



# Aufgaben zu freestyle-physics 2011

## 1. Aufgabe: Klettermax 2.0 (Finale: Dienstag 12.7.2011)

Ziel der Aufgabe ist es, einen Apparat zu konstruieren und zu bauen, der sich auf einer stark geneigten, ebenen Fahrbahn selbsttätig und autark „bergauf“ bewegen kann.

### Ablauf des Wettbewerbs

- Jede Gruppe darf max. 3 Kletterversuche bei unterschiedlichen, selbst gewählten Neigungswinkeln durchführen. Die Gruppen mit den größten erfolgreich erkletterten Steigwinkeln treten in der Endrunde erneut gegeneinander an.
- Vor dem Start der Endrunde muss jede Gruppe offen festlegen, bei welchem Neigungswinkel sie antreten will. Die Startreihenfolge ergibt sich aus steigenden Winkeln.

### Dabei sind folgende Regeln einzuhalten:

- Die benötigte Energiequelle muss als Bestandteil des Klettermax mitgeführt werden. Elektrischer Antrieb ist bis 12 V erlaubt.
- Der Klettermax darf auch „in Aktion“ die Abmessungen von 40 cm x 40 cm x 40 cm nicht überschreiten.
- Der Abstand zwischen Start- und Ziellinie beträgt 1 Meter. Diese Strecke muss in mindestens 10 Sekunden und höchstens 3 Minuten zurückgelegt werden.
- Die Fläche vor der Startlinie hat die gleiche Neigung wie der Rest der Fahrbahn!
- Die Fahrbahnoberfläche besteht aus handelsüblichem Fußboden-Laminat. Sie darf nicht beschädigt, verändert oder verschmutzt werden.
- Der Klettermax darf die Fahrbahn nur auf der Oberseite berühren.
- Modellbau-Komponenten (auch LEGO etc.) dürfen benutzt werden.
- Bausätze sind nicht zugelassen.
- Während eines Laufes darf der Klettermax nicht berührt werden.
- Es gibt keine Einschränkung in Hinblick auf die Antriebsart: Räder, Raupen, Beine, Saugnäpfe usw. sind erlaubt.
- Es werden nur Winkel  $\leq 90^\circ$  betrachtet. Die Fähigkeit, an der Decke laufen zu können, bringt also keine Vorteile.

### Bewertungskriterium ist:

- Die größte in allen Läufen gemeisterte Neigung. Bei Winkelgleichheit entscheidet die Geschwindigkeit.

**Sonderpreise** sind möglich für besonders raffinierte Konstruktionen und originelle Lösungen.

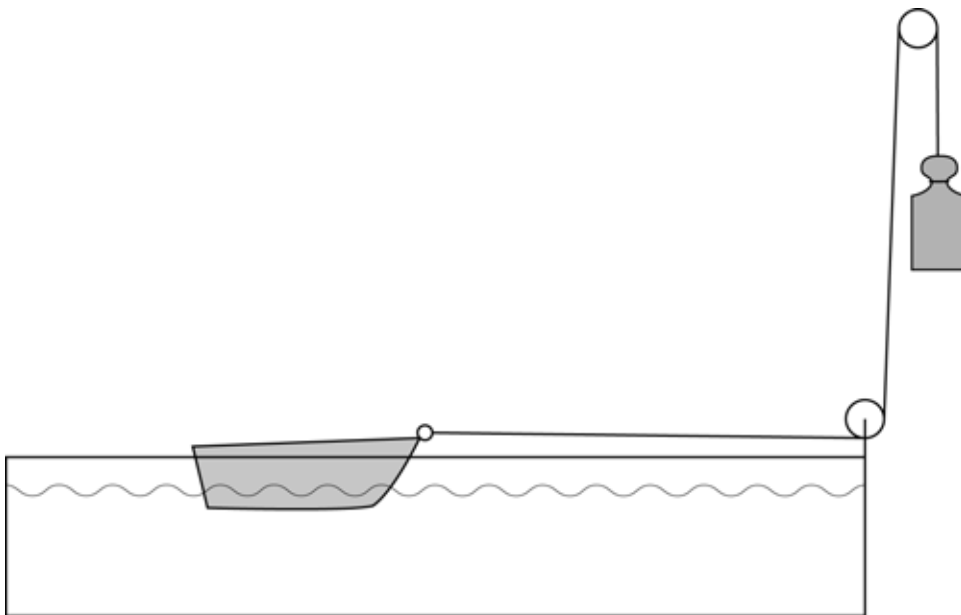
# Aufgaben zu freestyle-physics 2011

## 2. Aufgabe: Boot (Finale: Dienstag 12.7.2011)

Ziel der Aufgabe ist es, ein Boot zu bauen, das zwei 700 g Ballast-Gewichte trägt und eine Messstrecke von 1,5 m mit stehendem Start möglichst schnell zurücklegt. Das Boot wird mit Hilfe eines Fadens gezogen, an dem ein 15 g Antriebsgewicht hängt (siehe Zeichnung).

**Dabei sind folgende Regeln einzuhalten:**

- Die beiden Ballast-Gewichte sind Messingzylinder mit einem Durchmesser von 60 mm und eine Höhe von ca. 29 mm.
- Stehender Start.
- Das Boot darf folgende Maße nicht überschreiten:  
Länge 40 cm, Breite 25 cm, Tiefgang 10 cm
- Zur Befestigung des Zugfadens befindet sich an diesem ein Schlüsselring mit einem Durchmesser von 20 mm. Vorn am Boot muss sich ein entsprechender Haken oder ähnliches befinden, um den Ring zu halten.



**Bewertungskriterium ist:**

- Minimale Zeit zum Zurücklegen der Messstrecke

**Sonderpreise** sind möglich für besonders raffinierte Konstruktionen und originelle Lösungen.



# Aufgaben zu freestyle-physics 2011

## 3. Aufgabe: Aschenputtelmaschine (Finale: Mittwoch, 13.7.2011)

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



# Aufgaben zu freestyle-physics 2011

## 4. Aufgabe: Katapult (Finale: Mittwoch 13.7.2011)

Ziel der Aufgabe ist es ein Katapult zu bauen, das einen Tennisball nacheinander auf am Boden liegende Zielscheiben in 4 m, 6 m und 8 m Entfernung schießt und möglichst genau trifft.

Die Katapulte dürfen nur mit Gegengewichten funktionieren – keine Federn, Explosionen oder ähnliches.

### Dabei sind folgende Regeln einzuhalten:

- Die am Boden liegenden Zielscheiben bestehen aus drei Ringen mit 60 cm, 30 cm, 15 cm Durchmesser.
- Die Gegengewichte dürfen für jede Wurfentfernung entsprechend gewählt werden, die Hebel­länge darf entsprechend eingestellt werden oder ähnliches.
- Das Katapult wird hinter einer Linie auf den Boden gestellt.
- Es dürfen zwei Probeschüsse zum Ausrichten des Katapultes durchgeführt werden.
- Der Aufbau, die Probeschüsse und die drei Wertungsschüsse auf die unterschiedlichen Entfernungen müssen innerhalb von 6 Minuten stattfinden.

### Bewertungskriterium ist:

- Beste Treffgenauigkeit bei allen drei Wertungsschüssen.

**Sonderpreise** sind möglich für besonders raffinierte Konstruktionen und originelle Lösungen.

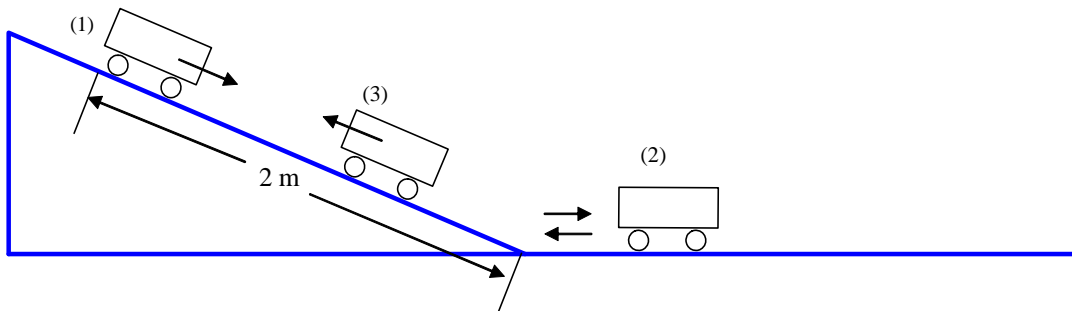
# Aufgaben zu freestyle-physics 2011

## 5. Aufgabe: Bremsenergie-Rückgewinnung (Finale: Mittwoch 13.7.2011)

Ziel der Aufgabe ist es, ein Fahrzeug zu bauen, das die ‚gewonnene‘ Energie beim Herabfahren einer schiefen Ebene nutzt, um danach die schiefe Ebene möglichst weit wieder rückwärts hinaufzufahren.

Dabei sind folgende Regeln einzuhalten:

- Das Fahrzeug wird auf einer Rampe hinter einer Startlinie, die 2 Meter vom Übergang in die Waagerechte entfernt ist, aufgestellt und ohne Schwung (Anfangsgeschwindigkeit = 0 m/s) losgelassen.
- Die Rampe hat ein Gefälle von 20 Grad.
- Das Fahrzeug muss nach dem Herabfahren vollständig den waagerechten Teil erreichen.
- Das Fahrzeug darf maximal 50 cm x 50 cm x 50 groß sein.
- Die maximal erzielte Strecke  $s$ , gemessen von Beginn der ansteigenden schiefen Ebene bis zur Hinterkante des Fahrzeugs, wird ermittelt.
- Es gibt nur einen Versuch pro Gruppe / Fahrzeug.
- Die Funktionsweise des Fahrzeugs muss einsehbar sein, um zu kontrollieren, ob keine zusätzliche Energiequelle eingebaut wurde (es reicht, wenn das Fahrzeug leicht zerlegbar ist).
- Das Fahrzeug darf kein Gewicht abwerfen.



**Bewertungskriterium ist:**

- Zurückgelegte Strecke  $s$ .

**Sonderpreise** sind möglich für besonders raffinierte Konstruktionen und originelle Lösungen.



# Aufgaben zu freestyle-physics 2011

## 6. Aufgabe: Kettenreaktion (Finale: Donnerstag, 14.7.2011)

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.
- Für die Bewertung muss eine Liste aller Effekte mitgebracht werden.

**Achtung!** Obwohl der Zeltboden aus Platten zusammengesetzt ist, die über eine Tonne wiegen, sind bei vollbesetztem Zelt Erschütterungen unvermeidbar. Dominosteine und ähnlich empfindliche Effekte sind daher nicht zu empfehlen.

**Bewertungskriterien sind:**

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



# Aufgaben zu freestyle-physics 2011

## 7. Aufgabe: Wasserrakete (Finale: Donnerstag, 14.7.2011)

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.

**Sonderpreise** sind möglich für besonders raffinierte Konstruktionen und originelle Lösungen.