

20. Sächsische Physikolympiade

1. Stufe

Klassenstufe 8

Aufgabe 200811 – Jubiläumsspiel Physli ärgert sich nicht

I. Spielregeln

Spieleranzahl: 2-4

Alter: 3+

Zubehör: Spielfiguren entsprechend der Anzahl der Spieler, 1 Würfel, Spielfeld und Fragen (vgl. Arbeitsblatt)

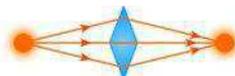
Verlauf: Jede Spielrunde besteht aus (i) Würfeln, (ii) Setzen/Laufen der Spielfigur und ggf. (iii) der Beantwortung einer (der durchnummerierten) Ereigniskartenfragen. Die Spielfigur darf gemäß der gewürfelten Augenzahl auf dem Spielfeld vor- oder zurückgesetzt werden. Kommt die Spielfigur auf einem Ereignisfeld (Felder mit einem „E“) zum Stehen, wird vom Spieler eine Ereigniskarte vom Stapel gezogen und vorgelesen. Bei einer richtig gegebenen Antwort erhält der Spieler einen Punkt. Bei einer falschen oder fehlenden Antwort werden keine Punkte vergeben. Sind alle Ereigniskarten gezogen und beantwortet, bleibt das Betreten eines Ereignisfeldes folgenlos.

Ende: Der Spieler, der als Erster ins Ziel einläuft, bekommt drei, der zweite zwei, der dritte einen zusätzlichen Punkt. Gewinner des Spiels ist der Spieler mit der höchsten Gesamtpunktzahl („Ereignispunkte + zusätzliche Punkte“). Die Antwortbuchstaben der (durchnummerierten) Ereigniskartenfragen werden in das auf dem Spielfeld vorgesehene Lösungsfeld entsprechend ihrer Reihenfolge eingetragen und als Lösung der Aufgabe bei Abgabe der SPhO I angegeben.

Aufgabe 200812– Kletterspass, mit Verstand & ohne Reue!

Physli genießt als Natur- & Sportliebhaber mit seinen Kletterfreunden jede freie Minute in der Sächsischen Schweiz. Die Selbstsicherung mit einem Seil und Sicherungspunkten in der Kletterwand gehört zu den Basisfähigkeiten sächsischer Kletterer. Doch auch dabei kann es zu Problemen kommen.

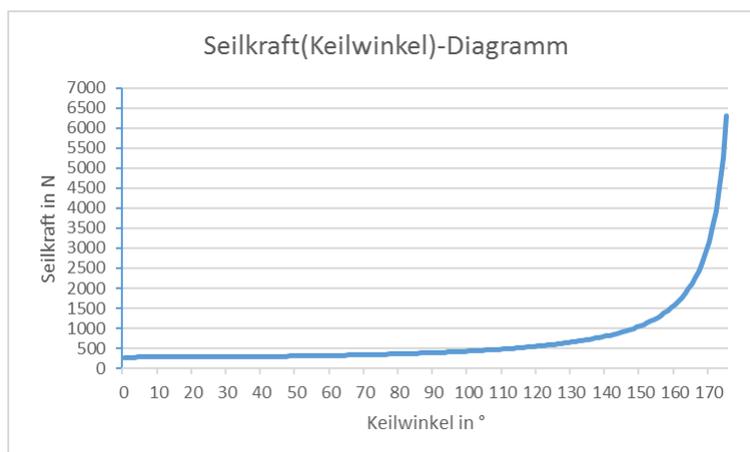
- Physli hat sein Sicherungsseil an zwei auf gleicher Höhe befindlichen und 1 m voneinander entfernten Sicherungspunkten A und B befestigt. Er selbst (Masse $m = 55 \text{ kg}$) hängt mit seinem Klettergurt im Punkt C an dem Seil. Der von den beiden Seilstücken AC und BC



eingeschlossene Winkel wird Keilwinkel genannt und beträgt 45° . Ermittle zeichnerisch (anhand des Kräfteparallelogramms) die von den Seilstücken aufgenommene Kraft, um Physli zu sichern.

- b) Führe ein entsprechendes Freihandexperiment durch: fädle einen ca. einen Meter langen Bindfaden durch die Henkel eines Einkaufsbeutels und belade diesen mit ungefähr einem Kilogramm Masse. Halte die beiden Enden des Bindfadens mit je einer Hand fest. Vergrößere nun den horizontalen Abstand deiner Hände. Beobachte und beschreibe den Kraftaufwand, mit dem du die beiden Hände horizontal auseinanderziehen musst. Erkläre deine Beobachtungen mithilfe der in Aufgabe a) erstellten Zeichnung.

- c) Im nebenstehenden Diagramm ist der Zusammenhang zwischen der am Seil wirkenden Kraft und dem Keilwinkel dargestellt. Interpretiere den Verlauf des Graphen für große Winkelwerte.

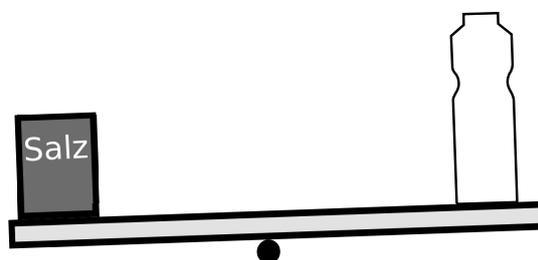


- d) Recherchiere zur Reißfestigkeit eines handelsüblichen Kletterseils und beurteile anhand des in (c) gegebenen Graphen, ob bei einem stumpfen Keilwinkel das Seil der Belastung durch Physli standhält. Welche zusätzlichen Probleme bestehen womöglich, selbst wenn das Seil die Belastung aushält?

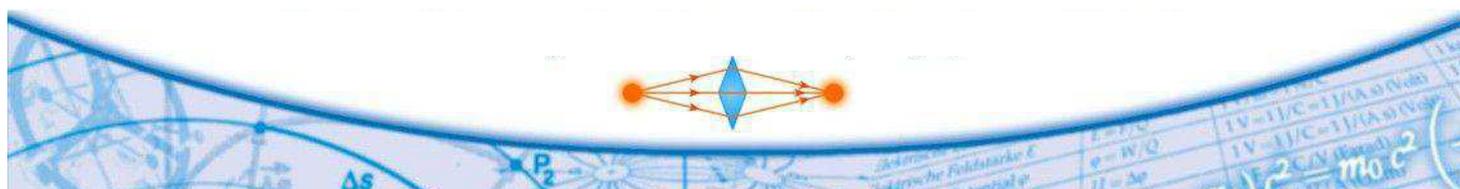
Aufgabe 200813 – Alles auf Kipp

In einem gut sortierten Haushalt findet sich ein Messbecher. Leider muss Physli feststellen, dass sein Haushalt nicht gut sortiert ist und über keinen Messbecher verfügt.

In seinem Physikbuch findet er eine Abbildung eines zweiseitigen Hebels. Da kommt ihm eine Idee, wie er sich einen Messbecher selber anfertigen und eichen kann. Probiere diese Idee aus und eiche eine PET-Flasche so zum Messbecher.



- a) Baue mit deinem Physikbuch (oder einem anderen Buch mit Hardcover Einband) und einem Stift eine Balkenwaage. Achte darauf, dass das Buch so auf dem Stift liegt, dass der Buchrücken und der Stift einen rechten Winkel einschließen. Nimm als Vergleichsmasse



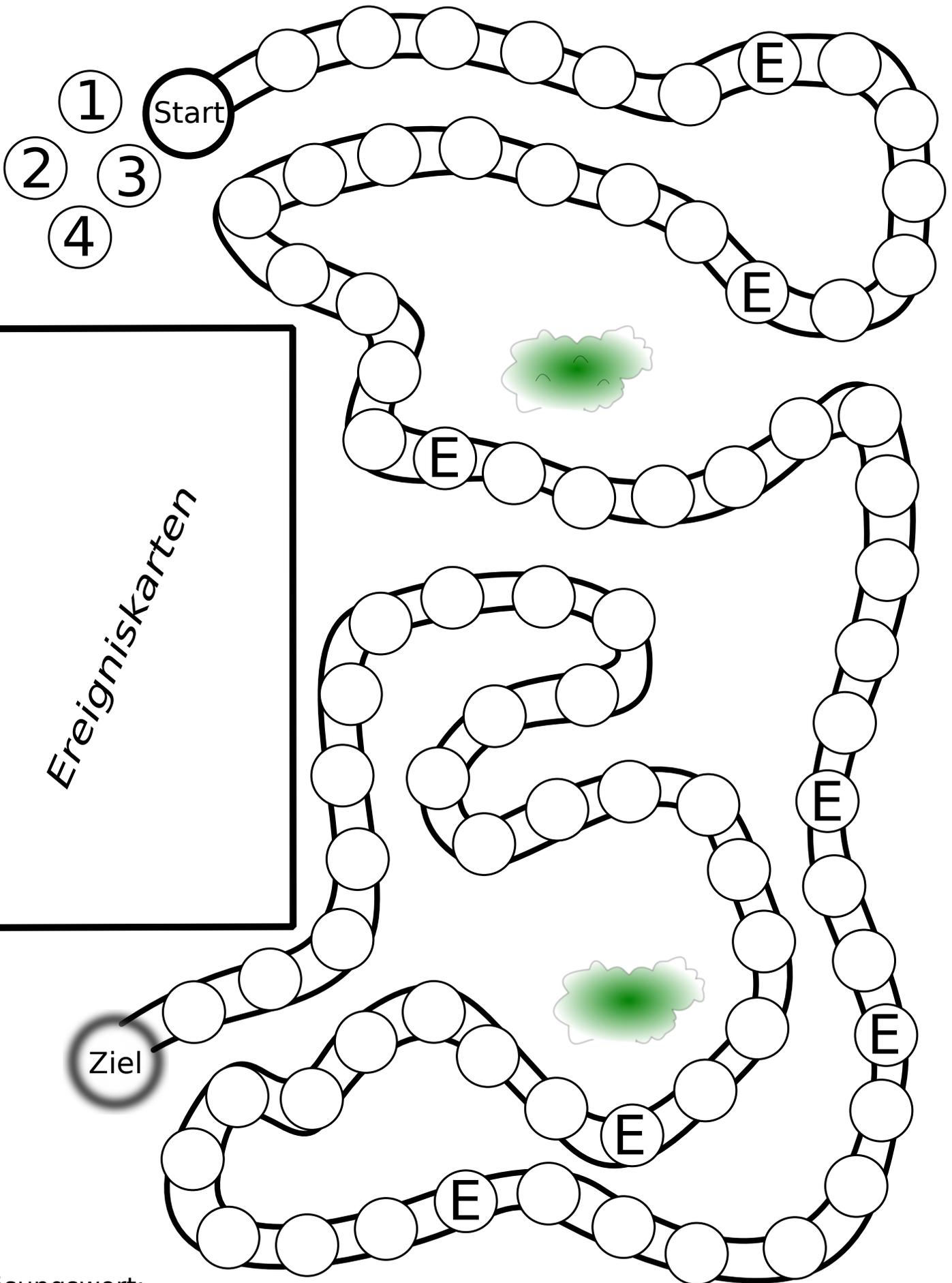
eine 500 g-Packung Speisesalz. Positioniere das Salzpaket und die PET-Flasche wie in der Abbildung ersichtlich auf dem Buch und verschiebe beide im Folgenden nicht mehr. Fülle die Flasche schrittweise mit Wasser. Balanciere jeweils das Buch auf dem Stift aus und miss die Länge der Hebelarme. Dokumentiere deine Messwerte für 10 verschiedene Füllhöhen h in einer Tabelle.

- b) Fertige eine beschriftete Skizze des Aufbaus (mit allen wirkenden Kräften und den Hebelarmlängen) an. Bestimme aus den Messwerten die jeweilige Masse m und das Volumen V des eingefüllten Wassers und ergänze die Tabelle um diese Werte.

Erstelle ein $V(h)$ -Diagramm.

- c) Nutze das Ergebnis aus b) und zeichne damit eine Volumenskale in 50 ml-Schritten auf die PET-Flasche. Fotografiere deinen geeichten Messbecher und klebe das Foto auf dein Protokoll.
- d) Trockne den Messbecher gut aus und bestimme anschließend damit und mit der Eich-einrichtung die Dichte von Mehl. Beschreibe die Durchführung und gib alle Messwerte sowie das Ergebnis an.

Jubiläumsspiel



Lösungswort:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

Physli ärgert sich nicht - Ereigniskarten

1. Beim Übergang von einem optisch dichteren in ein optisch dünneres Medium wird ein Lichtstrahl ... Einfallslot ... gebrochen.

- a) ... vom ... weg ...
- b) ... zum ... hin ...

2. Folgendes Beispiel gehört nicht zu den kraftumformenden Einrichtungen:

- a) Hebel
- b) Seil mit Rolle
- c) Flaschenzug
- d) Seil
- e) geneigte Ebene
- f) hydraulische Anlage

3. Beim Aufenthalt im Freien wird bei Gewitter empfohlen, sich flach auf den Boden zu legen.

- a) Stimmt / gute Empfehlung
- b) Stimmt nicht / schlechte Empfehlung

4. Der Überschallknall bei Flugzeugen ist manchmal nicht auf der Erde hörbar. Das liegt daran, dass die entsprechenden Schockwellen die Erde nicht erreichen, ...

- a) ... weil sich die Schockwellen von Bug und Heck gegenseitig aufheben.
- b) ... wenn Flugzeugen eine größere Flughöhe als 10 000 m über der Erde erreichen.
- c) ... weil sie beim Durchgang durch wärmere Luftschichten genügend gebrochen werden.

9. Omas Tipp zum Frostschutz im Keller, neben den Frischgemüsevorrat einen großen Topf Wasser zu stellen, ist ...

- a) ... Quatsch!
- b) ... total clever!

10. Ein holländischer Junge soll einst seine Heimatstadt vor der Überflutung durch die Nordsee gerettet haben, indem er mit seinem bloßen Finger das Loch im Deich zuhielt. Die Aussage, er musste dabei dem gesamten Druck der Nordsee standhalten, ...

- a) ... stimmt.
- b) ... stimmt nicht.

Physli ärgert sich nicht - Ereigniskarten

5. Wenn zwei verschiedenen stark aufgeblasene Luftballons gleicher Art durch ein Röhrchen verbunden werden, ...
- ... bläst der größere den kleineren weiter auf.
 - ... bläst der kleinere den größeren weiter auf.
 - ... behalten beide ihre Größe bei.
6. Es gibt eine maximale Höhe für Berge auf der Erde, da ...
- ... größere Berge durch erosive Kräfte über die Jahrtausende abgetragen wurden.
 - ... sonst Flugzeuge nicht mehr sicher über Gebirge fliegen könnten.
 - ... ein größerer Berg durch den enormen Auflagedruck das darunter liegende Material verflüssigen und folglich den Berg absenken würde.
7. Der griechische Gelehrte Archimedes soll im Jahre 214 v. Chr. Syrakus vor einem römischen Seeangriff bewahrt haben, indem er Sonnenstrahlen durch an der Küste installierte Spiegel auf die angreifenden Schiffe lenkte und sie dadurch in Brand setzte. Diese Legende ist physikalisch...
- ... realisierbar.
 - ... nicht realisierbar.
8. Im Gegensatz zu einem kalten Leitungswasserstrahl wird ein heißer nach dem Aufdrehen des Wasserhahns häufig „von alleine“ dünner. Das liegt an ...
- ... der thermischen Ausdehnung des Wassers.
 - ... der thermischen Ausdehnung des Durchflussventils.
 - ... der begrenzten Leistung des Warmwasserboilers.

11. Was passiert mit dem Wasserspiegel eines Sees, wenn von einem darin schwimmenden Boot ein Stein über Bord geworfen wird? Der Wasserspiegel ...

- ... steigt
- ... sinkt
- ... bleibt gleich

12. Was passiert mit dem Wasserspiegel eines Sees, wenn in einem darin schwimmenden Boot ein Loch im Boden entsteht und das Boot zu sinken beginnt? Der Wasserspiegel ...

- ... steigt
- ... sinkt
- ... bleibt gleich