Annäherung des Löffels eine Delle, Wasser wird abgestoßen. 1 BE
 - Auf der Öloberfläche bildet sich ein kleiner Berg, Öl wird angezogen. 1 BE
- b) Trennung von miteinander vermischten Säge- und Eisenspänen, Salz und Sand.
Mögliche Vorgehensweise:
- Eisenspäne werden dem Gemisch mit einem Magnet entnommen, weil sie ferromagnetisch sind. 1 BE
 - Das restliche Gemisch wird in Wasser gegeben. Sägespäne schwimmen, weil ihre Dichte kleiner als die Dichte von Wasser ist. Sie werden abgeschöpft und getrocknet. 1 BE
 - Sand sinkt ab, weil die Dichte größer als die Dichte von Wasser ist. Salz löst sich in Wasser. 1 BE
 - Sand wird mittels eines Filters vom Salzwasser getrennt. 1 BE
 - Das Salz wird durch Verdampfen des Wassers oder langes Warten (Verdunstung) zurückgewonnen. 1 BE
- c) Kennzeichne eindeutig, welcher Aussage in den folgenden Aufgaben zutrifft.
Physli bringt zwei randvoll mit heißem Tee gefüllte Kessel gleicher Form aber unterschiedlicher Größe zum Abkühlen in einen kalten Kellerraum. Welche Aussage zur Abkühlzeit trifft zu? 1 BE
- Der Tee im großen Kessel kühlt sich schneller ab, weil der größere Kessel eine größere Oberfläche hat.
 - Der Tee im kleinen Kessel kühlt sich schneller ab, weil das Verhältnis zwischen Oberfläche und abzukühlenden Volumen größer ist als beim großen Kessel.



- Es gibt keinen Unterschied in den Abkühlzeiten, weil beim kleinen Kessel im Vergleich zum großen Kessel die Oberfläche kleiner, aber das abzukühlende Volumen auch kleiner ist.
- d) An einem heißen Sommertag hat Physli vergessen, sein Erfrischungsgetränk kühl zu stellen. Um das Getränk genießen zu können, holt er aus der Tiefkühltruhe einen Eiswürfel und gibt ihn ins Getränk. Er schwimmt und ragt ein wenig aus der Flüssigkeit heraus. Was passiert, wenn er schmilzt mit dem Flüssigkeitsstand?
- Der Flüssigkeitsstand steigt.
- Der Flüssigkeitsstand bleibt gleich.
- Der Flüssigkeitsstand sinkt.

Σ 9 BE



21. Sächsische Physikolympiade

1. Stufe

Klassenstufe 7

Lösungsvorschläge – nur für korrigierende Lehrer

Aufgabe 210713 – Turmbau zu Babel

Physli hat gehört, dass Ingenieure Gebäude errichten wollen, die bis zu 1000 m hoch werden sollen. Diese Gebäude müssen stabil und trotz ihrer Höhe relativ leicht sein. Physli hat von der letzten Geburtstagsfeier noch 80 Trinkhalme übrig. Er überlegt, aus diesen Trinkhalmen einen Turm zu errichten.

- Besorge dir 80 Trinkhalme ohne Knick (Länge ca. 25 cm, Durchmesser ca. 0,8 cm) und eine Rolle Klebefilm (Tesa).
Gib die genaue Länge und den Durchmesser deiner Trinkhalme an. Bestimme die Masse eines Trinkhalms mit einer Küchenwaage so genau möglich. Beschreibe dein Vorgehen.
- Konstruiere aus maximal 80 Trinkhalmen und dem Klebefilm einen möglichst hohen Turm. Der Turm soll so stabil sein, dass er an der Spitze ein gekochtes Hühnerei tragen kann. Fertige ein Foto von dir und deinem Turm mit dem Ei auf der Spitze an. Halte dabei zum Größenvergleich einen Zollstock in der Hand.
- Gib die Höhe deines Turms vom Boden bis zur Ei-Spitze und die Anzahl der von dir verwendeten Trinkhalme an. Miss die Masse deines fertigen Turms ohne das Ei.
- Begründe die von Dir gewählte Konstruktion des Turms.

Lösung 210713 – Turmbau zu Babel

Physli hat gehört, dass Ingenieure Gebäude errichten wollen, die bis zu 1000 m hoch werden sollen. Diese Gebäude müssen stabil und trotz ihrer Höhe relativ leicht sein. Physli hat von der letzten Geburtstagsfeier noch 80 Trinkhalme übrig. Er überlegt, aus diesen Trinkhalmen einen Turm zu errichten.

- Länge und Durchmesser der Trinkhalme. 1 BE
Ermittlung der Masse eines Trinkhalms mit der Küchenwaage durch Messung der Gesamtmasse vieler Trinkhalme. 1 BE
- Foto des Turms mit Vergleichsmaßstab. 6 BE

Turmhöhe	BE
Mehr als 60 cm	1
Mehr als 80 cm	2
Mehr als 100 cm	3
Mehr als 120 cm	4
Mehr als 140 cm	5
Mehr als 160 cm	6

- c) Angabe von Höhe und Anzahl der verwendeten Trinkhalme. Masse des fertigen Turms. 1 BE
- d) Begründe die von Dir gewählte Konstruktion des Turms. 1 BE
z.B. Aussagen zu einer breiten Basis mit einer sich nach oben verjüngenden Struktur, oder Querstreben für eine seitliche Ableitung der Kräfte.

Σ 10 BE

