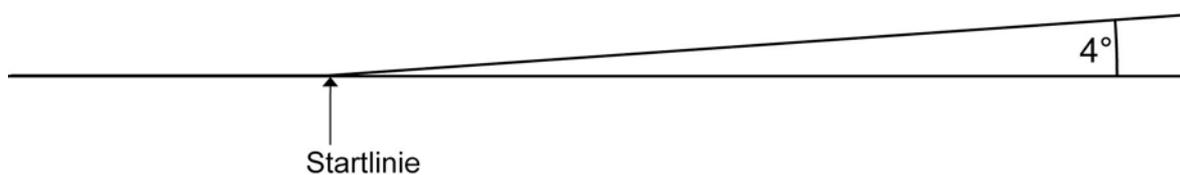


# Aufgaben zu freestyle-physics 2009

Anmeldeschluss: 24.5.2009

## Sandfahrzeug (Finale: 23.6.2009)

Ziel der Aufgabe ist es, ein Fahrzeug zu konstruieren und zu bauen, das die potentielle Energie („Höhenenergie“) von 500 g Sand zu seinem Antrieb benutzt. Das Fahrzeug soll eine Steigung möglichst weit hinauffahren. Die Steigung beträgt 4 Grad – also etwa 7 cm Höhenunterschied pro Meter. Gestartet wird auf einem waagerechten Teil der Bahn direkt vor Beginn der Steigung.



Dabei sind folgende Regeln einzuhalten:

- Die Antriebsenergie soll das Fahrzeug ausschließlich aus der potentiellen Energie des Sandes „gewinnen“! Die Mechanik muss zur Kontrolle sichtbar sein.
- Das Fahrzeug darf insgesamt inkl. Sand nur 30 cm hoch sein.
- Der Sand darf selbst mitgebracht werden – auf Wunsch wird er aber auch gestellt.
- Der Sand wird vorher unter Aufsicht abgewogen und direkt vor der Fahrt eingefüllt.
- Es dürfen während der Fahrt keine Teile des Fahrzeugs abgeworfen werden. Der Sand darf aber auf der Strecke zurück bleiben.
- Die Messstrecke ist 2 m breit und hat eine glatte Oberfläche.
- Das Fahrzeug darf weder angestoßen noch während der Fahrt berührt werden.

Bewertungskriterien sind:

- Die zurückgelegte Strecke (maximale Fahrzeit 2 Minuten).
- Originalität der Lösung

## Kettenreaktion (Finale: 23.6.2009)

Ziel der Aufgabe ist es, eine Kettenreaktion zu entwerfen und zu bauen, die aus phantasievollen Kombinationen möglichst vieler sich nacheinander auslösender physikalischer Effekte besteht.

Dabei sind folgende Regeln einzuhalten:

- Die gesamte Anordnung muss auf der Grundfläche von 1 m<sup>2</sup> untergebracht werden.

Bewertungskriterien sind:

- Anzahl der *unterschiedlichen* Reaktionen (z. B. zählt das Umfallen von Dominosteinen als *ein* Effekt)
- Technische/physikalische Raffinesse
- Originalität

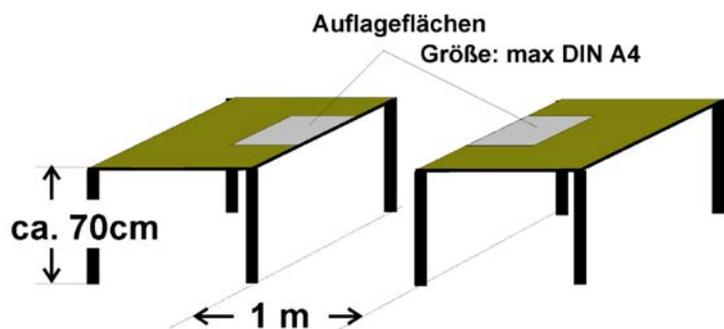
## Tierische Aussichten (Finale: 24.6.2009)

Tiere sehen anders als Menschen. Es gibt Facettenaugen, Farbenblindheit, Infrarotsicht, 360°-Sichtfeld und viele andere Dinge, die das Sehen von Tieren von dem der Menschen unterscheiden. Ziel dieser Aufgabe ist es, einen "Apparat" (Brille, umgebaute Kamera, Computerprogramm, Schaukasten ... ) zu realisieren, der das Sehverhalten eines Tieres für den Menschen erfahrbar macht. Dabei kann auch eine sorgfältige und evtl. dokumentierte Recherche zum Sehen eines bestimmten Tieres in die Lösung bzw. das Exponat eingehen. Physikalische Raffinesse und Kreativität stehen aber im Mittelpunkt, - daher sind auch phantasievolle Lösungen wie z. B. ein "Drachenaugen" nicht ausgeschlossen.

Nicht erlaubt sind kommerzielle Lösungen und Bausätze.

## Papierbrücke (Finale: 24.6.2009)

Ziel der Aufgabe ist es, unter ausschließlicher Verwendung von Papier ( $80 \text{ g/m}^2$ ), Bindfaden (max. 1 mm Durchmesser) und Klebstoff eine Brücke mit minimalem Eigengewicht zu bauen, die eine vorgegebene Distanz von 1 m 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 beim Finale von uns zur Verfügung gestellt. Die Auflagefläche der Brücke wird ebenfalls von uns gestellt (s. Zeichnung). Die Brücke darf nur auf den schattierten Flächen aufliegen und nicht gegen Boden und Seiten abgestützt werden. Die freie Höhe beträgt 40 cm.



Die Brücke darf nur auf den schattierten Flächen aufliegen und nicht gegen Boden und Seiten abgestützt werden. Die freie Höhe beträgt 40 cm.

**Bewertungskriterien sind:**

- Eigengewicht der Brücke (möglichst gering)
- Stabilität der Brücke
- Originalität der Lösung

## Tauchboot (Finale: 24.6.2009)

Ziel der Aufgabe ist es, ein Boot zu konstruieren, das ohne Fernsteuerung, aufs Wasser gelegt, zunächst auf den Boden eines 40 cm tiefen Beckens untertaucht, 1 – 3 Minuten am Boden bleibt und dann selbstständig wieder auftaucht.

Die Zeitmessung beginnt mit dem Aufsetzen des Tauchbootes auf die Oberfläche - spätestens nach fünf Minuten muss das Boot wieder auftauchen, d.h. auf der Wasseroberfläche schwimmen..

Folgende Regeln sind einzuhalten:

- Es sollen keine Fernsteuerungen oder Komponenten aus der Modellbautechnik eingesetzt werden
- Das Tauchboot darf höchstens 30 cm x 10 cm x 10 cm (Länge x Breite x Höhe) groß sein.
- Das Prinzip darf nicht darauf beruhen, dass durch eine chemische Reaktion (z.B. Brausetablette) Gase gebildet werden, die für den Auftrieb sorgen.

**Bewertungskriterien:**

- Einhaltung des vorgegebenen Zeitrahmens für den Tauchvorgang
- Originalität der Realisation des Tauchmechanismus
- Sonderpunkte für Tauchboote mit besonderer Funktionalität oder besonderem Design.

## Aschenputtelmaschine (Finale: 25.6.2009)

Ziel der Aufgabe ist es, eine Maschine zu entwerfen und zu bauen, die ein Gemisch von verschiedenen Objekten trennen oder sortieren kann.

Dabei sind folgende Regeln einzuhalten:

- Die Objekte sollen nach eindeutigen Merkmalen unterschieden werden, beispielsweise: Farbe, Gewicht, Dichte, Luftwiderstand, elektrische oder magnetische Eigenschaften, Form, Größe, Oberflächenrauigkeit usw., - hier ist physikalische Kreativität gefragt!
- Bei der Auswahl der Objekte gibt es keine Einschränkungen. Möglich wären z.B. Kugeln, Murmeln, Knöpfe, Perlen, Erbsen ... oder aber etwas ganz anderes. Vielleicht schafft es ja jemand, Zucker und Salz zu trennen?

Bewertungskriterien sind:

- Raffinesse und Kreativität des Aufbaus
- Genauigkeit beim Sortieren
- Anzahl der Unterscheidungsmerkmale

## Wasserrakete (Finale: 25.6.2009)

Ziel der Aufgabe ist es, eine Wasserrakete zu entwerfen und zu bauen, die möglichst lange in der Luft bleibt.

Wie in den Vorjahren gibt es in diesem Jahr konstruktive Einschränkungen, die der Sicherheit von Teilnehmern, Jury und Zuschauern dienen sollen. Auf die Einhaltung dieser Regeln wird die Jury besonderes Augenmerk richten. Regelverletzung kann zur Disqualifikation führen!

Folgende Regeln sind einzuhalten:

- Für den Druckbehälter der Wasserraketen sind ausschließlich handelsübliche PET-Flaschen (max. 1.5 Liter) zugelassen. Die Flaschen müssen transparent sein; sie dürfen nur soweit beklebt oder bemalt sein, dass das Flascheninnere für die Jury gut einsehbar ist.
- Flaschen dürfen nicht "verlängert" werden! Der Druckbehälter darf nur aus einer Flasche bestehen.
- Zur Erhöhung der Flugzeit dürfen Flügel, Fallschirme o.ä. verwendet werden.
- Die Wasserraketen müssen über eine weiche Spitze verfügen, die ausschließlich aus Schaumstoff bestehen darf. Die Spitze muss 10 cm lang und kegelförmig sein. Ihre Grundfläche muss dem Querschnitt der Flasche entsprechen.
- Die Wasserraketen müssen von einer stabilen und standfesten Startrampe aus gestartet werden, die von jedem Team mitzubringen ist. Der Start erfolgt hinter einer Plexiglas-Abschirmung von 1,2 m Höhe und 80 cm x 80 cm Grundfläche. Die Wasserrakete darf in der Startposition nicht über diese Abschirmung hinausragen.
- Der Auslösemechanismus der Wasserrakete muss mit Hilfe einer 5 m langen Leine betätigt werden.
- Der Auslösemechanismus und die Startrampe sind wichtige (und schwer zu realisierende) Bestandteile der Aufgabenlösung. Jedes Team muss daher eine eigene Startrampe mitbringen. Pro Startrampe darf nur eine Rakete am Wettbewerb teilnehmen.
- 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 maximal 1 Liter.
- Der Start erfolgt senkrecht. Jedes Team hat nur *einen* Startversuch.
- Bausätze sowie Teilbausätze sind nicht erlaubt.

Bewertungskriterien sind:

- Gewertet wird die Zeit vom Start bis zur „Landung“ (Boden, Gebäude, Bäumen, ...) oder bis die Rakete aus dem Blickfeld fliegt.
- Besondere technische / physikalische Raffinesse wird u.U. mit einem Sonderpreis honoriert