

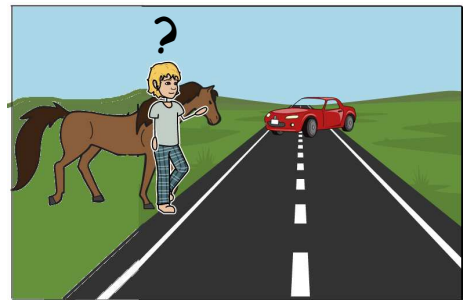
19. Sächsische Physikolympiade

1. Stufe

Klassenstufe 6

Aufgabe 190611 – Pferde in Bewegung

Physline hat zum Geburtstag einen Reitkurs geschenkt bekommen. Um zur Reitanlage zu gelangen, muss Physline ihr Pferd mit 1 m/s über eine 5 m breite und stark befahrene Straße führen. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit für Fahrzeuge beträgt 50 km/h . Physline rechnet zur Sicherheit mit 54 km/h .

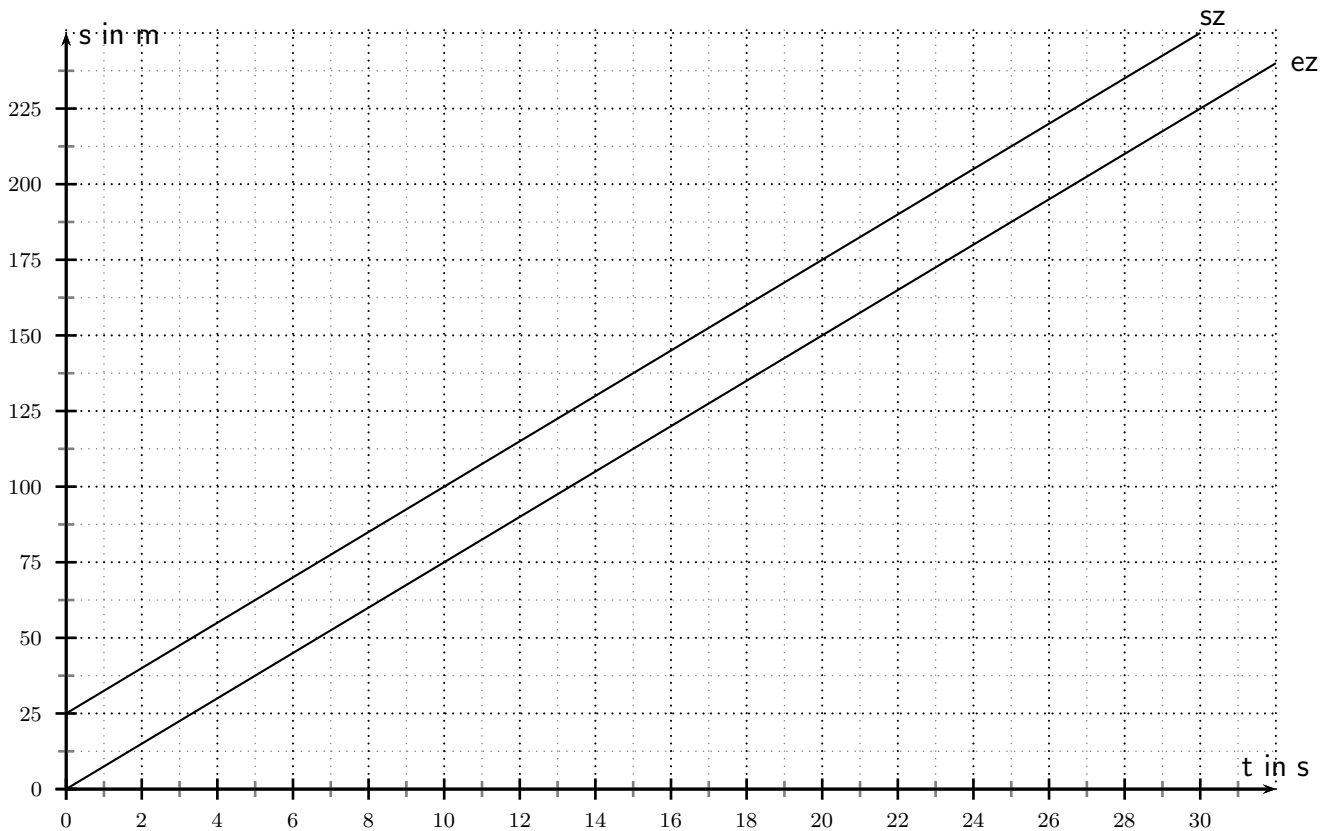


Da es allen Kindern schwer fällt einzuschätzen, in welcher Entfernung eines nahenden Autos die Straße noch sicher und vollständig mit dem Pferd überquert werden kann, möchte Physline die Mindestentfernung berechnen und entsprechende Markierungen am Straßenrand anbringen. Hilf ihr dabei.

- Berechne unter Abschätzung weiterer benötigter Werte die gesuchte Mindestentfernung des Autos.
- Die gesuchte Mindestentfernung für die sichere Überquerung der Straße ist von mehreren Faktoren abhängig.
Formuliere zwei Bedingungen, unter denen Physline die Straße mit Pferd bei halb so großem Sicherheitsabstand zum nahenden Auto sicher überqueren kann.

Beim freien Ausritt führt der Pfad an einer Bahnstrecke entlang. Das abgebildete Weg-Zeit-Diagramm zeigt die Bewegung für die Spitze (sz) und das Ende des Zuges (ez).

- Ermittle die Länge und Geschwindigkeit des Zuges.
- Physline passiert die Nullmarke 10 Sekunden nach Durchfahrt des Zugendes und erreicht dann nach 20 Sekunden die Spitze des Zuges.
Zeichne die Bewegung von Physline in das Diagramm und ermittle aus dem Diagramm die Zeitdauer vom Erreichen des Zugendes bis zur Spitze des Zuges.



Aufgabe 190612 – physikalisches Allerlei

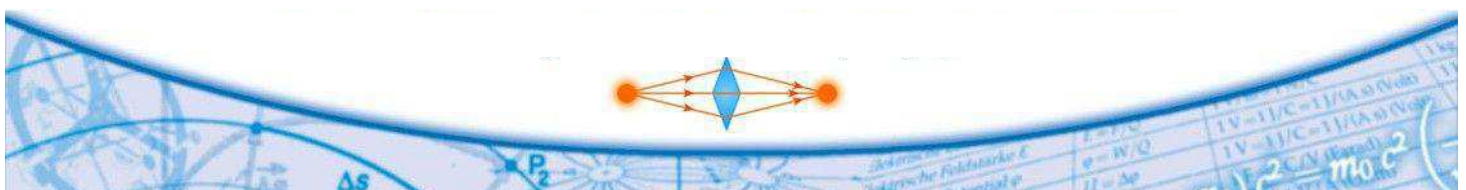
- a) Physli ist 1,60 m groß und betrachtet sich in einem Wandspiegel. Leider sieht er sein Spiegelbild nicht vollständig. Wie hoch müsste der Spiegel mindestens sein, damit sich Physli in voller Größe sieht?

a) 80 cm b) 120 cm c) 160 cm

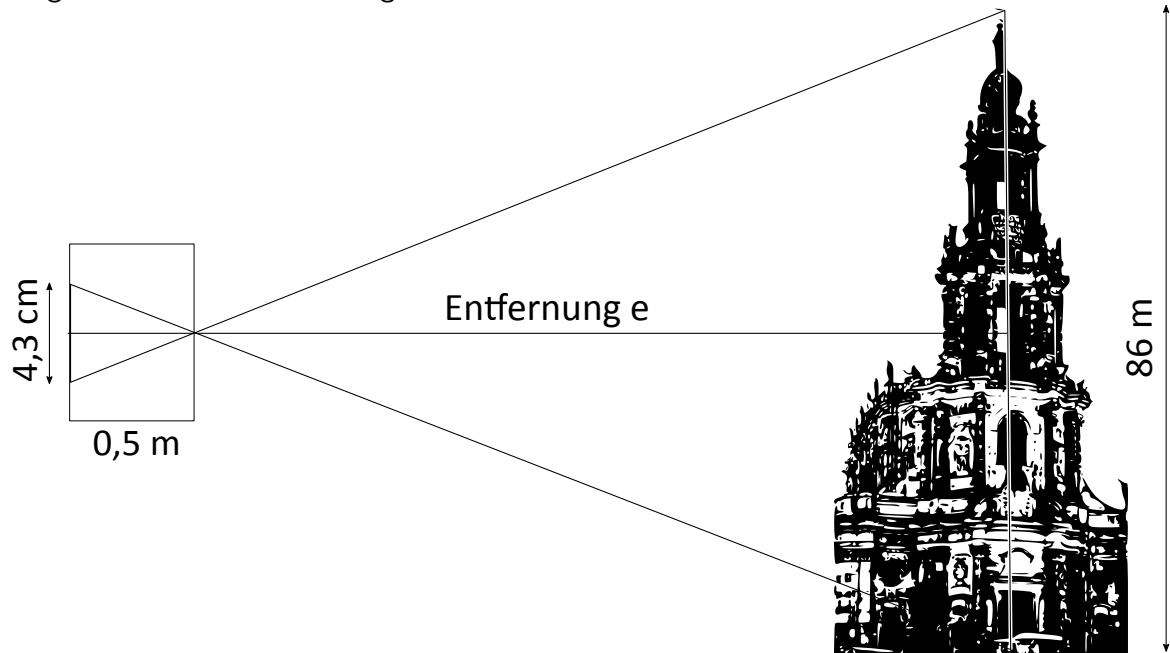
Zeige mit einer einfachen Konstruktion, dass deine Entscheidung unabhängig von der Entfernung zum Spiegel getroffen werden kann.

- b) Bernardo Bellotto, genannt Canaletto, benutzte für seine berühmten Stadtansichten eine sogenannte camera obscura, einen Holzkasten mit transparenter Rückwand, auf der die zu malenden Objekte verkleinert, und umgekehrt abgebildet wurden. Der Strahlenverlauf zum Turm der Katholischen Hofkirche zu Dresden ist in der nachfolgenden Skizze mit einigen Abmessungen dargestellt. Entscheide, in welcher Entfernung e die camera oscura zur Hofkirche aufgestellt wurde.

a) 500 m b) 1000 m c) 2000 m



Begründe deine Entscheidung.

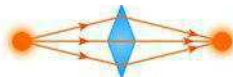
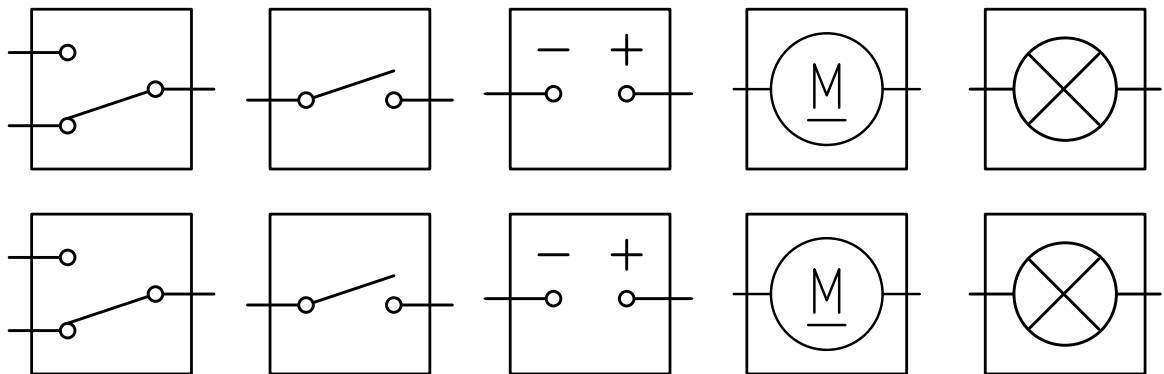


- c) Auf einem Güterbahnhof steht im Punkt A ein Waggon, der mit Hilfe einer Seilwinde zum Punkt B gezogen werden soll (siehe Skizze).



Zuerst schaltet der verantwortliche Dispatcher den Elektromotor ein. Der Waggon setzt sich in Richtung B in Bewegung. Dort angekommen, schaltet eine Mechanik den Strom für den Motor wieder aus. Gleichzeitig wird aber eine Lampe eingeschaltet, die dem Dispatcher das Ende der Bewegung signalisiert.

Zu dieser Anordnung soll nun ein Schaltplan entwickelt werden. Dazu sind einige Schaltsymbole vorgegeben (siehe Anhang). Schneide die Symbole aus, die dafür notwendig sind. Klebe sie auf und verbinde sie so, dass die Schaltung funktioniert. Achtung, nicht alle vorgegebenen Bauteile müssen dazu genutzt werden!

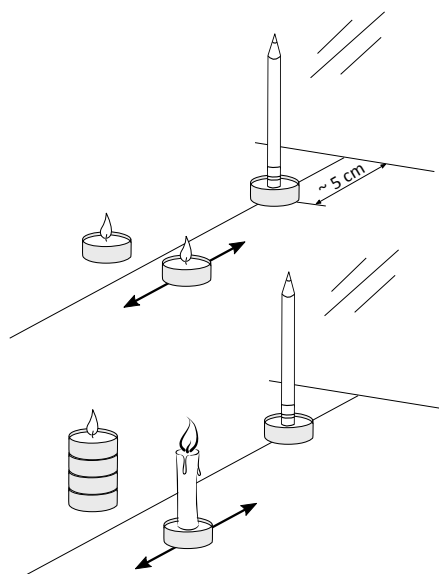


- d) Entscheide, ob ein heißes Aluminium-Lineal eine gemessene Länge zu groß oder zu klein anzeigt. Begründe deine Entscheidung.

Aufgabe 190613 – Schattenfotometer

Physli hat herausgefunden, dass man die Helligkeit von Lichtquellen mit einem Schattenfotometer vergleichen kann. Dazu erzeugt er mit dem Licht von zwei seitlich etwas gegeneinander verschobenen Kerzen Schatten eines senkrecht aufgestellten Stabes (z.B. Bleistift) auf einer weißen Fläche (z.B. Wand). Baue selbst eine solche Anordnung auf. Experimentiere bitte nur im Beisein eines Erwachsenen.

- Platziere zunächst zwei gleichartige Teelichter im gleichen Abstand (z.B. 20 cm) zur Wand. Beobachte und beschreibe die Intensität der Schatten.
- Verkürze bzw. Vergrößere den Abstand eines der beiden Teelichter zur Wand. Beschreibe die beobachtbaren Veränderungen.
- Ersetze nun ein Teelicht durch eine Pyramidenkerze. Achte darauf, dass sich die Kerzenflammen etwa in der gleichen Höhe befinden. Beschreibe die Intensität der Schatten bei gleichem Abstand der Kerzen von der Wand.
- Stelle das Teelicht nacheinander in drei verschiedenen Entfernungen r_T zur Wand auf und verschiebe die Pyramidenkerze solange, bis die beiden Schatten gleich dunkel erscheinen. Miss jeweils die Entfernung r_P . Notiere die Messwerte in einer Tabelle.



- Rechne aus, um wieviel heller die Pyramidenkerze im Vergleich zum Teelicht ist. Multipliziere dazu jeden Abstand mit sich selbst (r_P mal r_P und r_T mal r_T). Der Quotient der Ergebnisse gibt dann an, um wievielfach größer die Helligkeit der Pyramidenkerze ist. Berechne den Mittelwert aus deinen drei Messungen und formuliere das Ergebnis in einem Satz.
- Überprüfe ausgehend von deinem Ergebnis, ob du mit einer entsprechenden Veränderung der Anzahl der Teelichte bei gleichem Abstand wie die Pyramidenkerze näherungsweise gleich dunkle Schatten erzeugen kannst. Dokumentiere dein Ergebnis mit einem Foto (Kein Blitzlicht verwenden!).

