

Aufgaben zu freestyle-physics 2014

Anmeldeschluss: 1.6.2014

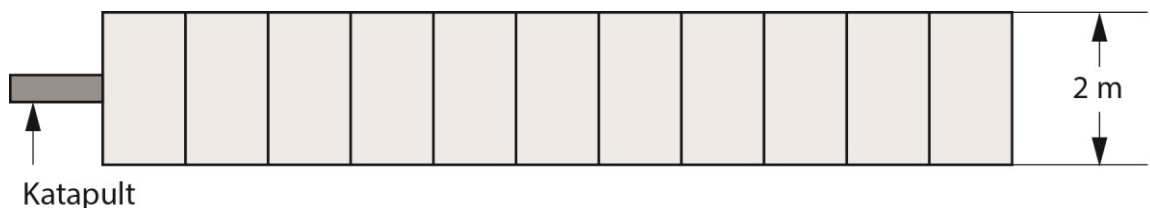
Papp-Katapult (Finale: Dienstag, 24.6.2014)

Ziel der Aufgabe ist es, ein Katapult zu konstruieren und zu bauen, das einen Tischtennisball möglichst weit wirft. Das Katapult darf dabei lediglich ein 700 g-Gewicht als „Antriebsgewicht“ verwenden, das beim Wettbewerb gestellt wird – keine Federn, Explosionen oder ähnliches. Zum Bau des Katapultes dürfen nur Papier, Wellpappe und Papierkleber verwendet werden.

Die Gruppe, deren Ball am weitesten katapultiert wird, gewinnt.

Folgende Regeln sind einzuhalten:

- Das Katapult darf zum Katapultieren ausschließlich die potentielle Energie des „Antriebsgewichtes“ verwenden. Die Mechanik muss zur Kontrolle sichtbar sein.
- Um sicherzustellen, dass kein zusätzliches Gewicht für den Antrieb genutzt wird, überprüft die Jury vor dem Start, dass der Wurfarm ohne das Antriebsgewicht den Ball nicht beschleunigt.
- Der Start erfolgt manuell durch Niederdrücken und Loslassen des „Wurfarmes“ durch die Jury.
- Das Katapult darf eine maximale Größe von 80 cm x 40 cm x 80 cm (Länge, Breite, Höhe) haben.
- Beim Wettbewerb wird ein Antriebsgewicht aus Messing (Durchmesser: 6 cm, Höhe von 3 cm) verwendet, das von der Jury gestellt wird. Der Wurfarm muss so gebaut werden, dass ein solches Gewicht aufgelegt werden kann.
- Der Tischtennisball wird ebenfalls von der Jury gestellt.
- Gemessen wird in einem 2 Meter breiten Feld (siehe Zeichnung). Das komplette Katapult muss sich vor der Startlinie befinden und darf nicht zusätzlich befestigt werden. Es darf auch nach dem Wurf nichts über diese Linie herausragen.



Bewertungskriterien:

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

Aschenputtelmaschine (Finale: Dienstag, 24.6.2014)

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

Gegenwindfahrzeug (Finale: Mittwoch, 25.6.2014)

Ziel der Aufgabe ist es, ein Fahrzeug zu konstruieren und zu bauen, das auf einer horizontalen Fläche fahren kann und in der Lage ist, sich selbsttätig und möglichst schnell gegen den Wind zu bewegen.

Dabei sind folgende Regeln einzuhalten:

- Die Antriebsenergie soll das Fahrzeug ausschließlich aus dem Gegenwind „gewinnen“!
- Die Messstrecke besteht aus einer beschichteten Spanplatte mit glatter Oberfläche. Die Grundfläche hat die Maße 80 cm x 220 cm und ist links und rechts durch eine 12 cm hohe Bande begrenzt.
- Beim Finale muss das Fahrzeug die Distanz von 1,50 Metern gegen den Wind zurücklegen.
- Der Wind wird durch zwei handelsübliche Ventilatoren (50 W, Ø ca. 30 cm) erzeugt, deren Windgeschwindigkeit durch Vergrößerung des Abstandes zur Messstrecke oder durch den dreistufigen Schalter während der Fahrt reduziert werden kann.
- Das Fahrzeug darf nicht angestoßen und während der Fahrt nicht berührt werden.
- Die Verwendung von Bausätzen ist nicht erlaubt. Einzelkomponenten aus der Modellbaukiste dürfen verwendet werden.
- Keine Fernsteuerungen, keine elektrischen/elektronischen Bauteile!

Bewertungskriterium:

- Möglichst geringe Fahrzeit.
- Die Jury kann **Sonderpreise** für besonders pfiffige Lösungen vergeben.

Mausefallen-Boot (Finale: Mittwoch, 25.6.2014)

Ziel der Aufgabe ist es, ein Boot zu bauen, das im Wasser eine Strecke von 1 m möglichst schnell zurücklegt, indem **ausschließlich** die mechanische Energie der Feder einer gespannten Mausefalle zum Antrieb genutzt wird.

Dabei sind folgende Regeln einzuhalten:

- Das Wasserbecken ist 50 cm breit und 2 m lang. Die Seitenwände sind, gemessen über dem Wasserspiegel, 10 cm hoch.
- Die Grundfläche des Bootes darf 25 cm (Breite) und 40 cm (Länge) nicht überschreiten. Maximaler Tiefgang: 10 cm. Zu keinem Zeitpunkt darf ein Bootsteil über diese Abmessungen hinausragen. Boot und Antrieb dürfen nichts ins Wasser abgeben.
- Das Boot darf während der Fahrt nicht berührt werden.
- Es wird "aus dem Stand" direkt vor der Startlinie durch die Jury gestartet.
- Rumpfe und Antriebsbauteile aus kommerziellen Modellbooten/Bausätzen sind nicht zugelassen. Allgemeine Modellbau-Kleinteile / LEGO etc. sind erlaubt.
- Zugelassen sind nur handelsübliche Holz-Mausefallen (ca. 95 x 45 mm - keine Rattenfallen).

Bewertungskriterium:

- Möglichst geringe Fahrzeit.
- Die Jury kann **Sonderpreise** für besonders pfiffige Lösungen vergeben.

Digitaler Rechner (Finale: Donnerstag, 26.6.2014)

Es soll eine Rechenmaschine gebaut werden, mit der es möglich ist, eine einfache digitale Addition durchzuführen.

Dafür können beliebige Dinge verwendet werden, die 2 Zustände „0“ und „1“ einnehmen können: Oben/unten; voll/leer; Nord/Süd; waagrecht/senkrecht; an/aus ... Von Kugelschreibern bis zu Wasereimern - der Phantasie sind keine Grenzen gesetzt.

Mit diesen „dualen Bauteilen“ sollen dann 2 Zahlen dargestellt werden, zum Beispiel

0 1 0 1
und 0 0 1 1.

Die Rechenmaschine soll dann selbständig aus diesen beiden Zahlen eine dritte erzeugen, die der Summe der beiden anderen entspricht. Das soll nach den Regeln der digitalen Addition ablaufen:

| | | |
|-----------|-----|--|
| $0 + 0 =$ | 0 | leer und leer ergibt leer |
| $0 + 1 =$ | 1 | leer und voll ergibt voll |
| $1 + 0 =$ | 1 | voll und leer ergibt voll |
| $1 + 1 =$ | 1 0 | voll und voll ergibt leer – und einmal voll, eine Stelle weiter links (Überlauf) |

Im Beispiel oben sollte auf diese Weise also das Ergebnis

1 0 0 0

heraus kommen.

Folgende Regeln bitte einhalten:

- Bauteile aus der Digitalelektronik dürfen nicht verwendet werden.

Bewertungskriterien:

- Phantasie und Kreativität bei der Idee und der Umsetzung
- Funktionsfähigkeit und Robustheit
- Die Zahl der Stellen (im Beispiel: 4) ist auch ein Kriterium. Die Aufgabe zählt aber bereits ab 2 Stellen als gelöst, wenn erkennbar ist, auf welche Weise die Methode auf mehr Stellen erweitert werden kann.

Kettenreaktion (Finale: Donnerstag, 26.6.2014)

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 Jury kann **Sonderpreise** für besonders pfiffige Lösungen vergeben.

Wasserrakete (Finale: Donnerstag, 26.6.2014)

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: Eine Variante wäre eine Spitze, die ausschließlich aus Schaumstoff bestehen darf. Die Spitze muss 10 cm lang und kegelförmig sein. Ihre Grundfläche muss dem Querschnitt der Flasche entsprechen. Eine weitere erlaubte Lösung wäre ein halber Tennisball.**
- 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:

- 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!