

Aufgaben zu freestyle-physics 2008

Anmeldeschluss: Sonntag der 18. Mai

Aufgabe 1: Gegenwindfahrzeug (Finale: 17.6.2008)

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 zurück legen.
- 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!

Bewertungskriterien sind:

- Die benötigte Fahrzeit (möglichst schnelle Fortbewegung).
- Originalität der Lösung
-

2. Aufgabe: Papierkran (Finale: 17.6.2008)

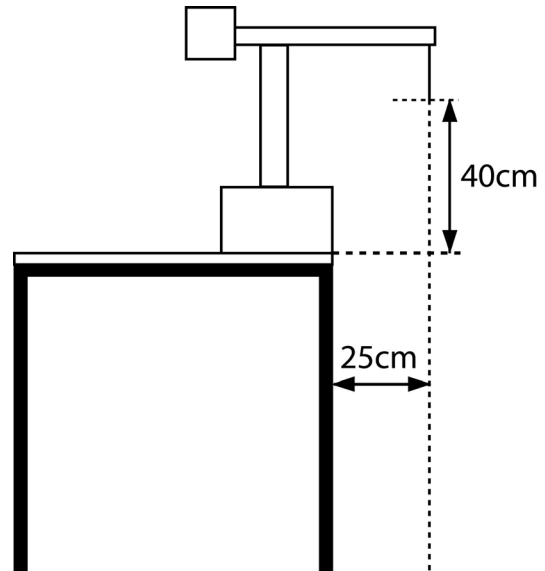
Ziel der Aufgabe ist es, unter ausschließlicher Verwendung von Papier, Bindfaden und Klebstoff einen Lastenkran mit minimalem Eigengewicht zu bauen, der einen gegebenen zylinderförmigen Körper der Masse $m = 400$ g trägt, der an den Ausleger des Krans angehängt wird.

Dabei ist zu beachten:

- Es darf ausschließlich Papier mit 80 g/m^2 verwendet werden.
- Der Bindfaden darf lediglich max. 1 mm Durchmesser haben.
- Das Gewicht, ein zylinderförmiger Körper mit Durchmesser $d = 6$ cm, der Masse $m = 400$ g und einem Haken zum Einhängen, wird gestellt.
- Der Kran darf nur auf einer maximal DIN A4 großen Fläche stehen und nicht gegen Boden und Seiten außerhalb dieser DIN A4 großen Fläche abgestützt werden.
- Der Kran muss so konstruiert sein, dass sich die Schlaufe, an der der Probekörper angehängt wird, in einer Höhe von 40 cm oberhalb der Tischebene und in einem Abstand von 25 cm vor der Tischkante über dem Fußboden befindet (s. Zeichnung).
- Der Kran darf dazu mit einem Gegengewicht (nur Sand ist erlaubt!) stabilisiert werden, wobei der Kran dann allerdings auch ohne angehängtes Gewicht nicht kippen darf!

Bewertungskriterien sind:

- Eigengewicht des Krans (möglichst gering)
- Stabilität des Lastenkrans
- Originalität der Lösung



3. Aufgabe: Wasserläufer (Finale: 18.6.2008)

Ziel der Aufgabe ist es, einen möglichst schweren Wasserläufer zu bauen, der auf der Wasseroberfläche steht (oder sogar läuft?).

Dabei sind folgende Regeln einzuhalten:

- Der Wasserläufer muss auf einer Wasserfläche von höchstens 20 cm Durchmesser stehen.
- Der Wasserläufer muss das Prinzip der Oberflächenspannung ausnutzen – nicht das Prinzip des Auftriebs durch Verdrängung, wie ein Boot.
- Insbesondere muss der Wasserläufer vollständig untergehen, wenn dem Wasser Spülmittel hinzu gegeben wird.
- Ein entsprechendes Gefäß muss mitgebracht werden. Wasser und Spülmittel werden gestellt.

Bewertungskriterien sind:

- Originalität der Lösung
- Das Gewicht des Wasserläufers (je schwerer, desto besser)

4. Aufgabe: Kettenreaktion (Finale: 18.6.2008)

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 m² untergebracht werden.

Bewertungskriterien sind:

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

5. Aufgabe: „Jumping Jack“ (Finale: 19.6.2008)

Ziel der Aufgabe ist es, einen Frosch zu bauen, der aus einem Startbereich von 30 cm Durchmesser in einen Zielbereich von ebenfalls 30 cm Durchmesser springt.

Dabei ist zu beachten:

- Der Abstand der Mittelpunkte der Startflächen beträgt 80 cm.
- Zwischen Start und Zielbereich befindet sich als Hindernis eine Wand von 20 cm Höhe
- Es dürfen keine pyrotechnischen Antriebe verwendet werden.
- Kein Teil des Frosches darf sich vom Frosch trennen. Wasser- oder Sylvesterraketen als „Frösche“ sind also nicht erlaubt.
- Im Startbereich darf eine eigene Startrampe installiert werden, die aber nur passiv wirksam ist, d.h. sie darf keine eigene Energie zum Sprung beitragen.
- Bausätze oder Hüpfen aus dem Spielwarenhandel sind nicht erlaubt.

Bewertungskriterien sind:

- Die Zielgenauigkeit und das Gewicht.
- Für die Zielgenauigkeit werden jeweils Punkte vergeben. Der Zielbereich ist hierfür als Zielscheibe mit kreisförmigen Ringen versehen.
- Für die Ausführung von drei Startversuchen steht ein Zeitraum von 120 Sekunden zur Verfügung.
- Gewertet wird die Summe der erreichten Punkte. Bei Punktegleichstand entscheidet das Gewicht (je leichter, desto besser).

6. Aufgabe: Wasserrakete (Finale: 19.6.2008)

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

Wie im Vorjahre 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 Bau 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! Jede Rakete darf nur aus einer Flasche bestehen.
- 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 5m langen Leine betätigt werden.
- 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 bis zur „Landung“ (Boden, Gebäude, Bäumen, ...) oder bis die Rakete aus dem Blickfeld fliegt.
- Fliegt die Rakete aus dem Sichtfeld, wird die Zeitmessung angehalten.
- Besondere technische / physikalische Raffinesse wird u.U. mit einem Sonderpreis honoriert

7. Aufgabe: Aschenputtelmaschine (Finale: 19.6.2008)

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