

DBG MINT EXPRESS

Juli 2014

Mit Schwung in die Ferien





Inhaltsverzeichnis

- *Auswertung des Känguru Wettbewerbes 2014 an unserer Schule*
- *„Teilchenfänger“ im Deutschen Museum in Bonn*
- *Facharbeiten 2014 – Datenauswertung beim Flug einer Wasserrakete*
- *Die Fußball WM und die Mathematik*
- *Quizduell – Alexander Gerst im Weltall*



Känguru der Mathematik 2014

Ergebnisse unserer Schule

Insgesamt nahmen 253 Schülerinnen und Schüler unserer Schule an diesem Mathematik Wettbewerb teil. Zwei Schüler erhielten einen ersten Preis und drei Schüler einen zweiten Preis. In Klammern ist deren jeweilige Punktzahl aufgeführt.

Preisträger

erster Preis Matthias Lenzen (6d – 101,25)

Niclas Rauch (9d – 102,25)

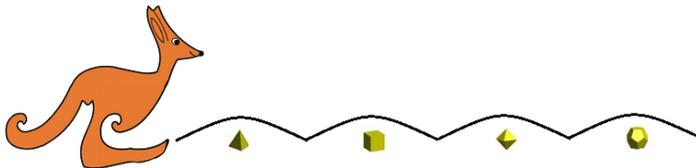
zweiter Preis Florian Draga (5d – 80,75)

Mats Reinecke (6c – 96,25)

Edith Faust (6c – 92,25)

Weiterhin konnten acht Schüler mit dem dritten Preis geehrt werden.

Eine besondere Rubrik ist der weiteste Känguru Sprung.



Er wird durch die größte Anzahl der nacheinander richtig beantworteten Fragen ermittelt. Diesen hat in diesem Jahr Matthias Lenzen aus der Klasse 6d absolviert.

Ein Aufgabenbeispiel der Klasse 5/6:

In der Additionsaufgabe stehen die drei Sterne für dieselbe Ziffer. Für welche?

- (A) 0 (B) 3 (C) 5 (D) 6 (E) 9

$$\begin{array}{r}
 1 \star 2 \\
 + 1 \star 3 \\
 + 1 \star 4 \\
 \hline
 3 \ 0 \ 9
 \end{array}$$

Quelle: Känguru der Mathematik e.V.

WOLFGANG PAUL

PHYSIKER · WISSENSCHAFTSORGANISATOR · NOBELPREISTRÄGER



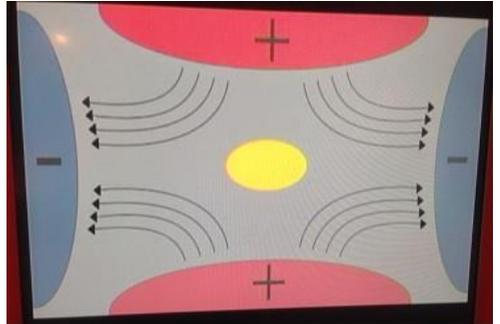
Quelle: Deutsches Museum Bonn

Physik LK auf den Spuren des Teilchenfängers

Noch bis zum 24. August dieses Jahres findet im Deutschen Museum in Bonn die Ausstellung „Der Teilchenfänger“ statt. Anlässlich des einhundertsten Geburtstages von Wolfgang Paul erinnert das Museum an den Physiker und Nobelpreisträger, der viele Jahre seines naturwissenschaftlichen Schaffens an der Universität in Bonn verbrachte. In den Jahren 1952 bis 1981 leitete er das Physikalische Institut. Unter seiner Leitung wurden die ersten Teilchenbeschleuniger konstruiert und so ein Blick in den atomaren Aufbau unserer Welt möglich.

Wolfgang Paul entwickelte eine Ionenfalle und wurde dafür 1989 mit dem Nobelpreis für Physik ausgezeichnet.

In einer Ionenfalle werden mit Hilfe elektrischer und magnetischer Felder geladene Teilchen in der Schwebe gehalten. Etwas abgewandelt nutzte dies der Regisseur des Films „Illuminati“ auf der



Grundlage des Weltbestsellers „Angels and Demons“ von Dan Brown. In der Box zum Transport der Antimaterie schwebte diese und durfte nicht in Kontakt mit der Umwandlung kommen.

Im Museum wird die komplizierte Anordnung geschickt mit Hilfe mechanischer Analogien und mit Computeranimationen demonstriert.



Die Metallkugel verdeutlicht die schwebenden Ionen auf einer rotierenden Scheibe.

Auch in der Dauerausstellung des Museums finden sich viele interessante Forschungsexponate deutscher Naturwissenschaftler und einige Experimente zum selber ausprobieren.

Mit Hilfe eines gezielten Luftstroms wird der schwebende Softball durch den seitlichen Ring befördert. Hier wird die auch beim Flugzeugflügel angewandte Bernoullische Gleichung veranschaulicht. Sie besagt, dass die Summe aus dynamischem und statischem Druck konstant ist. Der Ball wird in Richtung der höheren Strömungsgeschwindigkeit gezogen. Dort besteht ein statischer Unterdruck. Dieses Prinzip kann auch als Heimexperiment nachvollzogen werden.



Hausexperiment zur Veranschaulichung der Bernoullischen Gleichung

Nimm zwei Blätter Papier und halte sie senkrecht in kleinem Abstand. Was passiert, wenn du stark dazwischen pustest? Fliegen die Blätter auseinander?

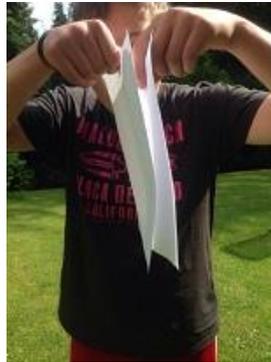
Nein, die beiden Blätter werden zusammengepresst.

Du hast bestimmt nicht stark genug gepustet.

Nein, auch bei stärkerem Pusten werden die Blätter zusammengedrückt.

Die Erklärung liefert Daniel Bernoulli:

Zwischen den beiden Blättern steigt die Strömungsgeschwindigkeit der Luft, der dynamische Druck steigt und somit sinkt der statische Druck. Dieser Unterdruck bewirkt das Zusammenziehen der beiden Blätter.



Daniel Bernoulli wurde am 8. Februar 1700 in Groningen geboren und er starb am 17. März 1782 in Basel. Als Schweizer Mathematiker und Physiker beschäftigte er sich besonders mit dem Energieerhaltungssatz und der Zerlegung von Bewegungen.





Die abgebildete Kugelrollbahn zeigt vier verschiedene Wege von oben nach unten. Alle haben den gleichen Höhenunterschied und trotzdem erreichen die Kugeln zu unterschiedlichen Zeiten das Ziel.



Der LASER Pointer wird bei verschiedenen Präsentationen eingesetzt. Meist leuchtet der kleine Punkt in roter Farbe. Er ist auch lichtstark im nicht abgedunkelten Raum

sichtbar und verändert seine Größe auch in größeren Entfernungen im Unterschied zum Kegel einer Taschenlampe kaum.

Die theoretischen Grundlagen der Lichtverstärkung durch stimulierte Emission (**Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation**) legte Albert Einstein bereits 1917. Im Museum ist ein 1962 von Kurt Lenz gebauter Rubin – Laser ausgestellt. Der auf dem Foto farbig zu sehende Rubinstab ist von einer Blitzlampe umwickelt. Mit dieser Konstruktion konnte dem LASER Medium Rubin – Kristall ständig Energie zugeführt werden.

Im LASER Pointer findet mit dem Halbleiterlaser ein anderer, viel kompakterer LASER Typ Anwendung.

Mit der Wasserrakete zur Facharbeit

Auch in diesem Schuljahr gab es wieder eine Reihe interessanter Facharbeiten in den naturwissenschaftlichen Fachbereichen.



In der vorliegenden Ausgabe soll ein Beispiel vorgestellt werden.

Der Bau einer Wasserrakete für den Wettbewerb „freestyle physics“ am Ende des Schuljahres hat sich an unserer Schule schon zu einer kleinen Tradition entwickelt.

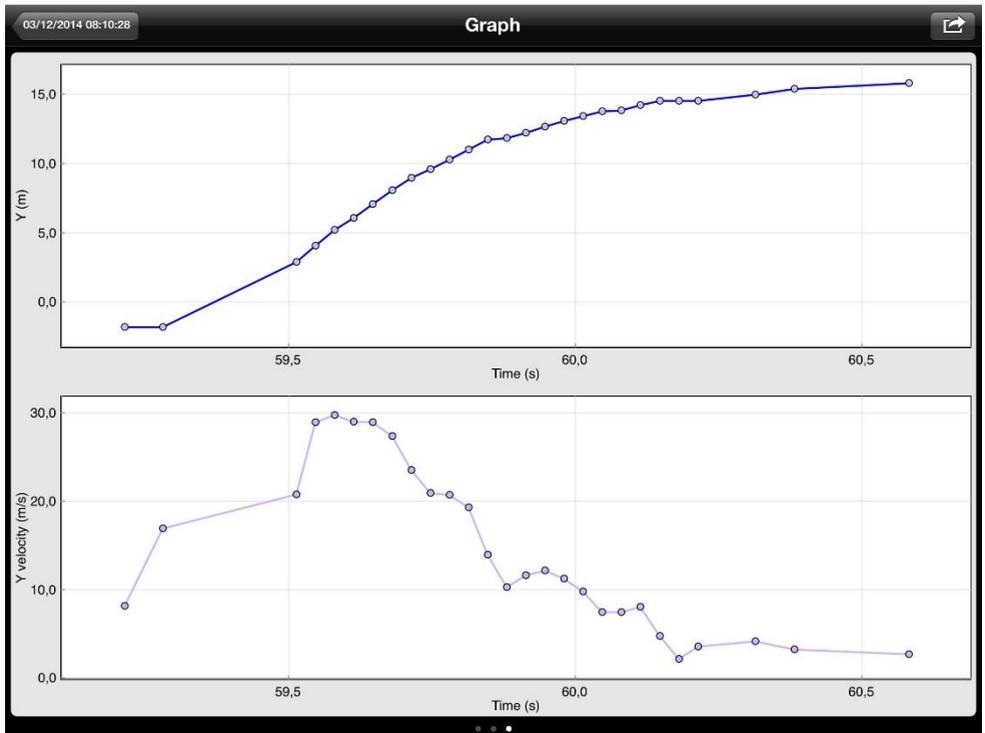
Eine PET – Flasche wird zum Teil mit Wasser gefüllt und mit einer Luftpumpe unter Druck gesetzt. Mit Hilfe eines langen Seiles wird der Auslösemechanismus betätigt und die Rakete startet. Möglichst in maximaler Höhe öffnet sich der Fallschirm und die Rakete schwebt zum Boden.

Für den Wettbewerb zählt die Zeitdauer vom Start bis zur Landung. Ein günstiger Aufwind beeinflusst das Ergebnis bei geöffnetem Fallschirm ungemein.

Im Rahmen der Facharbeitsphase baute Bastian Klumb eine Rakete mit einer Startvorrichtung, lötete die Datenplatine und nutzte eine vorhandene Software zur Datenaufnahme (maximale Höhe, Beschleunigung und Geschwindigkeit der Rakete).



Analyse der Flugbewegung mit dem iPad und der Applikation „Video Physics“ von Vernier.



Der obere Graph zeigt den Ort des Flugobjektes als Funktion der Flugzeit im Intervall vom Start bis zur maximalen Flughöhe.

Es ergibt sich durch die Bremswirkung der Erdanziehungskraft eine nach unten geöffnete Parabel. In der unteren Abbildung ist die Geschwindigkeit der Rakete als Funktion der Flugzeit dargestellt. Durch das

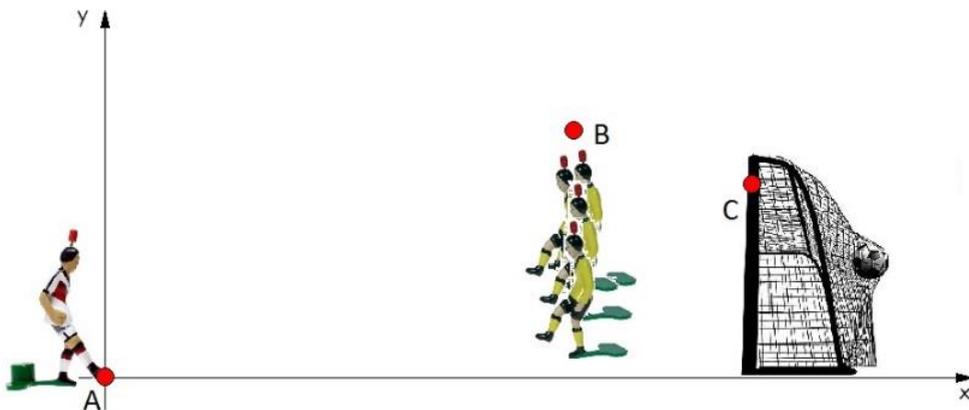
austretende Wasser beschleunigt die Rakete erst und wird dann bis zur maximalen Höhe abgebremst.



Nach erfolgreichem Testflug der Rakete stellt sich das Team dem Fotografen zum Erinnerungsfoto auf dem Jan – Wellem – Ascheplatz neben der Schule



Die Fußball WM unter der Lupe der Mathematik



Während der zurzeit laufenden Fußball WM in Brasilien wird auch wieder das eine oder andere Freistoßtor bejubelt. Für die abgebildete Flugbahn soll mit Hilfe des Taschenrechners eine Parabelgleichung aufgestellt werden. Eine Einheit soll einem Meter entsprechen.

Der Ball wird im Koordinatenursprung abgeschossen. Der Startpunkt hat damit die Koordinaten $A(0;0)$.

Sinnvolle Koordinaten für B sind $x = 9,15$ und $y = 2,20$. Die x -Koordinate ist durch den Abstand zur Mauer bestimmt

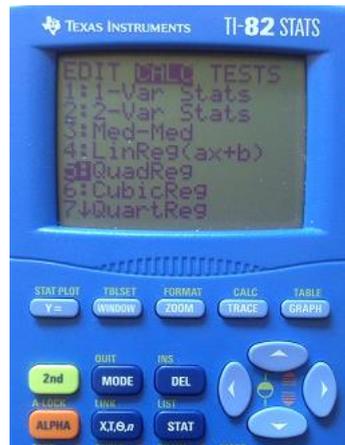
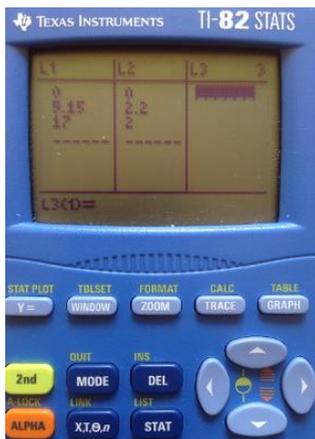
und die y -Koordinate durch die Flughöhe über die Köpfe der Spieler. Den genauen Abstand zwischen Ball und Mauer kennzeichnet der Schiedsrichter mit einem Spray.



Die Koordinaten des Punktes C ergeben sich aus folgenden Überlegungen: ein direkter Freistoß kann nur außerhalb des Strafraumes abgeschossen werden. Diesen nennt man auch 16 Meter – Raum, z.B.



erfüllt $x_c = 17$ diese Bedingung. Der Ball passiert unterhalb der Torlatte die Torlinie. Die Höhe des Tores beträgt 2,44m, z.B. ist $y_c = 2,00$ sinnvoll.



Die Koordinaten der drei Punkte werden unter der Funktion STAT in den Taschenrechner eingegeben.

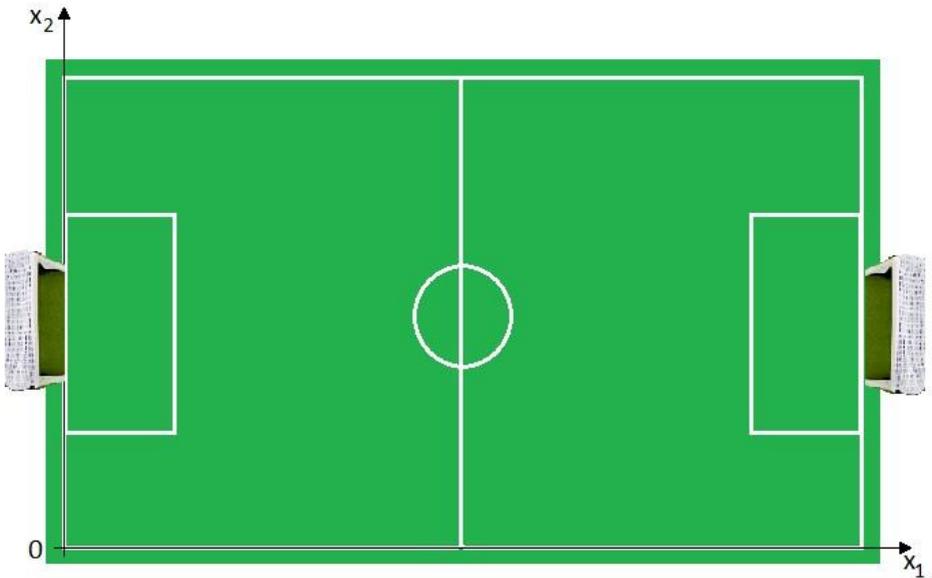
Mit der Funktion CALC → 5: QuadReg ermittelt man die Gleichung der Parabel:

$$y = -0,0156x^2 + 0,384x$$

Der Koeffizient a ist kleiner Null, da die Parabel nach unten geöffnet ist.

Der Verlauf durch den Koordinatenursprung hat $c = 0$ zur Folge.

Orientierung auf dem Fußballfeld – und im Koordinatensystem



Das Fußballfeld ist sehr gut als Beispiel für ein zwei-dimensionales Koordinatensystem geeignet. Das Feld hat eine Länge von 100m und eine Breite von 80m. Der Nullpunkt wird in der linken unteren Ecke festgelegt. Eine Einheit entspricht einem Meter.

Bestimme die Koordinaten der anderen drei Eckpunkte und des Mittelpunktes.

In der zweiten Halbzeit des Spieles Deutschland gegen Portugal gab es folgende Situation:

Der Spieler Toni Kroos spielt vom Punkt K (60 ; 60) den Ball zu André Schürle im Punkt S (84 ; 20). Dieser passt auf den im Strafraum stehenden Spieler Thomas Müller im Punkt M (97 ; 39). Müller schießt in Richtung des Vektors $\overrightarrow{MQ} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$. Geht der Ball ins Tor?

Begründe durch eine geschickte Addition der Vektoren.

Lösung:

$$\begin{aligned}\overrightarrow{KS} &= \begin{pmatrix} 84 - 60 \\ 20 - 60 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 24 \\ -40 \end{pmatrix} \\ \overrightarrow{SM} &= \begin{pmatrix} 97 - 84 \\ 39 - 20 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 13 \\ 19 \end{pmatrix}\end{aligned}$$

Geradengleichung für den Schuss auf das Tor

$$g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 97 \\ 39 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix} \quad r \in \mathbb{R}$$

Liegt der Ball auf der Linie, dann gilt $x_1 = 100$.

Berechnung des zugehörigen Wertes für r.

$$100 = 97 + 3r \Leftrightarrow 3r = 3 \Leftrightarrow r = 1$$

Berechnung des zugehörigen Wertes für x_2 .

$$x_2 = 39 + 1 \cdot 1 = 40$$

Der Punkt T (100 ; 40) liegt in der Mitte des Tores.

Müller schießt ein Tor. Es war das 4 : 0 .

Quizduell zum Flug ins Weltall

Sechs Jahre nach dem letzten Weltraumflug eines Deutschen startete am 28. Mai dieses Jahres Alexander Gerst zur internationalen Raumstation ISS. Für das zurzeit auf vielen mobilen Geräten beliebte Spiel Quizduell wurden für die Rubrik „Wunder der Technik“ zwei Runden zu je drei Fragen zusammengestellt.

Die Auflösung gibt es in der nächsten Ausgabe.

Runde 1

Wer war der erste Deutsche im Weltall?	
<input type="text"/>	
Sigmund Freud	Sigmund Jähn
Gerd Sigmund	Sigmund Müller

Wie nennt man die russischen Weltraumfahrer?	
<input type="text"/>	
Taikonaut	Astronaut
Kosmonaut	Spaconaut

Wo starten die russischen Weltraumraketen?	
<input type="text"/>	
Taiga	Weißrussland
Kaukasus	Kasachstan

Runde 2

Wie hoch befindet sich die Raumstation im Durchschnitt über der Erdoberfläche?	
	
416 km	516 km
216 km	1516 km

Wer war nie auf dem Mond?	
	
Buzz Aldrin	Alan Shapard
Neil Armstrong	Michael Collins

Wie oft war Ulf Merbold im Weltall?	
	
nie	dreimal
zweimal	einmal

Der DBG – MINT Express erscheint in Kooperation mit der Schülerzeitung „Blackout“.

Verantwortlicher Redakteur: Ralf Baumhekel

Dietrich – Bonhoeffer – Gymnasium Am Rübezahlwald 5, 51469 Bergisch Gladbach

Druck: EDV-Service-Friedrichs, esf-print, Rigistraße 9, 12277 Berlin



Fünf gute Gründe für uns:

- Wissensvielfalt in über 50 Studiengängen
- Studieren in kleinen Gruppen mit erstklassiger Betreuung
- Praxisnahes Lernen und top ausgestattete Labore
- Grüner Campus mit 37 m² Wiese für jeden Studenten
- Wohnen im sanierten Altbau und lebendiges Kulturleben

Du hast die Wahl:

- Gesundheit und Soziales
- Medien und Design
- Sprachen
- Technik
- Wirtschaft

