

Aufgaben zu exciting physics 2017

1. Aufgabe: Stabiler Turm (Finale: 20.09.2017)

Ziel der Aufgabe ist es, unter ausschließlicher Verwendung von Papier/Pappe, Trinkhalmen und Klebstoff einen möglichst leichten, 90 cm hohen „erdbebensicheren“ Turm zu konstruieren und zu bauen. Der Turm muss eine Masse von $m = 1.000$ g tragen können, die am oberen Ende des Turms aufgelegt wird. Der Turm muss außerdem (ohne aufgelegte Masse) einer dynamischen Belastung über einen Zeitraum von 60 Sekunden ohne Beschädigung standhalten.

- Zur Konstruktion des Turms dürfen nur Papier, Pappe, Trinkhalme aus Kunststoff (zul. Durchmesser 7 mm) und handelsüblicher Flüssigklebstoff verwendet werden. Klebestreifen, wie Gewebeband oder Tesafilm, sind nicht erlaubt. Der Klebstoff darf nur zur Verbindung einzelner Bauteile und nicht als eigenes Konstruktionselement verwendet werden.
- Der Turm sollte möglichst leicht sein, und er muss eine Höhe von 90 cm haben, wobei eine Grundfläche von 10 cm x 10 cm oder ein Durchmesser von 10 cm des Turms nicht überschritten werden darf.
- Der Turm muss in der Mitte einer Spanplatte (Kantenlänge 25 cm x 20 cm, Dicke 10 mm) aufgebaut werden und fest mit der Spanplatte verbunden sein (feste Verklebung). Die Spanplatte darf nicht bearbeitet sein und sie muss umlaufend einen freien, unbelebten Rand von 2 cm aufweisen, so dass die Platte (von der Wettbewerbsleitung) in eine Test-Vorrichtung eingespannt werden kann.
- Das obere Ende des Turms muss über eine stabile Plattform verfügen, so dass ein (von der Wettbewerbsleitung zur Verfügung gestellter) zylinderförmiger Körper mit einem Durchmesser von $d = 6$ cm und einer Masse von $m = 1.000$ g aufgelegt werden kann.
- Nachdem der Turm den statischen Test bestanden hat, muss er einen dynamischen Belastungstest bestehen. Dazu wird der Turm längs der 25 cm langen Seite der Spanplatte auf einer Unterlage eingespannt und einer periodischen Wippbewegung mit Frequenzen zwischen 5 und 7 Hz bei einem Auslenkungswinkel der Unterlage von ca. $1,5^\circ$ ausgesetzt. Der Turm soll dieser Wippbewegung 60 Sekunden lang ohne Beschädigung standhalten. Danach muss der Turm ein zweites Mal den statischen Test durch Auflegen einer Masse von $m = 1.000$ g bestehen.

Bewertungskriterien sind:

- Eigenmasse des Turms (inkl. Spanplatte) (möglichst gering) (50%)
- Konstruktionsprinzip u. Erdbebensicherheit der Konstruktion (Beschädigungen ergeben Punktabzug) (50%)

2. Aufgabe: Physik-Picasso (Finale: 20.09.2017)

Ziel der Aufgabe ist es, eine Vorrichtung oder Maschine zu entwerfen und zu bauen, die - einmal in Gang gesetzt - unter Verwendung eines oder mehrerer physikalischer Prinzipien selbstständig ein nicht-reproduzierbares Gemälde erstellt. Das Gemälde kann ein- oder mehrfarbig sein. Dabei sind folgende Regeln einzuhalten:

- Das Gemälde muss vor den Augen der Jury auf einem weißen Untergrund entstehen und es muss innerhalb einer Zeit von 3 Minuten fertiggestellt sein.
- Das fertige Gemälde darf maximal 1m x 1m groß sein.

Bewertungskriterien sind:

- Originalität und Kreativität des Mal- bzw. Bildentstehungsmechanismus

3. Aufgabe: Kaleidoskop (Finale: 21.09.2017)

Ziel der Aufgabe ist es, ein möglichst originelles Kaleidoskop zu entwerfen und zu bauen. Dabei ist zu beachten:

- Es dürfen neben Spiegeln auch andere optische Komponenten wie Linsen, Prismen etc. verwendet werden.
- Die optischen Komponenten dürfen starr oder beweglich sein.

Bewertungskriterien sind:

- Originalität und technische Raffinesse der Lösung..

4. Aufgabe: Tauchboot (Finale: 21.09.2017)

Ziel der Aufgabe ist es, ein Tauchboot zu bauen, das ohne Fernsteuerung auf den Grund eines ca. 40 cm tiefen Bassins (z. B. Aquarium) taucht, und dort für einen bestimmten Zeitraum verweilt. Nach diesem Zeitraum soll das Tauchboot selbstständig wieder auftauchen. Die Zeitmessung beginnt, wenn das Tauchboot nach dem Abtauchen den Boden berührt. Nach frühestens 1 Minute und spätestens nach Ablauf von 3 Minuten muss das Tauchboot wieder bis zur Wasseroberfläche aufgetaucht sein. Dabei sind folgende Regeln einzuhalten:

- Es dürfen weder Fernsteuerungen noch ähnliche Komponenten aus der Modellbautechnik eingesetzt werden.
- Das Tauchboot darf höchstens 30cm x 10cm x 10cm (Länge x Breite x Höhe) groß sein.
- Es dürfen weder pyrotechnische noch sonstige explosive Vorrichtungen verwendet werden.
- Das Tauchboot soll möglichst phantasievoll gestaltet sein.

Bewertungskriterien sind:

- Einhaltung des vorgegebenen Zeitrahmens für den Tauchvorgang.
- Originalität und technische Raffinesse des (möglichst ungewöhnlichen) Tauchmechanismus.

5. Aufgabe: Sisyphus (Finale: 22.09.2017)

Ziel der Aufgabe ist es, einen „Sisyphus“ zu konstruieren und zu bauen, der eine vorgegebene Masse eine schiefe Ebene unter möglichst großem Winkel hochrollen kann.

- Der „Sisyphus“ muss vollständig selbst konstruiert und gebaut sein und seine Außenabmessungen müssen so gewählt sein, dass kein Teil des „Sisyphus“ über eine DIN A4 Fläche hinausragt.
- Die zu überwindende Anhöhe hat eine Länge von 1m und der Untergrund besteht über die gesamte Strecke aus unbehandelter Spanplatte. Der Start erfolgt auf der schiefen Ebene stehend.
- Der „Sisyphus“ muss so konstruiert sein, dass er eine gefüllte 0,33l Getränkedose vor sich herrollen kann. Die Getränkedose muss gerollt werden; sie darf nicht getragen oder geschoben werden.
- Es dürfen keine fertigen, kommerziellen Modellbausätze, Teilbausätze o.ä. benutzt werden. Einzelteile von LEGO, DUPLO, FISCHER TECHNIK u.ä. dürfen aber verwendet werden, um einen phantasievollen, selbst konstruierten „Sisyphus“ zu bauen.
- Der Antrieb des „Sisyphus“ ist völlig freigestellt; ausgeschlossen sind allerdings explosive, pyrotechnische und auch Wasser(raketen)antriebe. Der „Sisyphus“ darf sich auf Rädern oder Ketten fortbewegen.
- Der Ablauf des Wettbewerbs ist wie folgt vorgesehen. In mehreren Durchgängen sollen die „Sisyphusse“ die Getränkedose die schiefe Ebene vor sich hinaufrollen, wobei von Durchgang zu Durchgang der Winkel der schiefen Ebene – ausgehend von 5° - in Schritten von 5° vergrößert wird. „Sisyphusse“, die dies nicht schaffen, scheiden aus dem Wettbewerb aus. Nach jedem Durchgang treten die im Wettbewerb verbliebenen „Sisyphusse“ in gleicher Weise wieder gegeneinander an, bis eine Reihenfolge der besten 10 „Sisyphusse“ gefunden ist, die sich daraus ergibt, wer am Ende bei größtem Winkel der schiefen Ebene die Getränkedose am weitesten hochgerollt hat.

Bewertungskriterien sind:

- größte hochgerollte Distanz bei maximalem Winkel der schiefen Ebene (100%).

6. Aufgabe: Kettenreaktion (Finale: 22.09.2017)

Ziel der Aufgabe ist es, eine Kettenreaktion zu konstruieren und zu bauen, die aus phantasievollen Kombinationen möglichst vieler sich nacheinander auslösender physikalischer Effekte besteht. Mindestens drei Effekte mit Bezug zu den Begriffen „Struktur“, „Symmetrie“ und „Selbstorganisation“ müssen thematisch in die Kettenreaktion eingebunden sein. Dabei sind folgende Regeln einzuhalten:

- Die gesamte Anordnung muss auf einer Grundfläche von 1m x 1m (mitzubringen) untergebracht werden.
- Offenes Feuer und pyrotechnische Elemente sind nicht zugelassen, allerdings dürfen Feuerzeug- oder Kerzenflammen, sowie Tischfeuerwerk und Wunderkerzen verwendet werden.
- Eine Liste des Ablaufs der Kettenreaktion mit allen Effekten soll den Juroren bei der Vorbesichtigung vorliegen.
- Es muss beachtet werden, dass der Boden des Zelt, in dem die Kettenreaktion bei exciting physics vorgeführt wird, nicht schwingungsfrei ist. Es sollte daher auf allzu „wackelige“ Reaktionen verzichtet werden, die ansonsten ungewollt ausgelöst werden könnten.
- Die Gesamtzeit der Kettenreaktion ist auf 5 min begrenzt. Zu langsam laufende oder unsichere Effekte dürfen von Hand (mit Punktabzug) überbrückt werden, die Teilnehmer entscheiden selbst, ob das nötig ist.

Bewertungskriterien sind:

- Anzahl der unterschiedlichen Reaktionen (physikalische Effekte; z. B. zählt das Umfallen von Dominosteinen lediglich als ein Effekt). Um die Bewertung der sehr unterschiedlichen Kettenreaktionen gerecht durchführen zu können, wird das folgende Bewertungsschema angewendet: Jede selbsttätig ausgelöste Reaktion wird mit einem Pluspunkt bewertet. Falls die Kettenreaktion aussetzt, darf sie erneut angestoßen werden; allerdings wird eine nicht automatisch ausgelöste bzw. von Hand überbrückte Reaktion mit einem Minuspunkt bewertet. Wenn also von insgesamt 10 Effekten 3 Effekte nicht funktionieren, ergibt dies insgesamt 4 Punkte: 7 funktionierende Effekte = 7 Pluspunkte, 3 nicht funktionierende Effekte = 3 Minuspunkte; also insgesamt $7 - 3 = 4$ Punkte.
- Technische / physikalische Raffinesse und Originalität des Aufbaus.

Experimentieren kann gefährlich sein ! Bei Unsicherheiten vorher mit dem Physiklehrer oder mit uns Rücksprache nehmen !

Aktuelle INFOs, Hinweise und Antworten auf Fragen gibt es unter www.exciting-physics.de Öfter mal nachschauen!