

Aufgaben zu explore physics 2005

Aufgabe 1: Heißluftballon (Finale: 15.6.2005)

Ziel der Aufgabe ist es, einen Heißluftballon zu entwerfen und zu bauen, der ein möglichst großes Gewicht hebt. Dabei sind folgende Regeln einzuhalten:

- Vor dem Start wird die Luft *ausschließlich* mithilfe eines handelsüblichen Haartrockners (Fön, max. 2000 W) erhitzt. Die Zeit zur Startvorbereitung beträgt 10 min.
- Der Haartrockner wird von der Wettbewerbsleitung gestellt.
- Der Ballon muss so dimensioniert sein, dass er im Inneren eines Würfels mit 2 m Kantenlänge Platz findet. Erlaubt sind also beliebige Bauformen, z.B: Kugel $d = 2$ m *oder* Würfel 2 m x 2 m x 2 m *oder* Quader 1 m x 0,5 m x 2 m *nicht erlaubt wäre z.B.:* Quader 2 m x 1,5 m x 2,5 m. Man beachte, dass die maximalen Maße auch im aufgeheizten Zustand nicht überschritten werden dürfen (der Ballon darf sich also nicht über diese Maße hinaus „aufblähen“).
- Bausätze sowie Teilbausätze sind nicht erlaubt.

Der Auftrieb des Ballons wird über den gesamten Zeitraum von 10 min mit einer Federwaage bestimmt. Der höchste erzielte Wert wird notiert. Bewertungskriterien sind:

- Auftriebskraft
- Originalität der Lösung

2. Aufgabe: Tauchboot (Finale: 15.6.2005)

Ziel ist es, ein möglichst kleines Tauchboot zu bauen, das ohne Fernsteuerung auf den Grund eines ca. 40 cm tiefen Bassins (z. B. Badewanne) taucht, und dort einen Zeitraum von 1 - 3 min verweilt. Nach diesem Zeitraum soll das Tauchboot selbstständig wieder auftauchen. Die Zeitmessung beginnt also, wenn das Tauchboot den Boden berührt. Nach frühestens 1 Minute und spätestens nach Ablauf von 3 Minuten muss das Tauchboot dann wieder bis zur Wasseroberfläche aufgetaucht sein. Dabei sind folgende Regeln einzuhalten:

- Es sollen weder Fernsteuerungen noch andere ähnliche Komponenten aus der Modellbautechnik eingesetzt werden.
- Das Tauchboot darf höchstens 30cm x 10cm x 10cm (Länge x Breite x Höhe) groß sein.

Bewertungskriterien sind:

- Einhaltung des vorgegebenen Zeitrahmens für den Tauchvorgang
- Originalität der Realisation des Tauchmechanismus, und dabei
- Möglichst kompakte Bauweise.

3. Aufgabe: Wasserrakete (Finale: 16.6.2005)

Ziel der Aufgabe ist es, eine Wasserrakete zu entwerfen und zu bauen, die eine möglichst große Steighöhe erreicht. (Abhängig von der Zahl der Teilnehmer kann es sein, dass jedes Team nur **einen** Stratversuch hat.) Dabei sind folgende Regeln einzuhalten:

- Der Startdruck muss der Rakete entweder durch ein **handelsübliches Fahrradventil oder durch ein Autoreifenventil** zugeführt werden.
- Beim Finale wird der Druck von der Wettbewerbsleitung zur Verfügung gestellt. Er beträgt für alle Teilnehmer max. 5 bar. Dieser Druck sollte in den eigenen Vorexperimenten nicht überschritten werden (Luftpumpe mit Manometer verwenden!)

- Das Wasser wird von der Wettbewerbsleitung zur Verfügung gestellt. Jedes Team erhält ein Volumen von 1 l.
- Die Druckgefäße dürfen nur aus Plastik und/oder Gummi bestehen. Es dürfen weder Metall, noch poröse oder splitternde Materialien verwendet werden!
- Der Start erfolgt senkrecht. Jedes Team hat voraussichtlich nur *einen* Startversuch. Die Höhenmessung erfolgt entweder mittels Triangulation, oder durch Zeitmessung.

Bewertungskriterien sind:

- *Ausschließlich* die Steighöhe der Rakete
- besondere technisch / physikalische Raffinesse wird u.U. mit einem Sonderpreis honoriert
- Bausätze sowie Teilbausätze sind nicht erlaubt.

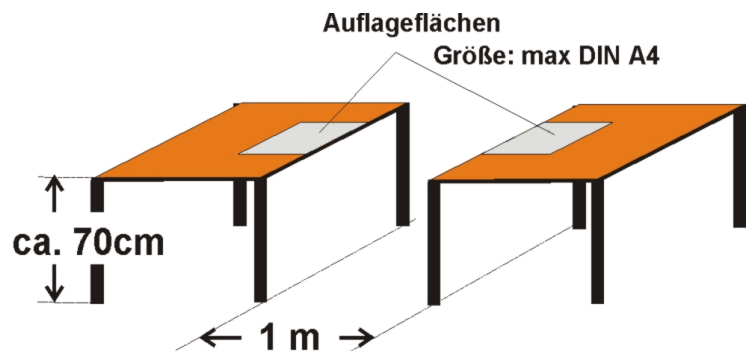
4. Aufgabe: Papierbrücke (Finale: 16.6.2005)

Ziel der Aufgabe ist es, unter ausschließlicher Verwendung von Papier (80 g/m^2), Bindfaden (max. 1 mm Durchmesser) und Klebstoff eine Brücke mit minimalem Eigengewicht zu bauen, die eine vorgegebene Distanz von 1 m zwischen zwei Tischen überbrückt und dabei einen gegebenen zylinderförmigen Körper mit Durchmesser $d = 6 \text{ cm}$ und der Masse $m = 700 \text{ g}$ trägt, der in der Mitte der Brücke aufgelegt wird. Der Probekörper wird während des Finales von der Wettbewerbsleitung zur Verfügung gestellt. Dabei sind folgende Regeln einzuhalten:

- Die Brücke darf auf beiden Seiten nur auf maximal DIN A4 großen Flächen aufliegen, und nicht gegen Boden oder Seiten abgestützt werden.
- Die Brücke muss über eine durchgehende Fahrbahn verfügen, die soviel Freiraum läßt, daß eine Modelleisenbahn im Maßstab H0 (1:87) der Länge nach auf Schienen über die Brücke fahren könnte. Eine "Test-Eisenbahn" incl. Schienen wird von uns zur Verfügung gestellt.

Bewertungskriterien sind:

- Eigengewicht der Papierbrücke (möglichst gering)
- Originalität und Kreativität der Lösung



5. Aufgabe: Entdämpftes Pendel (Finale: 17.6.2005)

Ziel der Aufgabe ist es, ein entdämpftes Pendel zu bauen, d. h. durch Zufuhr von Energie sollen die Reibungsverluste ausgeglichen werden. Dabei ist zu beachten:

- Beim Finale muss das Pendel über einen längeren Zeitraum mit konstanter Periode schwingen.
- Die Schwingungsdauer soll 10 s betragen (volle Periode).
- Es darf kein(e) Uhr / Oszillator zur Schwingungsstabilisierung verwendet werden.

Bewertungskriterien sind:

- Präzision der Schwingungsperiode
- Raffinesse bei der Realisierung der Energiezufuhr
- Originalität der Lösung

6. Aufgabe: Kettenreaktion (Finale: 17.6.2005)

Ziel der Aufgabe ist es, eine Kettenreaktion zu entwerfen und zu bauen, die aus phantasievollen Kombinationen möglichst vieler sich nacheinander auslösender physikalischer Effekte besteht. Die gesamte Anordnung muss auf der Grundfläche von 1m x 1m untergebracht werden. Offenes Feuer und pyrotechnische Elemente sind nicht zugelassen, allerdings dürfen Feuerzeug- oder Kerzenflammen, sowie Tischfeuerwerk und Wunderkerzen verwendet werden. In diesem, für die gesamte Physik so wichtigen "Einsteinjahr", würdigt die ganze Welt drei bedeutende Arbeiten von Albert Einstein, die er vor genau 100 Jahren im Jahre 1905 veröffentlichte, und die unser Weltbild maßgeblich verändert haben. Besagte drei Arbeiten können mit den Begriffen "Zeit, Licht und Zufall" umschrieben werden. Die Begriffe "Zeit, Licht und Zufall" sollen deshalb thematisch in die Kettenreaktion eingebunden sein. Besondere Aufmerksamkeit haben auch die ästhetische Gestaltung und Originalität, durch z.B. Einbindung in eine Geschichte; allerdings darf die Gestaltung nicht das technische Funktionieren ersetzen. Eine Liste des Ablaufs der Kettenreaktion mit allen Effekten soll zu Beginn der Vorführung während des Finales vorliegen, so dass die Juroren sie bei der Vorbesichtigung vor sich haben.

Bewertungskriterien sind:

- Anzahl der *unterschiedlichen* Reaktionen (physikalische Effekte; z. B. zählt das Umfallen von Dominosteinen lediglich als ein Effekt)
- Um die Bewertung der sehr unterschiedlichen Kettenreaktionen gerecht durchführen zu können, wird das folgende Bewertungsschema angewendet. Jede selbsttätig ausgelöste Reaktion wird mit einem Pluspunkt bewertet. Falls die Kettenreaktion aussetzt, darf sie erneut angestoßen werden; allerdings wird eine nicht ausgelöste bzw. von Hand überbrückte Reaktion mit einem Minuspunkt bewertet, so dass ein unsicheres Kettenglied nicht risiko-neutral ist. Wenn also von insgesamt 10 Effekten 3 *nicht* funktionieren, ergibt dies insgesamt 4 Punkte; weil 7 funktionierende Effekte = 7 Pluspunkte, und 3 nicht funktionierende Effekte ergibt 3 Minuspunkte; also insgesamt $7 \text{ minus } 3 = 4$ Punkte.
- Die Gesamtzeit der Kettenreaktion wird auf 10min begrenzt. Zu langsam laufende oder unsichere Effekte dürfen von Hand (mit Punktabzug) überbrückt werden, die Teilnehmer entscheiden selbst, ob das nötig ist.
- Technische / physikalische Raffinesse
- Originalität

7. Aufgabe: Kaleidoskop (Finale: 17.6.2005)

Ziel der Aufgabe ist es, ein möglichst originelles Kaleidoskop / Periskop zu entwerfen und zu bauen. Dabei ist zu beachten:

- Es dürfen neben Spiegeln auch andere optische Komponenten wie Linsen, Prismen etc. verwendet werden
- Die optischen Komponenten dürfen starr oder beweglich sein

Bewertungskriterien sind:

- Originalität der Lösung

Experimentieren kann gefährlich sein ! Bei Unsicherheiten vorher mit dem Physiklehrer oder uns Rücksprache nehmen

Aktuelle INFOs, Hinweise und Antworten auf Fragen gibt es unter www.explore-physics.de Öfter mal nachschauen!