



Aufgaben zu freestyle-physics 2013

Anmeldeschluss: 16.6.2013

Kettenreaktion (Finale: 09.7.2013)

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

Folgende Regeln bitte einhalten:

- Die gesamte Anordnung muss auf der Grundfläche von 1 m² untergebracht werden.

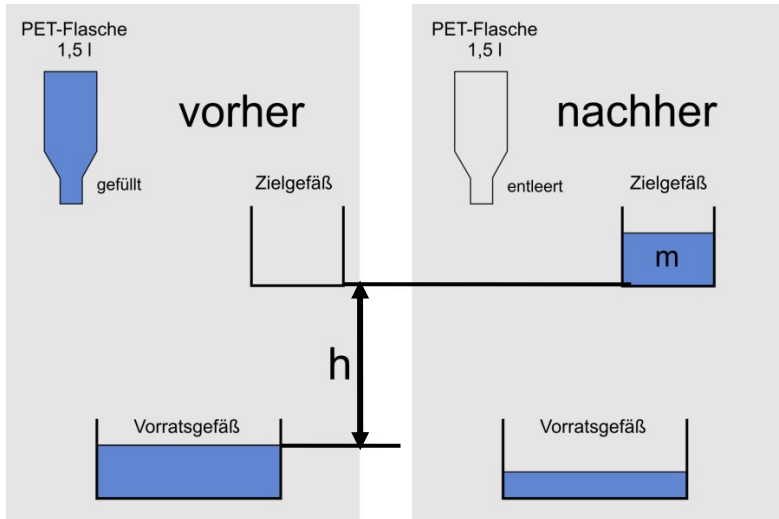
Hinweis: Der Zeltboden ist zwar als Schwerlastboden ausgelegt, aber trotzdem nicht schwingungsfrei – allzu instabile Reaktionen können ungewollt auslösen.

Bewertungskriterien sind:

- Anzahl der *unterschiedlichen* Reaktionen (z. B. zählt das Umfallen von Dominosteinen als *ein* Effekt – Dominosteine sollten aber wegen des instabilen Zeltbodens ohnehin nicht verwendet werden)
- Die Originalität der Lösung kann durch Sonderpreise belohnt werden.

Wasserkraftwerk (Finale: 9.7.2013)

Ziel der Aufgabe ist es, ein Wasserkraftwerk zu konstruieren, das die Lageenergie einer Wassermenge 1 (PET-Flasche mit 1,5 L) nutzt, um eine andere Wassermenge (Masse m) aus einem Vorratsgefäß in ein Zielgefäß auf einer Höhe h zu bringen.



Folgende Regeln bitte einhalten:

- Die gesamte Konstruktion sollte als Tischaufbau konstruiert sein. Die Außenmaße inkl. PET-Flasche dürfen 1 m Höhe, 30 cm Breite und 30 cm Tiefe nicht überschreiten.
- Das Zielgefäß ist zu Beginn leer.
- Die Wassermenge 1 ist zu Beginn in der 1,5L-PET-Flasche und darf sich nicht mit dem Wasser im Vorratsgefäß oder im Zielgefäß vermischen.
- Im Vorratsgefäß befindet sich zu Beginn eine beliebige Wassermenge in beliebiger Starthöhe (Gesamthöhe 1 m beachten). Die Starthöhe ist die Höhe der Oberkante des Wasserspiegels im Vorratsgefäß.
- Eine beliebige Wassermenge soll aus dem Vorratsgefäß durch das Wasserkraftwerk in das höher gelegene Zielgefäß gebracht werden. Dafür darf das Vorratsgefäß angehoben aber nicht gekippt werden. Es zählt aber nur die ins Zielgefäß umgefüllte Wassermenge (Masse m).
- Die Masse m der Wassermenge im Zielgefäß wird gewogen, indem das Zielgefäß vor und nach dem Prozess gewogen wird. Die Höhendifferenz h von der Starthöhe zur Unterkante des Zielgefäßes wird ebenfalls gemessen (siehe Skizze).
- Es ist nur einfaches Leitungswasser zugelassen (kein Mineralwasser, kein Salzwasser).
- Der Transportprozess darf nicht länger als 5 Minuten dauern – danach wird er abgebrochen.

Bewertungskriterien:

- Produkt aus angehobener Wassermenge m und Höhendifferenz h (siehe Skizze)
- Die Originalität der Lösung kann durch Sonderpreise belohnt werden.

Turm aus Papier (Finale: 10.7.2013)

Es soll ein möglichst leichter Turm aus Papier gebaut werden, der in 1 Meter Höhe ein Gewicht von 1000 g tragen soll. Seine Grundfläche darf maximal 30 cm x 30 cm groß sein.

Folgende Regeln bitte einhalten:

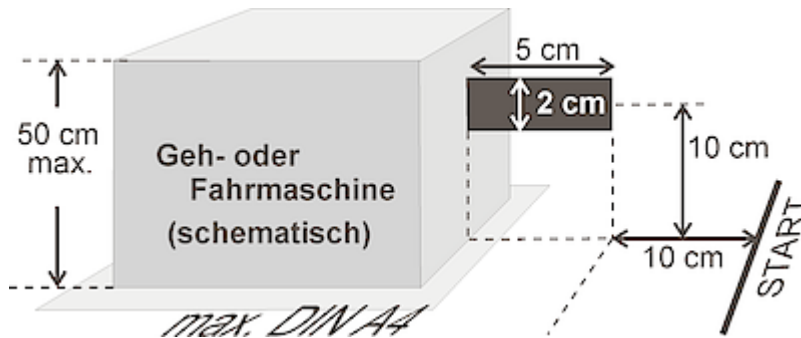
- Als Gewicht wird ein verschlossener, mit Sand gefüllter 1 l Gefrierbeutel verwendet, der von den Teilnehmern mitgebracht werden kann - er wird von uns natürlich gewogen.
- Zum Bau des Turms darf ausschließlich normales Papier (maximale Größe: DIN A4, Qualität: 80 g/m²), Bindfaden und handelsüblicher Papierkleber verwendet werden (Klebestift, Klebeflasche, etc. - Heißkleber ist nicht erlaubt).
- Der Sandsack muss so abgelegt werden können, dass der tiefste Punkt des Sandsacks auf mindestens 1 m Höhe liegen.
- **Hinweis:** Der Wettbewerb findet in einem Zelt mit einem Boden statt, der leider nicht schwingungsfrei ist, wenn man darüber geht. Der Sandsack muss von dem Turm trotzdem mindestens 10 s lang getragen werden.
- Zum Wiegen muss der Turm in einem Stück angehoben und auf eine Fläche von 30 cm x 30 cm abgestellt werden können.
- Die Konstruktion muss so gestaltet werden, dass es den Juroren möglich ist, das Konstruktionsprinzip und die verwendeten Materialien zu erkennen.

Bewertungskriterien:

- Möglichst geringes Eigengewicht
- Stabilität und Originalität können durch Sonderpreise belohnt werden.

Schneckenrennen (Finale: 10.7.2013)

Ziel der Aufgabe ist es, ohne Verwendung elektrischer oder elektronischer Bauteile eine Geh- oder Fahrmaschine („Schnecke“) zu bauen, die eine vorgegebene Strecke von 1 m in einer Zeit von möglichst exakt 15 Sekunden zurücklegt. Die Schnecke darf laufen, kriechen, fahren, oder sich auf andere Weise fortbewegen.



Folgende Regeln bitte einhalten:

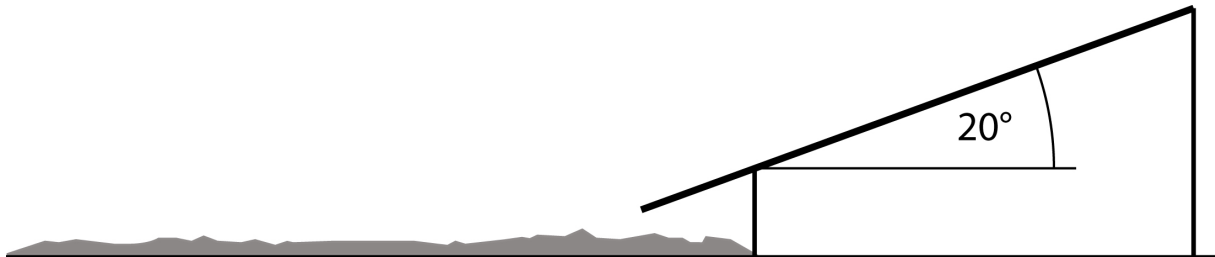
- Die Schnecke darf nicht höher als 50 cm sein. Die Grundfläche muss kleiner als DIN A4 sein. Kein Bauteil darf über diese Abmessungen hinausragen.
- Die Zeitmessung erfolgt mit Hilfe von Lichtschranken. Dazu muss am vorderen Ende der Schnecke in 10 cm Höhe eine, 2 cm x 5 cm große Fahne angebracht sein (siehe Zeichnung). Die Fahne darf über die DIN A4 große Grundfläche überstehen.
- Es dürfen keine fertigen, kommerziellen Modellbausätze o.ä. benutzt werden.
- Einzelteile von LEGO, DUPLO, oder FISCHER TECHNIK u.ä. dürfen aber verwendet werden, um eine phantasievolle, selbst konstruierte Rennschnecke zu bauen.
- Beim Wettbewerb steht für das Schneckenrennen eine Bahn aus Laminatfußboden zur Verfügung.

Bewertungskriterien:

- Möglichst exakte Einhaltung der vorgegebenen Zeit von 15 s (nach 25 s wird der Lauf abgebrochen)
- Die Originalität der Lösung kann durch Sonderpreise belohnt werden.

Katapult (Finale: 11.7.2013)

Ziel der Aufgabe ist es, ein Katapult für einen Tischtennisball zu konstruieren. Es soll sich auf einem Fahrzeug befinden und die Energie für das Katapultieren dadurch gewinnen, dass es ein Gefälle herunterfährt. Die Gruppe, deren Ball am weitesten fliegt, gewinnt.



Folgende Regeln bitte einhalten:

- Die Energie zum Katapultieren soll das Fahrzeug ausschließlich aus seiner Lageenergie „gewinnen“! Die Mechanik muss zur Kontrolle sichtbar sein.
- Das Fahrzeug darf nur 1500 g wiegen und eine maximale Größe von 40 cm x 40 cm x 40 cm haben.
- Es sind keine Änderungen am Tischtennisball (keine Flügel, etc. ...) erlaubt – er darf lediglich bemalt werden. (Masse: $2,7 \text{ g} \pm 0,3 \text{ g}$)
- Die Bahn besteht aus einem 1,5 m langen und 50 cm breiten Brett, das 20° geneigt ist. Die Fahrstrecke von der Startlinie bis zum Ende der Bahn beträgt 1 m
- Die Bahn wird im Finale gestellt und ist zur optimalen Haftung mit Schleifpapier der Körnung 400 beschichtet
- Die Bahn endet in einer Höhe von 10 cm über dem Sand.
- Das Fahrzeug wird vor der Startlinie aus dem Stillstand von Hand losgelassen.
- Während des gesamten Wurf-Vorgangs darf kein Teil des Katapults über die vorgegebene Größe von 40 cm x 40 cm x 40 cm hinausragen. Wo auf der Strecke der Tischtennisball das Katapult verlässt, ist nicht vorgeschrieben.
- Auf welche Weise der Tischtennisball katapultiert wird (Wurfarm, Feder, Armbrust, Druckluft) ist freigestellt – solange die dafür notwendige Energie aus dem Herabrollen des Fahrzeugs gewonnen wird.

Bewertungskriterien:

- Maximal katapultierte Strecke (maximal 2 Versuche innerhalb von 2 Minuten).
- Die Originalität der Lösung kann durch Sonderpreise belohnt werden.

Wasserrakete (Finale: 11.7.2013)

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 bitte einhalten:

- 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 aus nur 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 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, Bäume, ...) oder bis die Rakete aus dem Blickfeld fliegt.
- Besondere technische / physikalische Raffinesse wird u.U. mit einem Sonderpreis honoriert

Aktuelle Infos, weitere Hinweise und Antworten auf Fragen gibt es unter www.freestyle-physics.de. Die unter FAQ veröffentlichten Antworten können u.U. diese Aufgabenbeschreibung ergänzen oder verändern! Also bitte öfter mal nachschauen!