



Liebe Schülerinnen und Schüler,

die Urkunden und Preise der dritten Runde des Landeswettbewerbs Experimente antworten 2022/23 wurden bereits verschickt. Bitte fragt im Sekretariat Eurer Schule oder bei der Natur und Technik-Lehrkraft nach, falls Ihr keine Rückmeldung bekommen habt. Sollte dies zu keinem Ergebnis führen, so meldet Euch bei uns.

Hier findet Ihr einen Lösungsvorschlag zur Runde „Wie anziehend!“. Ihr habt Gegenstände auf ihre magnetischen Eigenschaften hin untersucht. Ihr fandet heraus, wieviel Zeit eine Magnetkugel benötigt, um auf Winkelschienen aus unterschiedlichem Material abwärts zu rollen. Pendel wurden an Magnetkugeln vorbei bewegt. Zu guter Letzt durfte sich die Jury an außerordentlich kreativen Gegenständen erfreuen.

Ihr hattet tolle Ideen und habt uns mit Euren Ausarbeitungen sehr beeindruckt!

In diesem Schuljahr konnten wir uns **über mehr als 3500 Teilnahmen** aus ganz Bayern freuen! An dieser Stelle ein großes Dankeschön an alle Lehrerinnen, Lehrer und an Eure Eltern, die Euch unterstützten.

Unter allen Einsendungen wählten wir wieder diejenigen aus, die den sogenannten Superpreis bekommen. Wie die Verleihung in diesem Jahr abläuft, werden wir Euch nach den Ferien mitteilen.

Bitte seid nicht allzu traurig, falls Ihr den Superpreis nicht bekommen habt.

Dass beim Experimentieren und bei der Ausarbeitung nicht immer alles optimal gelingt und letztendlich auch das nötige Quäntchen Glück eine Rolle spielt, gehört gleichermaßen zum Wesen experimentellen Arbeitens und eines Wettbewerbs. Bei der nicht immer einfachen Durchführung von Versuchen und deren Auswertung können sich natürlich ebenfalls jederzeit Fehler einschleichen.

Ihr habt aber alle großes naturwissenschaftliches Interesse, Ausdauer und Durchhaltevermögen gezeigt und darauf kommt es letztendlich an.

So bleibt uns wieder einmal, schöne Ferien zu wünschen, die habt Ihr Euch verdient!

Wir hoffen, Ihr seid im Schuljahr 2023/24 wieder dabei – Ende September gibt es die neue Aufgabe!

Euer Wettbewerbsteam

Lösungsvorschlag zur Aufgabenrunde 2022/23 III

„Wie anziehend!“

Aufgabe 1

Aufgabenstellung:

1. Untersuche mindestens fünf verschiedene Gegenstände oder Materialien daraufhin, ob eine Magnetkugel an ihnen haftet. Erstelle aus deinen Beobachtungen eine Tabelle. Fülle dann das Glas mit Speiseöl. Gib wenige Eisenfeilspäne hinzu, verschließe es mit dem Schraubdeckel und schüttele das Ganze gut durch, so dass sich die Eisenfeilspäne gleichmäßig im Öl verteilen. Untersuche damit das Magnetfeld deiner Kugel, indem du diese an das Glas hältst und beobachtest, auf welche Weise sich die Eisenfeilspäne anlagern. Finde zwei verschiedene Muster der Anlagerung und dokumentiere deine Beobachtungen mit Skizzen.

Lösung: (eingereicht von Yannik Zeidler aus der Klasse 6d des Gymnasiums Veitshöchheim)

Materialliste

- (1) Edelstahlflasche
- (2) Eisennagel
- (3) Holzbrett
- (4) Kugelschreiber
- (5) Aluminiumfolie
- (6) Magnetkugeln
- (7) Schraubglas
- (8) Speiseöl
- (9) Eisenfeilspäne
- (10) Eisenheftklammer
- (11) 1 Mark Aluminiummünze
- (12) 1 Euro Münze
- (13) 5 Cent Münze
- (14) 2 Pfennig Kupfermünze



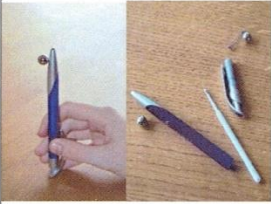

Vorbereitung (Austestung Magnetismus):







Zunächst haben wir verschiedene Materialien ausgesucht, um ihre magnetische Haftung zu testen. Dabei haben wir auch unterschiedliche Metalle eingesetzt.

Fotos (Austestung Magnetismus)



Versuchsergebnisse zu Magnetismus (Tabelle mit Fotos):

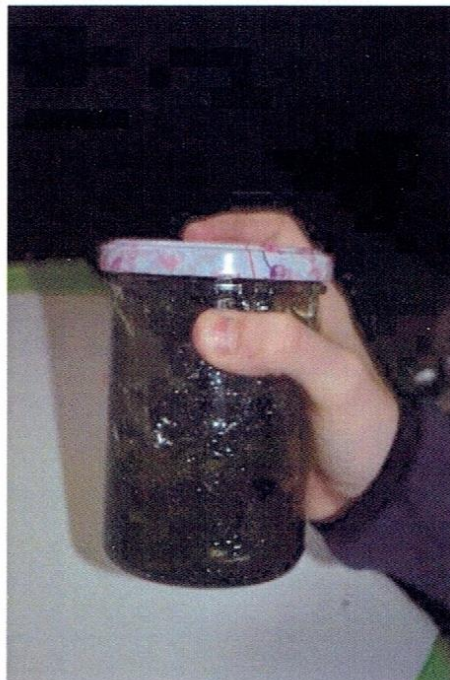
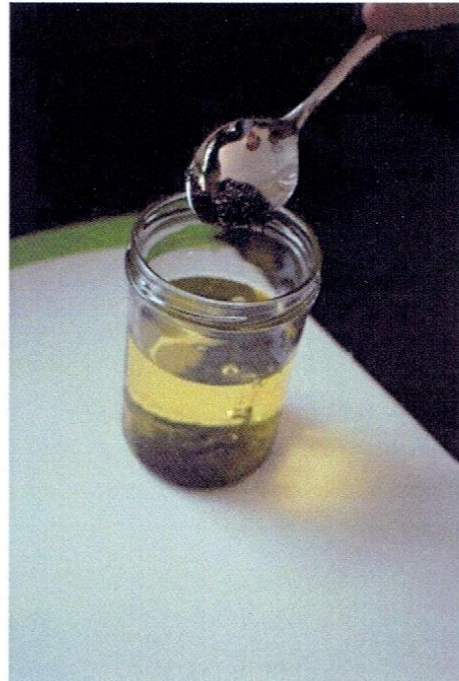
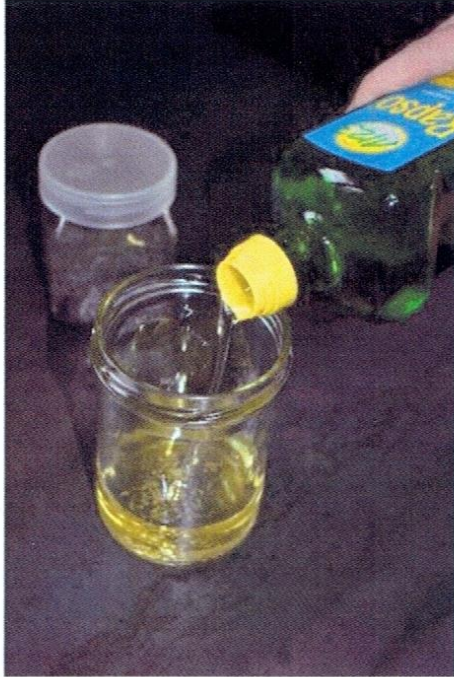
Gegenstände	Magnetismus	
	haftet	haftet nicht
Edelstahlflasche 	X	
Kugelschreiber 	X (haftet an der Feder)	
Aluminiumfolie 		X
Eisennagel 	X	
Holzleiste 		X
2 Pfennig Kupfermünze 		X

Gegenstände	Magnetismus	
	haftet	haftet nicht
5 Cent Münze (Stahl-Kupfer) 	X	
1 Euro Münze  	X (Kupfer-Nickel) Münz-Kern	X (Kupfer-Zink) Münz-Rand
Eisenfeilspäne 	X	
1 DDR Mark Münze (Aluminium) 		X
Eisenheftklammer 	X	

Vorbereitung (Anordnung Eisenfeilspäne):

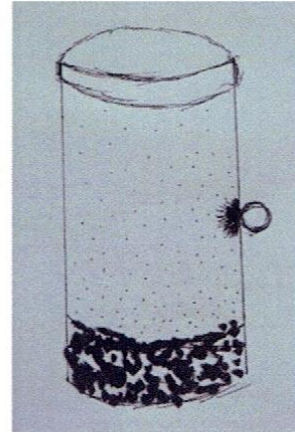
Als nächsten Versuch zum Austesten des Magnetfeldes, haben wir das Speiseöl in das Schraubglas geschüttet und ein paar Löffel Eisenfeilspäne hinzugegeben. Danach haben wir es verschlossen und gut durchgeschüttelt. Wir haben an verschiedenen Stellen des Glases die Magnetkugeln positioniert und skizzierten das entstandene Bild.

Durchführung:



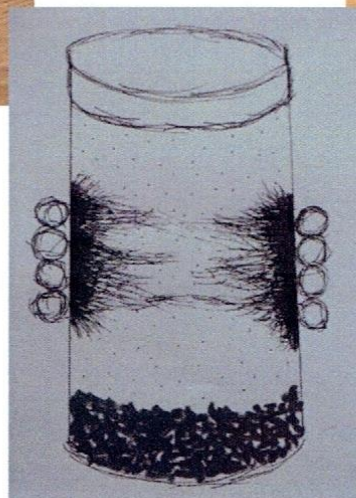
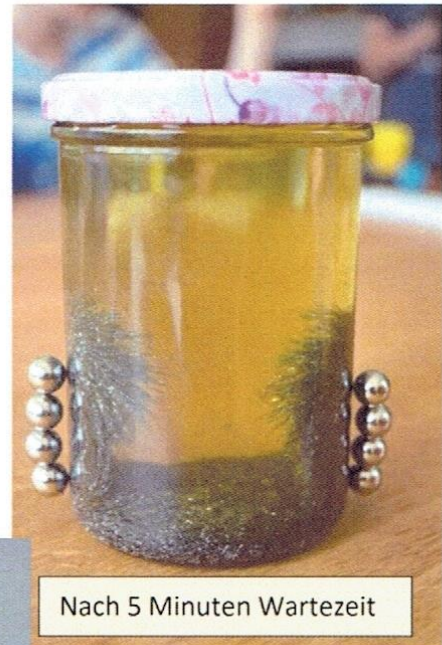
Versuchsergebnisse und Skizzen:

Bei Anheftung von einer Magnetkugel an der Außenseite des Glases haben sich die Eisenspäne strahlenförmig am Berührungspunkt des Magneten angelagert.

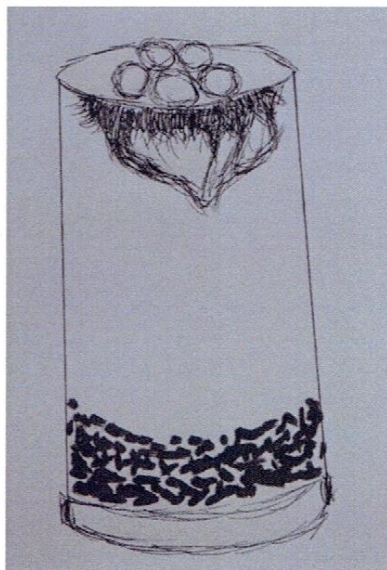
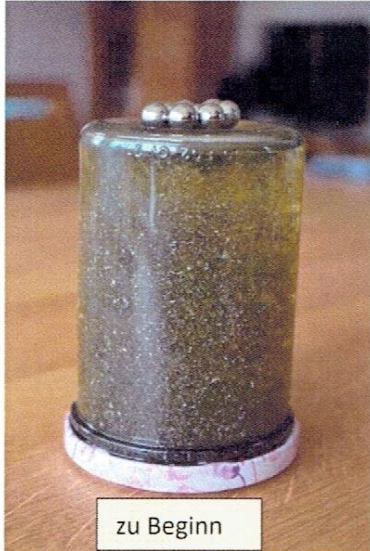


Beim Anbringen von vier Magnetkugeln je gegenüberliegender Glasaußenseite haben sich die meisten Späne an der Innenseite des Glases auf Höhe der Magnetkugeln mit fadenförmigen Ausläufern versammelt.

Nach ca. 5 Minuten Wartezeit hat sich das Öl-Spänen-Gemisch weiter aufgeklärt und die höhere Magnetzahl hat eine stärkere Anziehungskraft der Metallspäne bewirkt.



Als letzte Idee haben wir nach dem Durchschütteln des Gemisches das Schraubglas auf den Deckel gestellt und alle 8 Magnetkugeln auf den Glasboden gelegt. Die Späne haben sich flächig an die Magnetkugeln angelagert, wobei die fadenförmigen Spitzen mehr zum Glasinneren zeigen, also sichelförmig Richtung Mitte.



Amina und David Zimmermann aus den Klassen 8d und 5e des Gabelsberger Gymnasiums in Mainburg zeichnen das Magnetfeld einer Kugel und wie sich die Eisenfeilspäne längs der Feldlinien ausrichten.

Magnetfeld der Magnetkugel

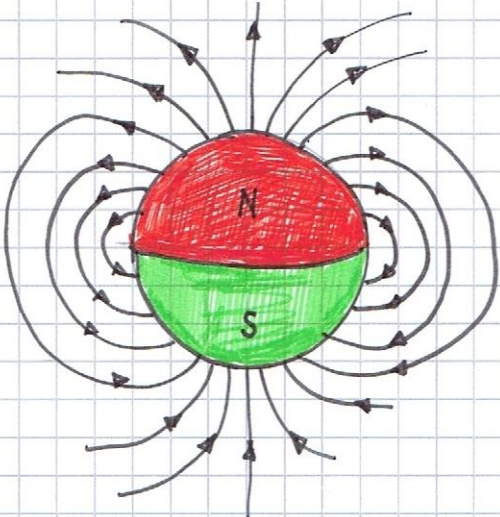


Bild 1 Bild 2

Skizzen:

Eisenspäne

Bild 1 Kugel Bild 2

eine Möglichkeit eine andere Möglichkeit

NE

The diagram illustrates the magnetic field of a sphere with a North (N) pole (red) and a South (S) pole (green). The main drawing shows field lines emerging from the North pole and entering the South pole. Below it are two smaller diagrams: 'Bild 1' shows field lines emerging from the North pole, and 'Bild 2' shows field lines between the poles. The 'Skizzen' section shows 'Eisenspäne' (iron filings) aligning along the field lines around a 'Kugel' (sphere), with 'Bild 1' showing one possibility and 'Bild 2' showing another.

Aufgabe 2

Aufgabenstellung:

2 Markiere sowohl auf der Winkelschiene aus Kunststoff als auch auf der aus Aluminium jeweils an der gleichen Stelle eine Strecke von 50 cm. Stelle beide Schienen im gleichen Winkel leicht schräg und lasse nacheinander die Magnetkugel auf der Winkelschiene nach unten rollen. Miss jeweils die Zeit, die die Kugel für die markierte Strecke bei fünf verschiedenen Steigungen benötigt und trage diese für beide Winkelschienen in einem Diagramm ein (x-Achse: Winkel zwischen Tisch und Schiene, y-Achse: Zeit) Dokumentiere deinen Versuchsaufbau mit einem Foto.

Lösung: (eingereicht von Charlotte Fouillet aus der Klasse 6a des Emil-von-Behring-Gymnasiums in Spardorf)

2. Winkelschienen

Material:



- Stoppuhr
- Messband
- Stüchholz
- Stift
- Magnetkugel
- Winkelschiene aus Kunststoff
- Winkelschiene aus Aluminium

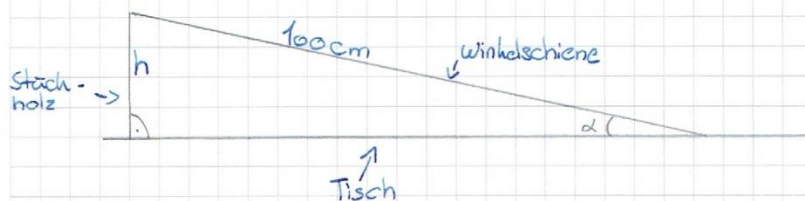
Versuch:



Ich habe mir ein 1m Stab zur Hilfe genommen.



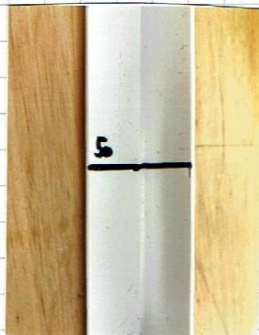
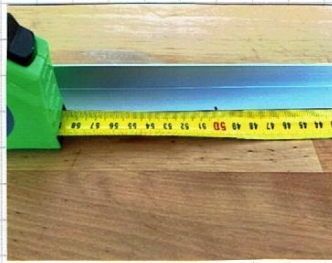
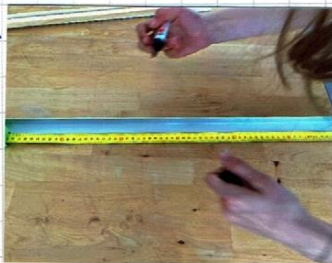
Daraufhin habe ich jede 10cm einen Strich mit einem Stift gemacht, dies bis 50cm. Es hilft mir dann um zu sehen welcher Winkel es ist. (s. Skizze unten)



Ich habe für die verschiedenen Höhen den Winkel berechnet:

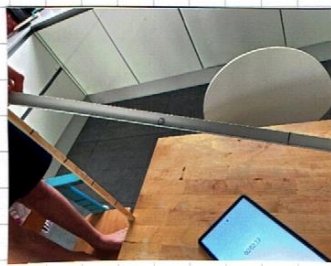
Höhe	Winkel
10 cm	5,7°
20 cm	11,5°
30 cm	17,5°
40 cm	23,6°
50 cm	30°

3.



Dann habe ich mit dem Messband auf beiden Winkelschienen immer 50 cm abgemessen und drauf geschrieben

4.



So sieht jetzt mein Versuchsaufbau aus. Ich habe die Winkelschiene an das Stachholz gehalten und immer an die Markierung, die ich gerade gemessen habe. Geschaut, dass zwischen Holz und Tisch immer ein 90° Winkel ist

wie auf der Skizze, dann habe ich immer „Los“ gesagt und da habe ich die Magnethugel in die Winkelschiene gelegt und jemand aus meiner Familie hat dann ab dort begonnen die Zeit zu messen. Wo die Magnethugel über die 5cm Markierung gekommen ist habe ich „Stopp“ gesagt und die Zeit wurde gestoppt. Diese Messung habe ich für die 2 verschiedenen Winkelschienen und 5 Winkeln gemacht.

Beobachtung:

Erstmal habe ich die Werte vom Experiment in eine Tabelle geschrieben.

Winkel in Grad	Zeit in Sekunden (Plastik Winkelschiene)	Zeit in Sekunden (Aluminium Winkelschiene)
5,7	1,3	20,2
11,5	0,8	10,6
17,5	0,6	5,9
23,6	0,5	4,4
30	0,4	3,9

Mit den bestimmten Werten habe ich dann in Excel ein Liniendiagramm erstellt.



Aus diesem Diagramm kann ich herauslesen, dass:

- Egal aus was die Winkelschiene besteht, je größer der Winkel ist, desto schneller überschreitet die Magnethugel die 50 cm.
- Bei der Aluminiumwinkelschiene wird die Magnethugel jedes Mal leicht „gebremst“.
- Bei der Plastikwinkelschiene ist die Magnethugel bei jedem Winkel schneller hinter 50 cm, als bei der Aluminiumwinkelschiene.

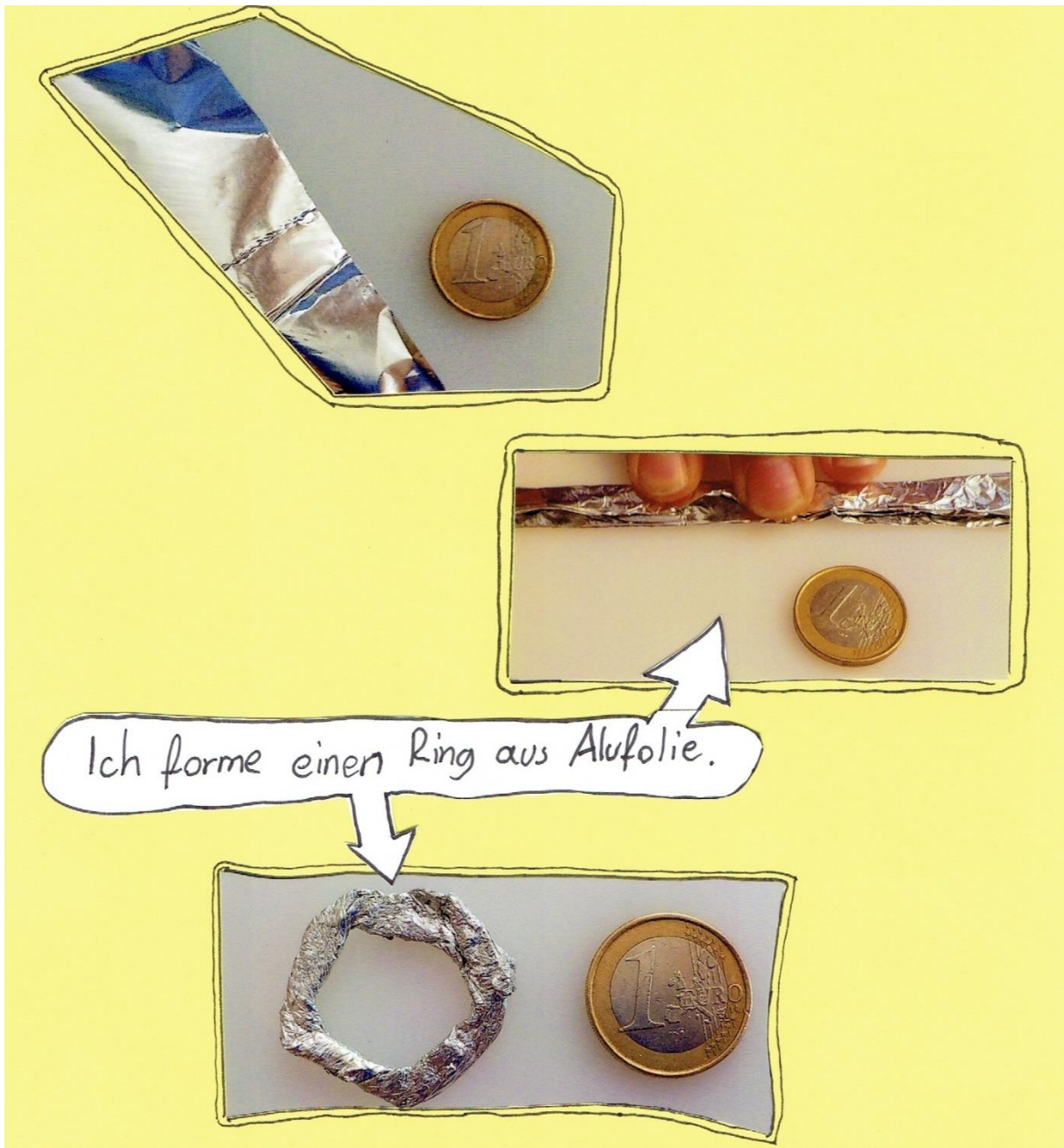
Aufgabe 3

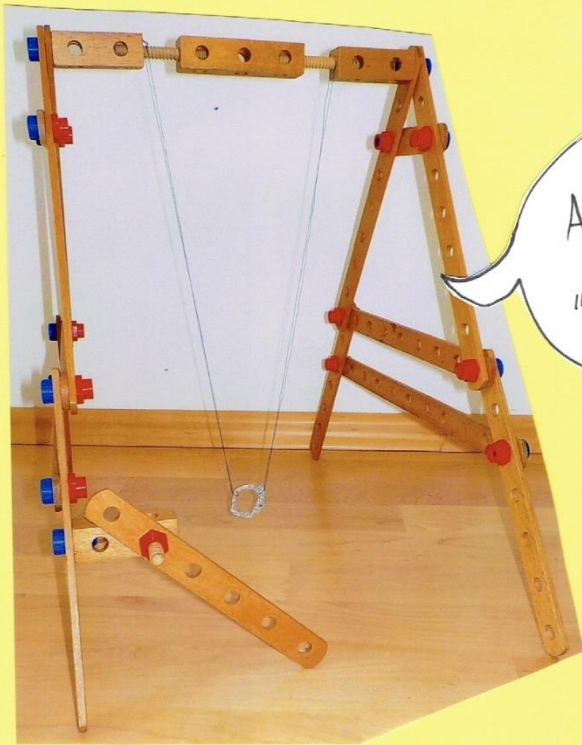
Aufgabenstellung:

3 Forme aus Aluminiumfolie einen stabilen Ring etwa in der Größe eines 1-Euro-Münze. Hänge diesen an zwei Fäden so auf, dass er sich beim Hin- und Herschwingen nicht in der Luft dreht.

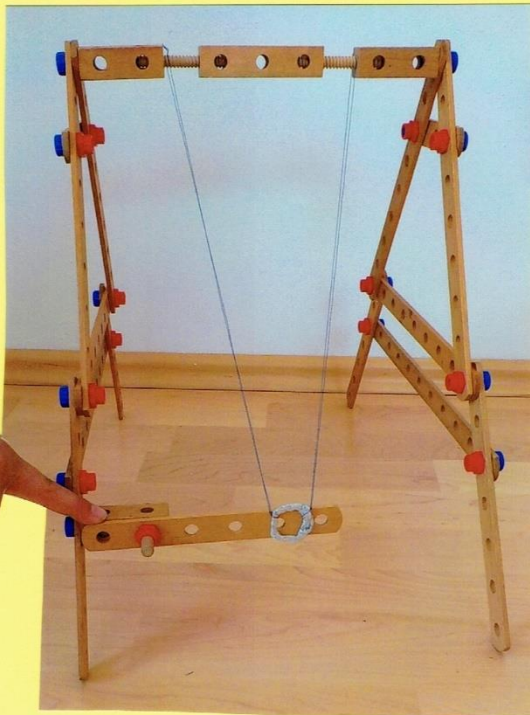
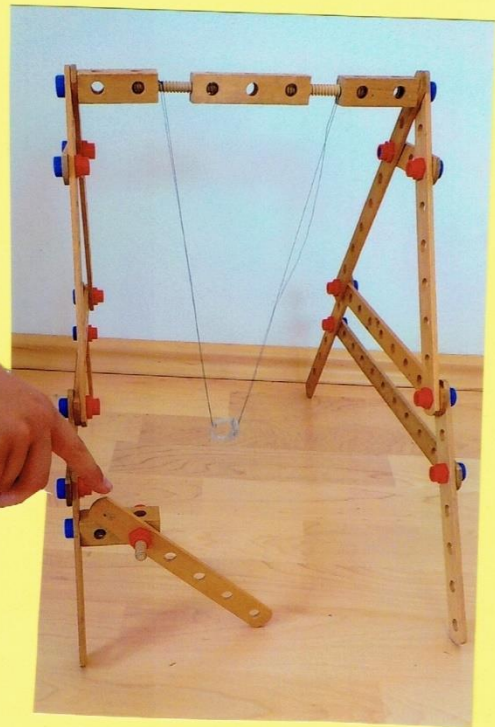
- a) Lenke das Ringpendel aus und lasse es los. Bestimme die Zeit, bis das Pendel wieder zur Ruhe kommt. Führe die Messung mehrmals durch und bilde den Mittelwert.
- b) Wiederhole den Versuch aus Aufgabe a) so, dass sich das Pendel jetzt knapp an der Magnetkugel vorbeibewegt. Vergleiche deine Messungen mit den Ergebnissen aus a).
- c) Untersuche, ob sich die Ergebnisse deutlich verändern, wenn du statt einer zwei Magnetkugeln verwendest.

Lösung: (eingereicht von Elias Urban aus der Klasse 5d des Pestalozzi-Gymnasiums in München)





Aus Bilofix baue ich ein
"Schaukelgestell" für den Ring...



... mit Auslenkhebel, damit
ich das Ringpendel immer
an der gleichen Stelle
starten kann.

Nun stoppe ich die Zeit, die das Pendel bis zum Stillstand braucht.
Zuerst ohne Magnetkugel, ...



... dann mit einer Kugel, ...



... mit zwei Kugeln, ...



... mit drei Kugeln ...



... und mit fünf Kugeln!



Meine Messmethode:

5 Messungen je Aufbau,
auf die Sekunde genau;
Berechnung des Durchschnitts.

Das kam dabei heraus:

	ohne Magnetkugel	mit 1 Kugel	mit 2 Kugeln	mit 3 Kugeln	mit 5 Kugeln
Zeit	$\phi \approx 1:30$	$\phi \approx 0:55$	$\phi \approx 1:09$	$\phi \approx 1:11$	$\phi 1:10$

→ 1 Magnetkugel bremst den Aluring deutlich ab. Der Unterschied zu zwei, drei oder fünf Kugeln ist gering, sie schwächen die Bremswirkung eher ab. (Das liegt evtl. daran, dass in meinem Versuch die Pole der einzelnen Magnetkugel in einer anderen Richtung lagen, als später bei den Messungen mit mehreren Kugeln.)

MEIN FAZIT AUS DEN DREI AUFGABEN

Bei den Versuchen ist mir aufgefallen, dass Aluminium nicht magnetisch ist, aber trotzdem in der Kombination mit Magneten eine deutliche Bremswirkung entsteht.

ERKLÄRUNG

Aluminium leitet sehr gut Strom. Wenn ein Magnet sich in der Nähe von Aluminium bewegt, wird Strom erzeugt, der wiederum ein entgegen gerichtetes Magnetfeld erzeugt. So funktionieren z.B. Wirbelstrombremsen.

Aufgabe 4

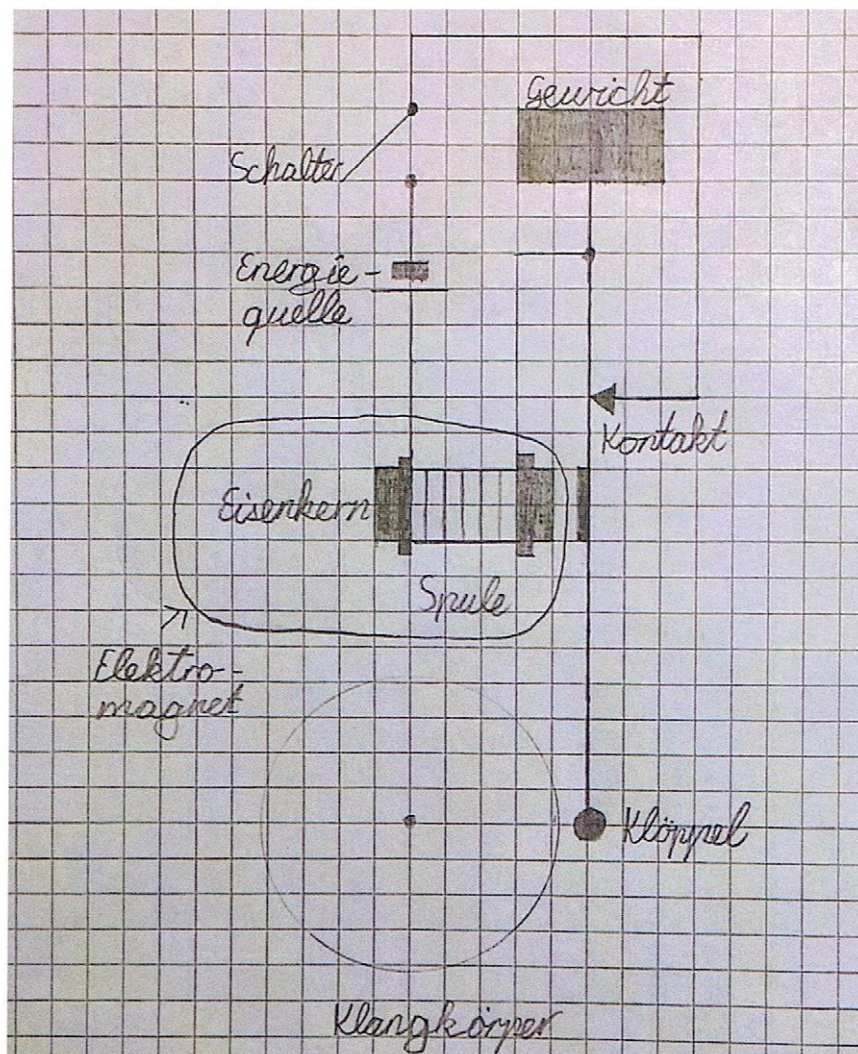
Aufgabenstellung:

4 Recherchiere eine Verwendungsmöglichkeit von Magneten in der Technik und fertige dazu aussagekräftige Skizzen an. Konstruiere schließlich unter Verwendung der Materialien dieser Aufgabenrunde einen kreativen Gegenstand, den du im Haushalt oder in der Technik sinnvoll einsetzen kannst. Erstelle davon ein Foto und eine Beschreibung.

Lösung: (eingereicht von Niklas Krüger aus der Klasse 5f des Hanns-Seidel-Gymnasiums in Hösbach)

Nr 4 - Magnet in der Technik (Klingel)

Bei meiner Recherche habe ich herausgefunden, dass eine klassische Klingel mithilfe eines Elektromagneten funktioniert. Auf meiner Skizze sieht man ihre Schaltung. Durch den Kontakt wird der Elektromagnet aktiviert und zieht den Anker an, wodurch der Klöppel gegen den Klangkörper schlägt. Da der Anker den Kontakt nun nicht mehr berührt, geht der Elektromagnet wieder aus. Der Anker schwingt durch das Gewicht zurück und der Vorgang wiederholt sich, bis der Schalter geöffnet wird.



Nr. 4 - Büroklammerhalter

Ich habe mit einem Glas und der Magnetkugel eine Aufbewahrung für Büroklammern gebaut. Es ist sehr einfach, aber auch überaus nützlich. Einzelne Büroklammern können hier oben an der Magnetkugel haften und sind somit sofort griffbereit und die restlichen kann man unten im Glas sicher aufbewahren.

