

Actief natuurkundig denken - De Woudschoten 2019 editie -
Samengesteld door Kars Verbeek – Werkgroep vrijdag 13 december



Welk Woord Weg: kies steeds een van de vier woorden en leg uit waarom je deze weglaat.

Lading
Stroom
Spanning
Weerstand

“wij laten het woord weg omdat”

$1,6 \times 10^{-19}$
 $2,99 \times 10^8$
 $6,626 \times 10^{-34}$
 $6,67 \times 10^{-11}$

“wij laten het woord weg omdat”

Becquerel
Gray
Sievert
Curie

“wij laten het woord weg omdat”

Temperatuur
Dichtheid
Soortelijke weerstand
Smeltpunt

“wij laten het woord weg omdat”

Energie

Kracht

Versnelling

Snelheid

“wij laten het woord weg omdat”

Joule

Newton

Calorie

Elektronvolt

“wij laten het woord weg omdat”

Meter

Newton

Kilogram

Seconde

“wij laten het woord weg omdat”

massa

gewicht

normaalkracht

zwaartekracht

“wij laten het woord weg omdat”

Staande golf

Lopende golf

Longitudinale golf

Transversale golf

“wij laten het woord weg omdat”

Golflengte

Frequentie

Golfsnelheid

Periode

“wij laten het woord weg omdat”

Middelpuntzoekende kracht

Baanstraal

Baansnelheid

Periode

“wij laten het woord weg omdat”

Luchtwrijving

Gewicht

Middelpuntzoekende kracht

Normaalkracht

“wij laten het woord weg omdat”

Inductie
Elektromagneet
Fluxverandering
Elektrisch veld

“wij laten het woord weg omdat”

PTC
NTC
LDR
LED

“wij laten het woord weg omdat”

Middelpuntzoekende kracht
Baanstraal
Magnetisch veld
Lorentzkracht

“wij laten het woord weg omdat”

Weber
Gauss
Volt
Flux

“wij laten het woord weg omdat”

Staande golf
Lopende golf
Longitudinale golf
Transversale golf

“wij laten het woord weg omdat”

Golflengte
Frequentie
Golfsnelheid
Periode

“wij laten het woord weg omdat”

Stroomsterkte
Spanning
Geleidbaarheid
Elektronen

“wij laten het woord weg omdat”

Arbeid
Vermogen
Elektrische energie
Soortelijke weerstand

“wij laten het woord weg omdat”

Welk Woord Weg Woudschoten: kies steeds 1 van de 4 woorden + leg uit waarom je deze weglaat.

Lading
Stroom
Spanning
Weerstand

“wij laten het woord weg omdat”

Luchtwrijving
Gewicht
Middelpuntzoekende kracht
Normaalkracht

“wij laten het woord weg omdat”

Becquerel
Gray
Sievert
Curie

“wij laten het woord weg omdat”

Temperatuur
Dichtheid
Soortelijke weerstand
Smeltpunt

“wij laten het woord weg omdat”

Energie

Kracht

Versnelling

Snelheid

“wij laten het woord weg omdat”

Joule

Newtonmeter

Calorie

Elektronvolt

“wij laten het woord weg omdat”

Meter

Newton

Kilogram

Seconde

“wij laten het woord weg omdat”

massa

gewicht

normaalkracht

zwaartekracht

“wij laten het woord weg omdat”

Verboden te zeggen: begrip uitleggen waarbij een aantal woorden niet gebruikt mogen worden.

Uit te leggen woord: "Energie" Verboden woorden: Joule Calorie Vermogen Arbeid Warmte	Uit te leggen woord: "Arbeid" Verboden woorden: Joule Newtonmeter Vermogen Energie Verrichten	Uit te leggen woord: "Vermogen" Verboden woorden: Joule Watt Spanning Energie Omzetten
---	---	--

Uit te leggen woord: "Kracht" Verboden woorden: Newton Versnelling Gewicht Vector Wisselwerking	Uit te leggen woord: "Massa" Verboden woorden: (Kilo)gram Weegschaal Gewicht Zwaar Hoeveelheid	Uit te leggen woord: "Warmte" Verboden woorden: Wrijving Joule Arbeid Temperatuur Energie
---	--	---

Uit te leggen woord: <i>"Tijd"</i> Verboden woorden: Seconde(n) Duurt Uren/uur Minuten Klok	Uit te leggen woord: <i>"Ellips"</i> Verboden woorden: Baan Satelliet Cirkel Gravitatie Komeet	Uit te leggen woord: <i>"Versnelling"</i> Verboden woorden: Kracht Verandering Snelheid m/s^2 Vertraging
---	--	---

Verboden te zeggen: begrip uitleggen waarbij een aantal woorden niet gebruikt mogen worden.

Uit te leggen woord: <i>"Energie"</i> Verboden woorden: Joule Calorie Vermogen Arbeid Warmte	Uit te leggen woord: <i>"Flux"</i> Verboden woorden: Spoel Magneet Weber Tijd Elektromagneet	Uit te leggen woord: <i>"Vermogen"</i> Verboden woorden: Joule Watt Spanning Energie Omzetten
--	--	---

Uit te leggen woord: <i>"Inductie"</i> Verboden woorden: Spanning Spoel Fluxverandering Magneet Tijd	Uit te leggen woord: <i>"Lading"</i> Verboden woorden: Elektron Coulomb Ampère Stroomsterkte Negatief	Uit te leggen woord: <i>"Staande golf"</i> Verboden woorden: Knopen Buiken Snaar Lopende
--	---	---

Uit te leggen woord: <i>"Resonantie"</i> Verboden woorden: Meetrillen Eigenfrequentie Brug Wijnglas Buis	Uit te leggen woord: <i>"Fase"</i> Verboden woorden: Gereduceerde Tegenfase Golven Interferentie Seconden	Uit te leggen woord: <i>"Dynamo"</i> Verboden woorden: Wisselspanning Spoel Magneet Fiets Opwekken
--	---	--

Verboden te zeggen: begrip uitleggen waarbij een aantal woorden niet gebruikt mogen worden.

Uit te leggen woord: ***"Impuls"***

Verboden woorden:

Kracht

Verandering

Versnelling

Snelheid

Massa

Uit te leggen woord: ***"Brekingsindex"***

Verboden woorden:

Licht

Hoek

Inval

Sinus

Kortste weg

Uit te leggen woord: ***"Activiteit"***

Verboden woorden:

Verval

Deeltjes

Atomen

Per seconde

Becquerel

Uit te leggen woord: ***"Foto-elektrisch effect"***

Verboden woorden:

Uittree

Ultraviolet (UV)

Frequentie

Metaal

elektronen

Uit te leggen woord: ***"Intensiteit"***

Verboden woorden:

Watt

Vermogen

Ontvangen

Per seconde

Zon

Uit te leggen woord: ***"isotoop"***

Verboden woorden:

massagetal

aantal

protonen

neutronen

zelfde

Uit te leggen woord: ***"Emissielijn"***

Verboden woorden:

Spectrum

Golflengte

Heet

Gas

Kleur

Uit te leggen woord: ***"Newton's cradle"***

Verboden woorden:

Balletjes

Demonstratie

Impulsbehoud

Tik-tak

Vijf

Uit te leggen woord: ***"Alfa-verval"***

Verboden woorden:

Helium-kern

Twee

Neutronen

Protonen

Instabiel

Physictionairy: tekenen van natuurkundige begrippen (of wedstrijdje uitbeelden)

Tijd	Zwaartekracht	Energie
Massa	Weerstand	Stroomsterkte
Gewicht	Lading	Rendement
Temperatuur	Vermogen	Frequentie
Veerconstante	Arbeid	Trillingstijd
Spanning	Geleidbaarheid	Versnelling
Brekingindex	Beeldafstand	Dichtheid
Volume	Convergent	Luchtwrijving
Equivalente dosis	Activiteit	Halveringstijd
Elasticiteitsmodulus	Geleiding	Convectie

Physictionairy: tekenen van natuurkundige begrippen (of wedstrijdje uitbeelden)

Magnetische Flux	Lorentz kracht	Energie
Inductie	Weerstand	Stroomsterkte
Lopende golf	Lading	Rendement
Warmte	Vermogen	Frequentie
Veerconstante	Fase	Trillingstijd
Spanning	Geleidbaarheid	Diode
Resonantie	Amplitude	Faseverschil
Periode	Grondfrequentie	Cardiogram
Transversaal	Lichtsnelheid	Longitudinaal
Amplitudemodulatie	Soortelijke weerstand	Parallel

Physictionairy: tekenen van natuurkundige begrippen (of wedstrijdje uitbeelden)

Foton-energie	Tunneling	Effectieve temperatuur
Activiteit	Halveringstijd	Beta-straling
Uittree-energie	Middelpuntzoekende kracht	Zwarte straler
Olifant	baansnelheid	Broglie-golflengte
Constructieve interferentie	Scanning tunneling microscope	ioniseren
Foto-elektrisch effect	Impuls	Elektronvolt
Equivalente dosis	Echografie	Elasticiteitsmodulus
Treksterkte	CT-scan	Doordringend vermogen
Absorptielijnen	Radiale snelheid	Dopplerverschuiving
Stralingsintensiteit	Infrarood straling	Radio golven

Spel/puzzel/raadsel

Geef in \puzzle-maker.com een lijstje zoals:

Stroomsterkte/Ampère

Spanning/Volt

Weerstand/Ohm

Geleidbaarheid/Siemens

Lading/Coulomb

Energie/Joule

Vermogen/Watt

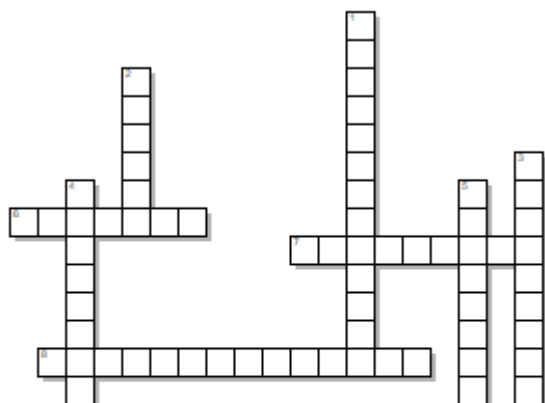
Rendement/%

En zoiets is het resultaat:

G E L E I D B A A R H E I D
E T K R E T S M O O R T S D
L B T L D N L P M L L G X L
A W L Q R R V Y A W Z G B J
D M E J D N E L Z N N G G R
I B T E W K E N Z R N L R N
N P B D R I N G D W X I D V
G D G L G S T N O E W T N R
X N Z R D L T D B M M T N G
N N E D T Y Q A K Z R E V T
V N M Y Y Z G Y N M V E N W
E V R T N R B R T D B G V T

Ampère
Volt
Ohm
Siemens

Coulomb
Joule
Watt
%



ACROSS

- 6 Joule
- 7 Ohm
- 8 Siemens

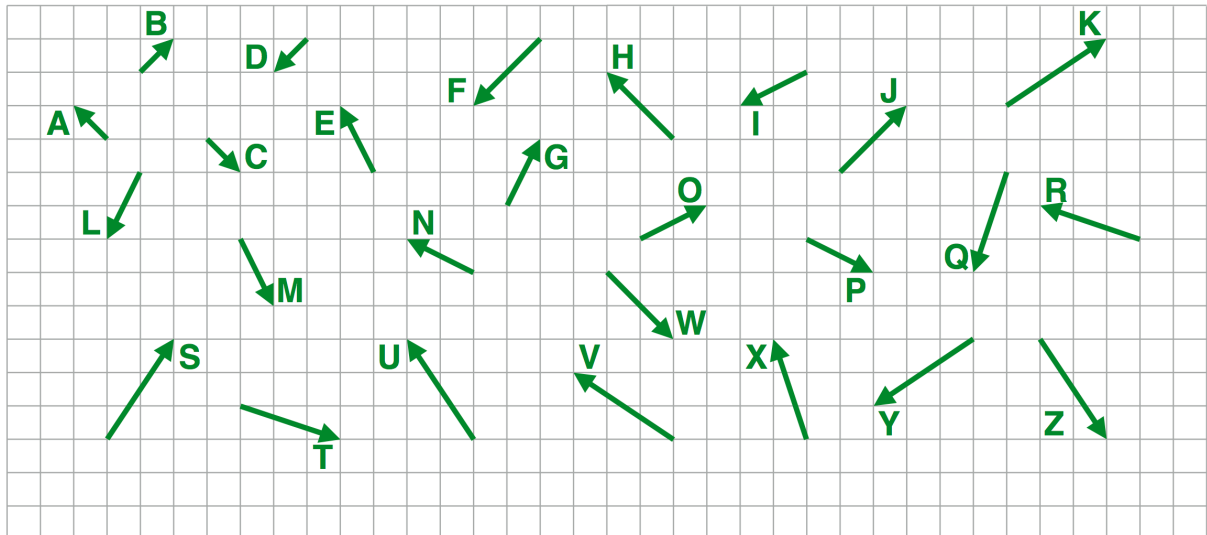
DOWN

- 1 Ampère
- 2 Coulomb
- 3 %
- 4 Watt
- 5 Volt

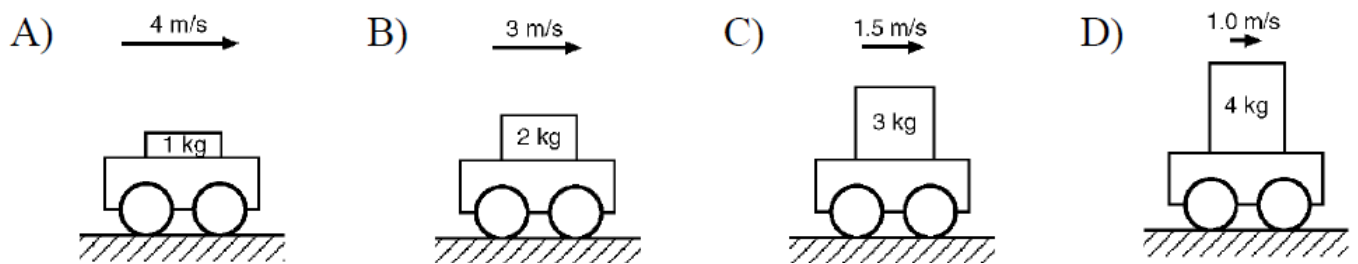
Vectoren bingo:

Alle materialen staan klaar op te printen hier:

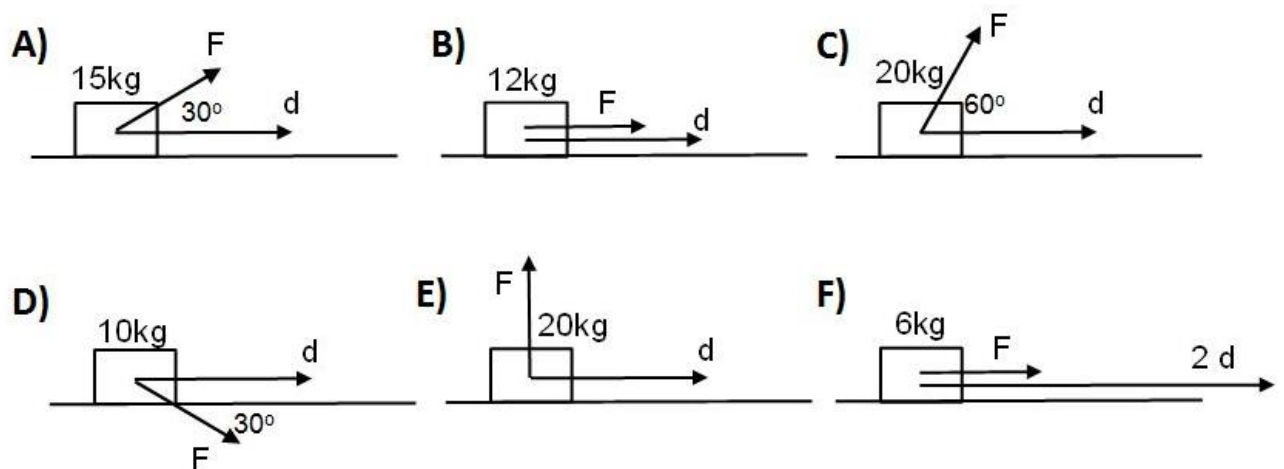
<https://bernardblogt.wordpress.com/2015/10/31/vector-bingo/>



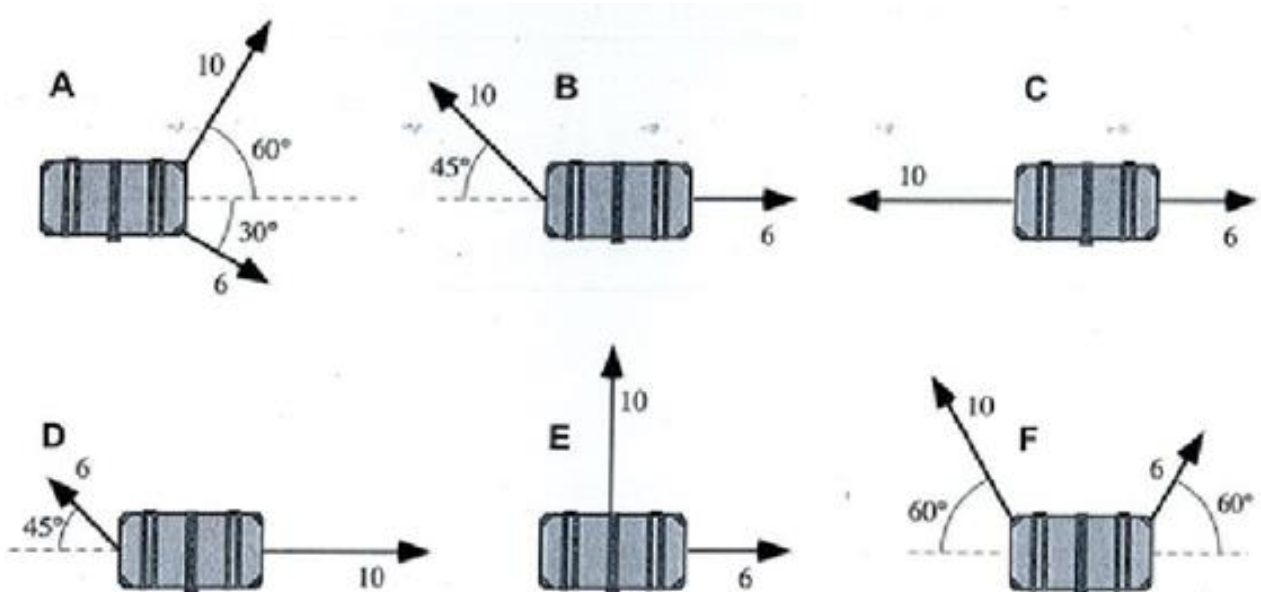
1. Sorteert onderstaande karren op volgorde van grootste naar kleinste kinetische energie:



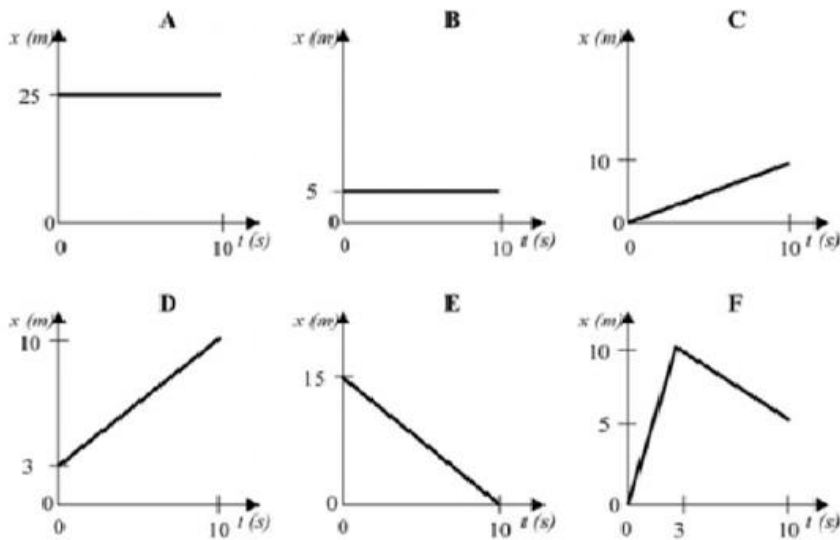
2. Hieronder werkt steeds dezelfde kracht F op een doos. Sorteert in onderstaande situaties de verrichte arbeid van groot naar klein:



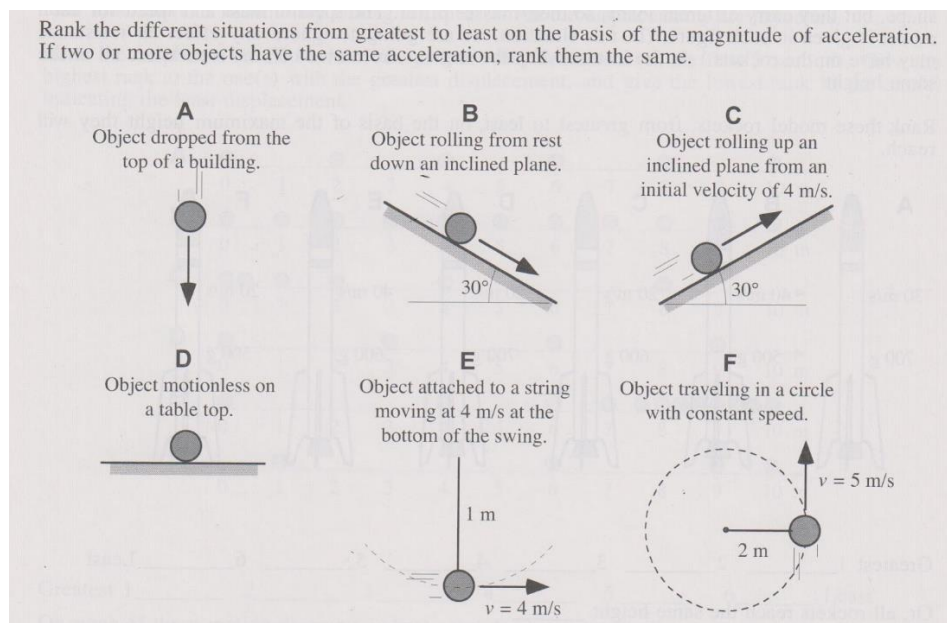
3. Hieronder zie je 6 keer dezelfde kist waarop vanuit stilstand 2 krachten werken (6N en 10N) gedurende 3,0 seconden. Rangschik de kisten op volgorde van eindsnelheid na 3,0 seconden van groot naar klein:



4. Onderstaande afstand-tijd diagrammen gaan over dezelfde auto. Sorteert de diagrammen van grootste naar kleinste gemiddelde snelheid gedurende de 10 seconden:



5. Sorteert de verschillende onderstaande situaties van grootste naar kleinste versnelling:



Een grote vrachtwagen krijgt pech op de weg en wordt door een klein autootje naar de stad terug geduwd.

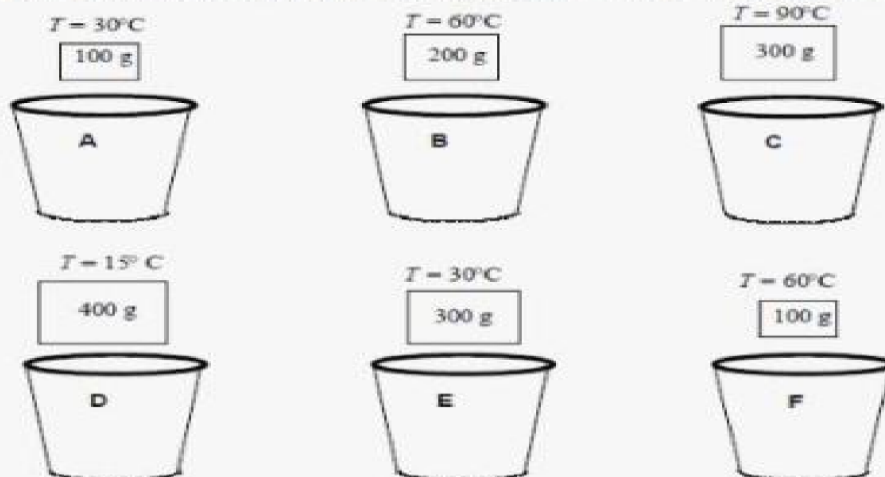


Als de auto, terwijl hij de vrachtwagen duwt, aan het optrekken is:

- Is de kracht waarmee de auto de vrachtwagen duwt even groot als de kracht waarmee de vrachtwagen terugduwt.
- Is de kracht waarmee de auto de vrachtwagen duwt kleiner dan de kracht waarmee de vrachtwagen terugduwt.
- Is de kracht waarmee de auto de vrachtwagen duwt groter dan de kracht waarmee de vrachtwagen terugduwt.
- De motor van de auto staat aan, en levert dus de kracht waarmee de auto de vrachtwagen duwt, maar de motor van de vrachtwagen werkt niet, dus de vrachtwagen kan niet terugduwen tegen de auto; de vrachtwagen wordt geduwd omdat hij de auto de doorgang belemmert.
- Noch de auto, noch de vrachtwagen oefent een kracht uit op de ander, de vrachtwagen wordt naar voren geduwd omdat hij de auto de doorgang belemmert.

You have six styrofoam cups containing the same amount of water at 20°C . You also have six copper blocks whose masses and initial temperatures vary as shown below. One block goes into each cup. (Assume the mass of the water is between 500 g and 1000 g.)

Rank these cups according to the maximum temperature of the water after the block is added.

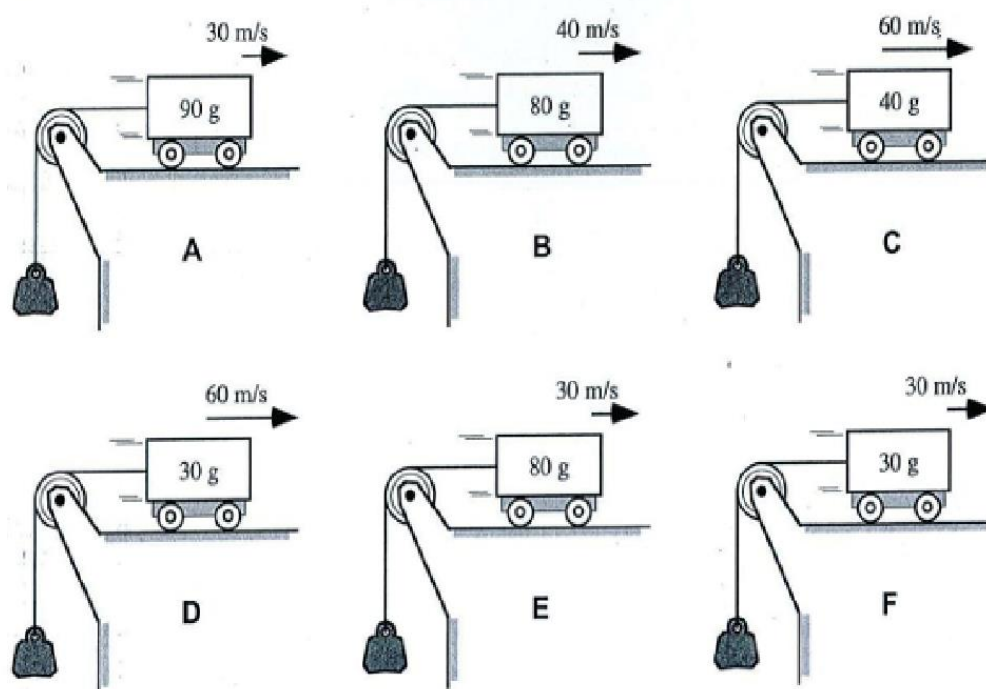


Highest 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____ Lowest

Or, all of the cups have the same maximum temperature. _____

Please carefully explain your reasoning. _____

Rank these situations, from greatest to least, on the basis of the tension in the strings at the instant shown. That is, put first the situation where the string is under the greatest tension, and put last the situation where the string is under the least tension at that instant.

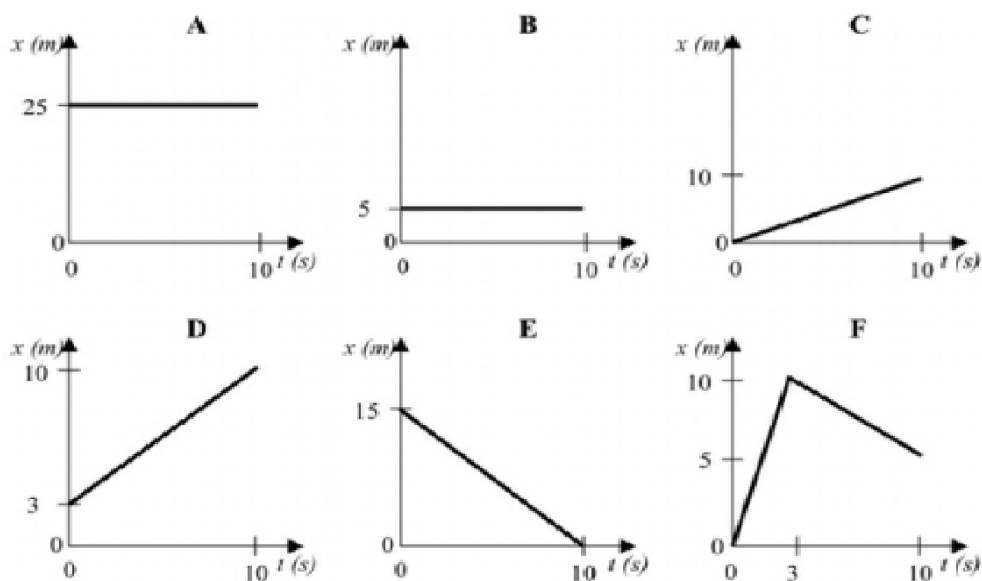


Greatest 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____ Least

Or, all of these strings are under the same tension. _____

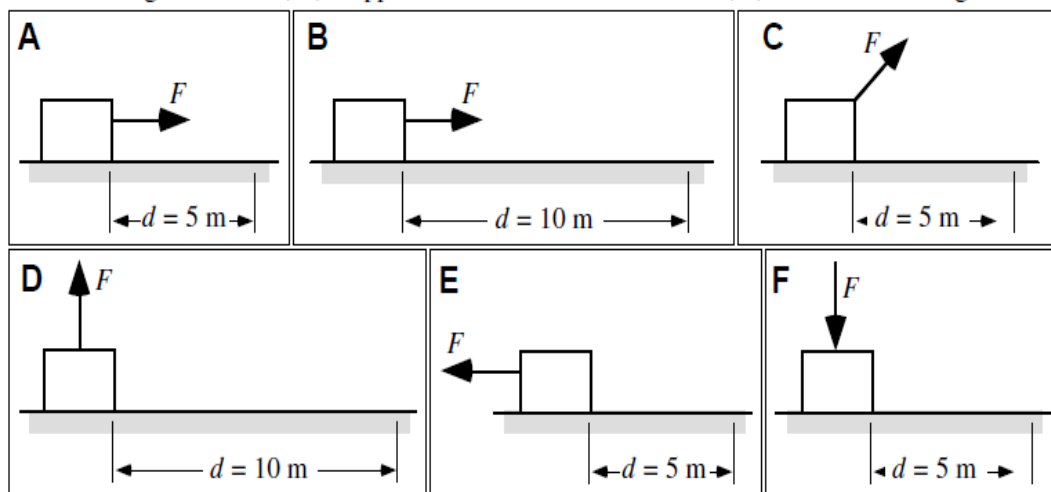
Or, there is no tension in any of these strings. _____

Please carefully explain your reasoning. _____



- a. Rank these situations from greatest to least based on which shows the greatest displacement during the time from 0 to 10 seconds. Use the $>$ and $=$ signs, but do not use the $<$ sign.

In the figures below, identical boxes of mass 10 kg are moving at the same initial velocity to the right on a flat surface. The same magnitude force, F , is applied to each box for the distance, d , indicated in the figures.

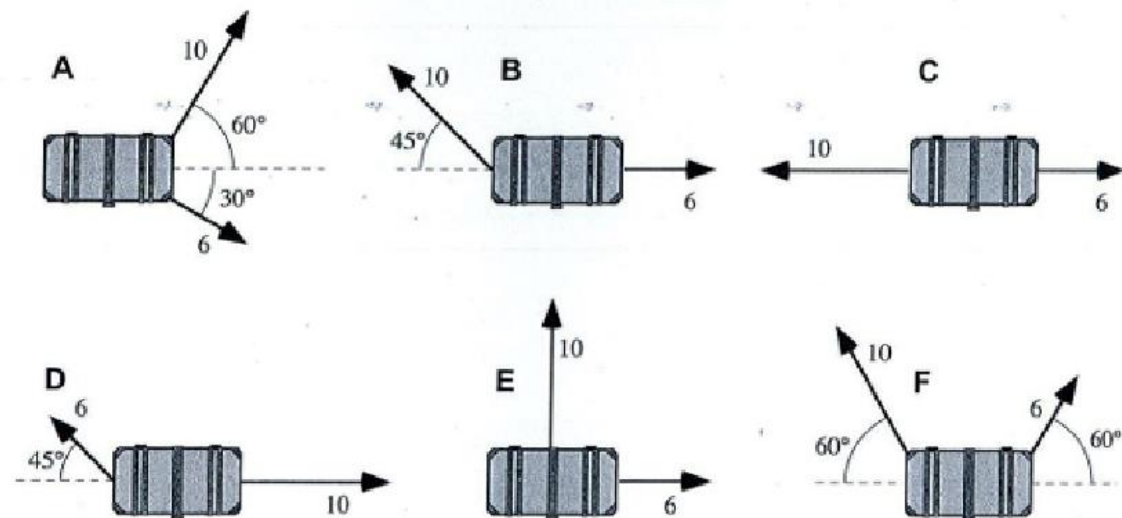


Rank the work done on the box by F while the box moves the indicated distance.

						OR			
1	2	3	4	5	6		All	All	Cannot
Greatest					Least		the same	zero	determine

Explain your reasoning.

Rank these situations from greatest to least with regard to the final speed of the treasure chest after 2 seconds. All chests start at rest and have the same mass.



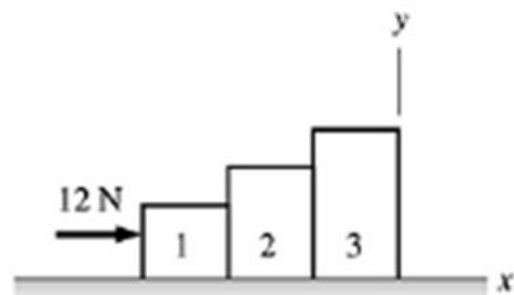
Greatest 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____ Least

Or, all of these treasure chests have the same final speed. _____

Please carefully explain your reasoning.

Block 1 has a mass of m ,
 block 2 has a mass of $2m$,
 block 3 has a mass of $3m$.
 The surface is frictionless.

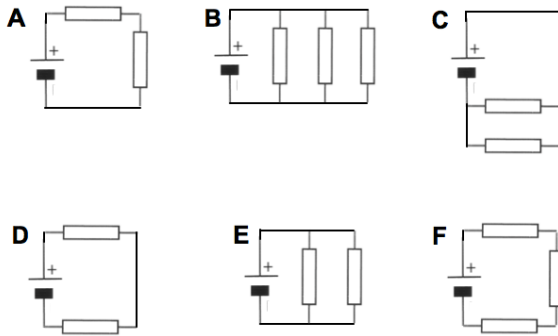
Rank these blocks on the basis
 of the net force on each of
 them, from greatest to least.
 If the net force on each
 block is the same, state that
 explicitly



- A. 1,2,3
- B. 3,2,1
- C. 1,3,2
- D. 1=2=3

Ranking Task: sorteer de onderstaande figuren en geef het “geheime woord” door aan uw docent

1. Sorteer onderstaande schakelingen op volgorde van grootste naar kleinste weerstand:



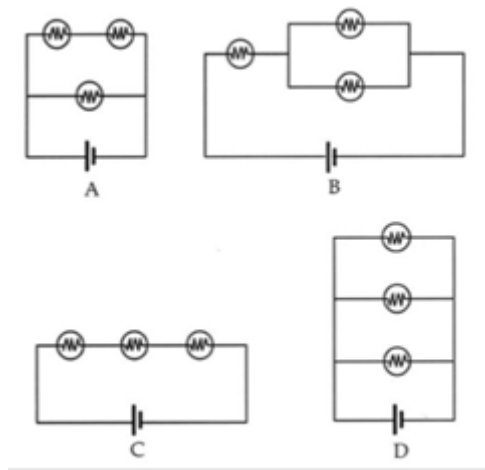
P) F, A=D, C=E, B

K) B, C=E, A=D, F

S) B, F, C=E, A=D

T) B, F, A=D, C=E

2. Sorteer onderstaande schakelingen op volgorde van grootste naar kleinste totale vermogen:



A) A,B,C,D

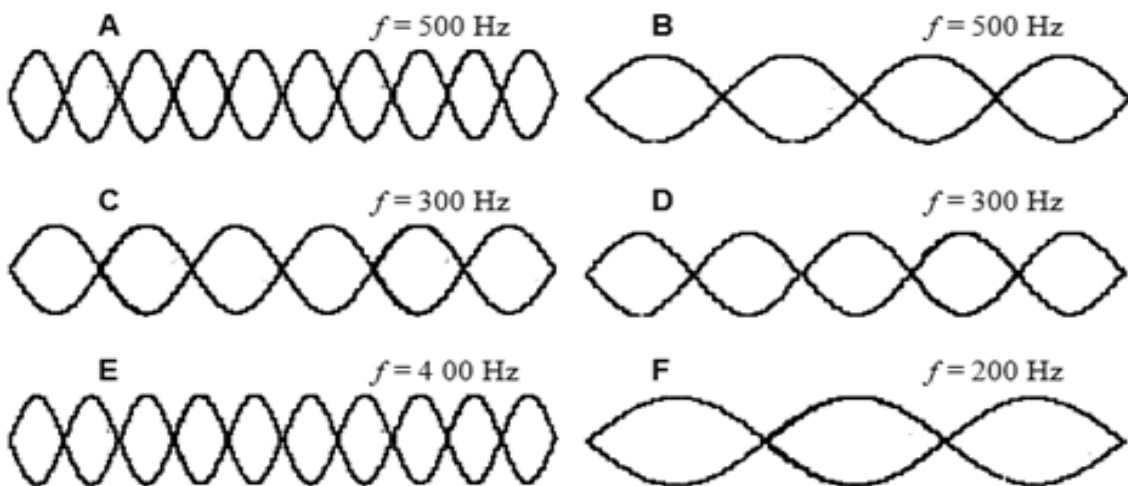
U) D,C,B,A

O) D,A,B,C

E) C,B,A,D

I) D,B,A,C

3. Hieronder zie je 6 gitaarsnaren met dezelfde lengte. Sorteer de snaren op volgorde van grootste naar kleinste golfsnelheid:



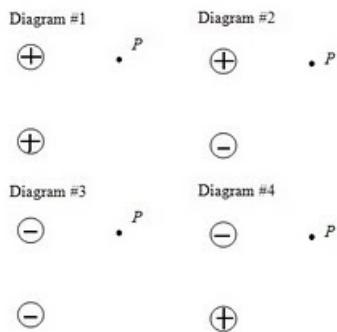
T) A,E,C,D,B,F

L) B,F,D,A=C,E

S) F,B,D,C,E,A

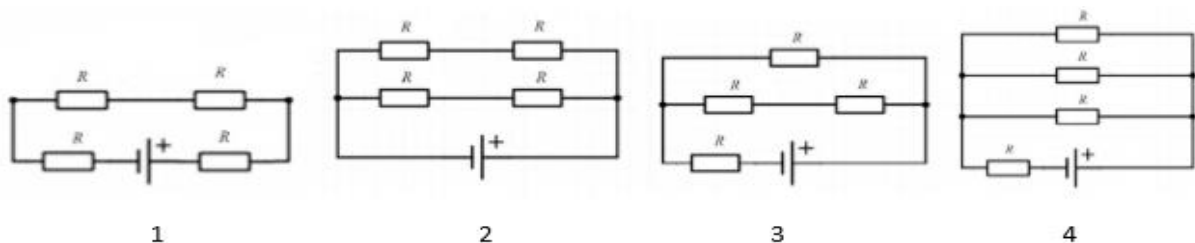
M) F,B,D,A=C,E

4. Hieronder zie je vier keer twee dezelfde ladingen (positief/negatief). Sorteer de situaties op volgorde van sterkste elektrisch veld in punt P:



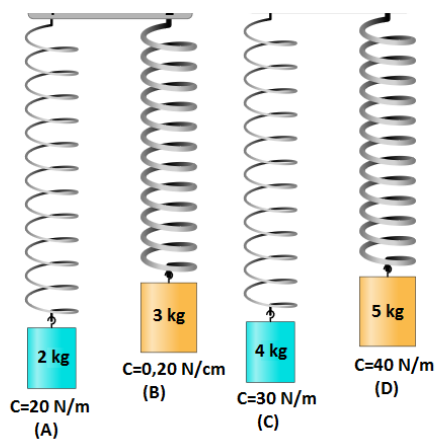
- A) 1=3, 2=4 E) 1,2=4,3 I) 3,2=4,1 O) 1,2,4,3 U) 3,4,2,1

5. Vier dezelfde weerstanden zijn aangesloten op een identieke spanningsbron. Sorteer de schakelingen op volgorde van afnemende stroomsterktes:



- T) $I_4 > I_2 > I_3 > I_1$ R) $I_2 > I_4 > I_3 > I_1$ S) $I_2 > I_3 > I_1 > I_4$ N) $I_4 > I_3 > I_2 > I_1$ M) $I_1 > I_2 > I_3 > I_4$

6. Sorteer de vier massa-veer-systemen hieronder van grootste naar kleinste trillingstijd:



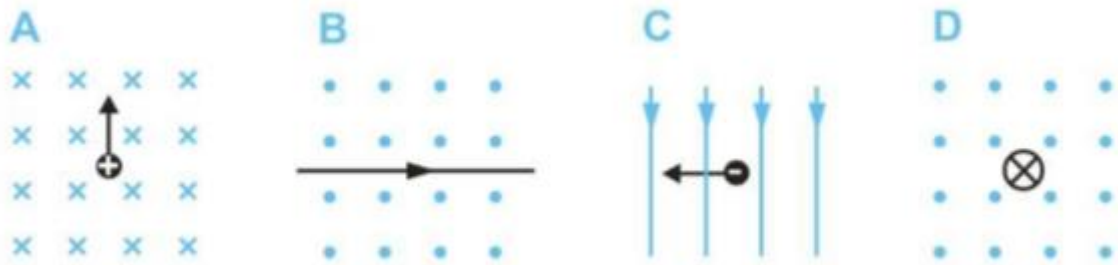
- A) A,B,C,D E) D,C,B,A I) B,C,D,A U) A,D,C,B O) A=B,C,D

7. Zie hieronder vier stroomdraden. Bepaal steeds de richting van het B-veld op de plaats ? .



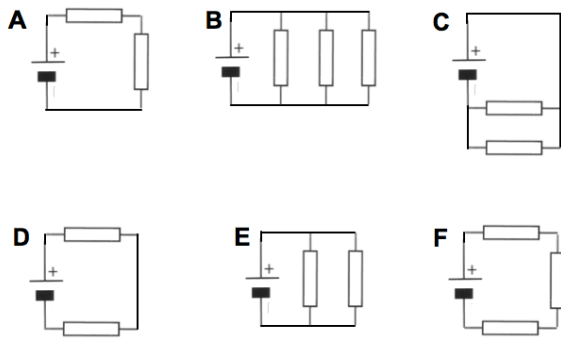
- T) A=omhoog,B=links,C=papier in,D=papier_uit; M) A=links,B=omhoog,C=papier in,D=papier_in;
S) A=omhoog,B=links,C=papier in,D=papier_in; N) A=links,B=omlaag,C=papier uit,D=papier_uit;

8. Hieronder zie je vier keer een lading of stroomdraad in een magnetisch veld. Bepaal in welke richting de Lorentzkracht staat:



Ranking Task: sorteer de onderstaande figuren en geef het “geheime woord” door aan uw docent

1. Sorteer onderstaande schakelingen op volgorde van grootste naar kleinste weerstand:



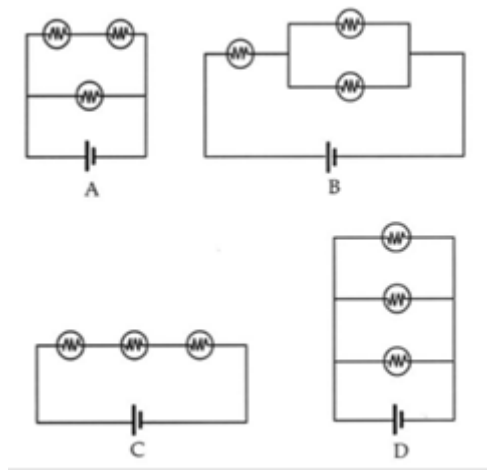
P) F, A=D, C=E, B

K) B, C=E, A=D, F

S) B, F, C=E, A=D

T) B, F, A=D, C=E

2. Sorteer onderstaande schakelingen op volgorde van grootste naar kleinste totale stroomsterkte:



A) A,B,C,D

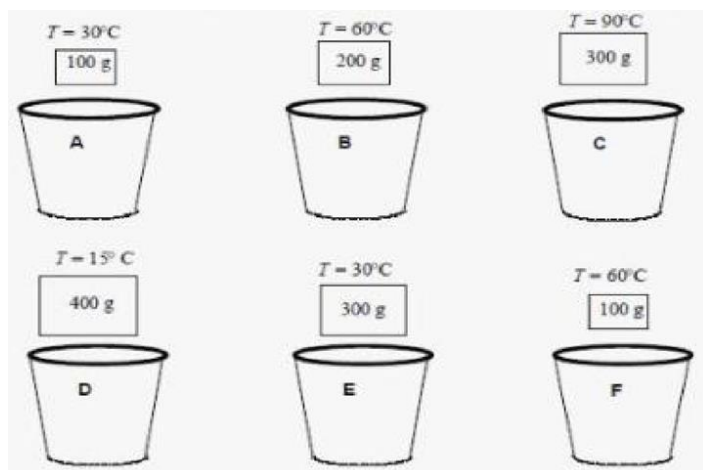
U) D,C,B,A

O) D,A,B,C

E) C,B,A,D

I) D,B,A,C

3. Zes emmers bevatten evenveel water van 20 graden Celsius. In de emmers gaan vervolgens zes koperen blokken met verschillende temperaturen en massa's. Sorteer de emmers van hoogste naar laagste eindtemperatuur:



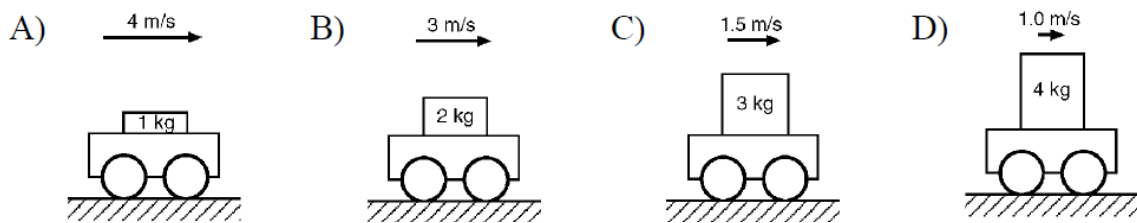
T) D,C,E,B,F,A,

L) C,B,F,E,A,D

S) C,B,F,E,D,A

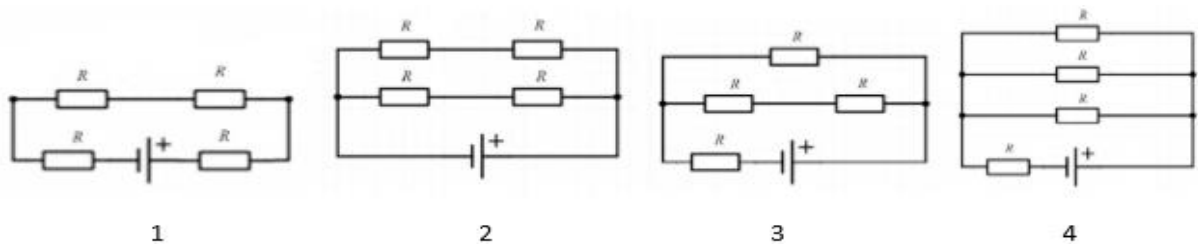
M) D,A,E,F,B,C

4. Sorteert onderstaande karren op volgorde van grootste naar kleinste kinetische energie:



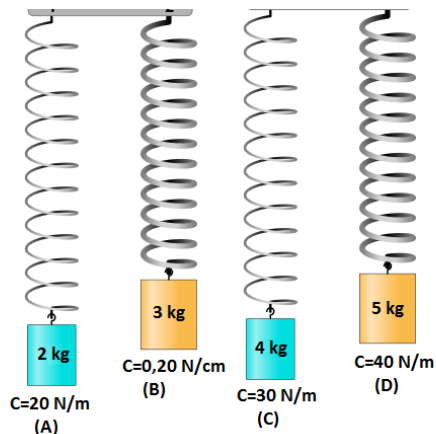
A) B,A,C,D E) B,C,A=D I) A=B=D,C O) D,C,A,B U) D,A,C,B

5. Vier dezelfde weerstanden zijn aangesloten op een identieke spanningsbron. Sorteert de schakelingen op volgorde van afnemende totale stroomsterktes:



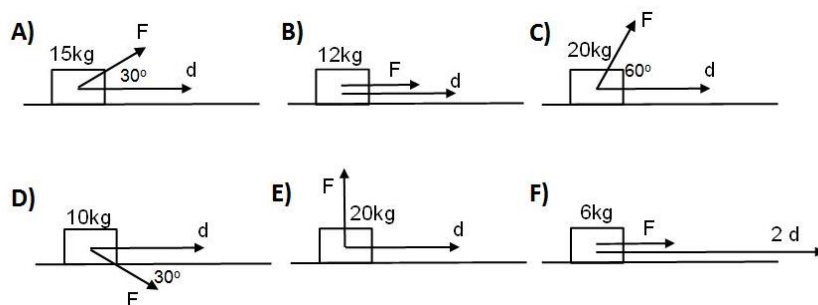
T) $I_4 > I_2 > I_3 > I_1$ R) $I_2 > I_4 > I_3 > I_1$ S) $I_2 > I_3 > I_1 > I_4$ N) $I_4 > I_3 > I_2 > I_1$ M) $I_1 > I_2 > I_3 > I_4$

6. Sorteert de vier massa-veer-systemen hieronder van grootste naar kleinste trillingstijd:



A) A,B,C,D E) D,C,B,A I) B,C,D,A U) A,D,C,B O) A=B,C,D

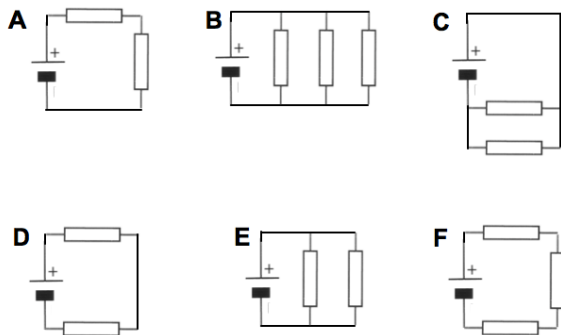
7. Hieronder werkt steeds dezelfde kracht F op een doos over een afstand d . Sorteert in onderstaande situaties de verrichtte arbeid (W) van groot naar klein:



T) C=E,A,B,F,D M) F,B,C,A,C,E S) F,B,D=A,C,E N) C,E,A,B,F,D P) F,B,C,D=A,E

Ranking Task: sorteer de onderstaande figuren en geef het “geheime woord” door aan uw docent!

1. Sorteer onderstaande schakelingen op volgorde van grootste naar kleinste weerstand:



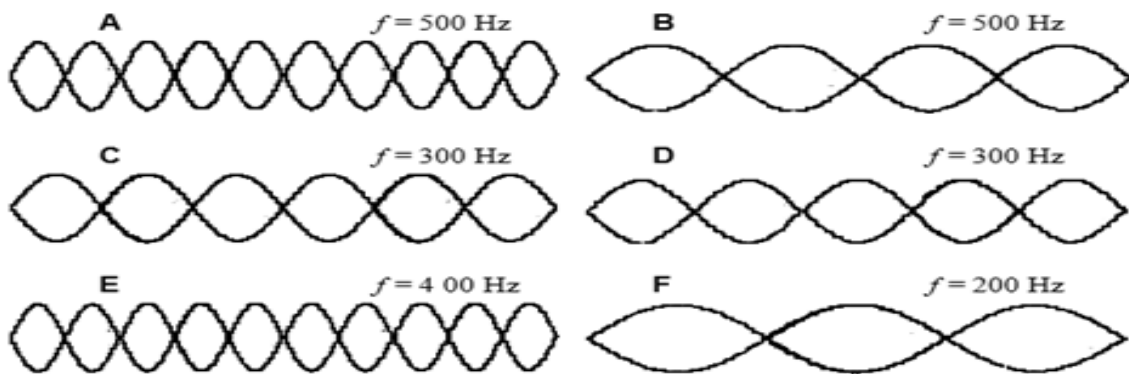
P) F, A=D, C=E, B

K) B, C=E, A=D, F

S) B, F, C=E, A=D

T) B, F, A=D, C=E

2. Hieronder zie je 6 gitaarsnaren met dezelfde lengte. Sorteer de snaren op volgorde van grootste naar kleinste golfsnelheid:



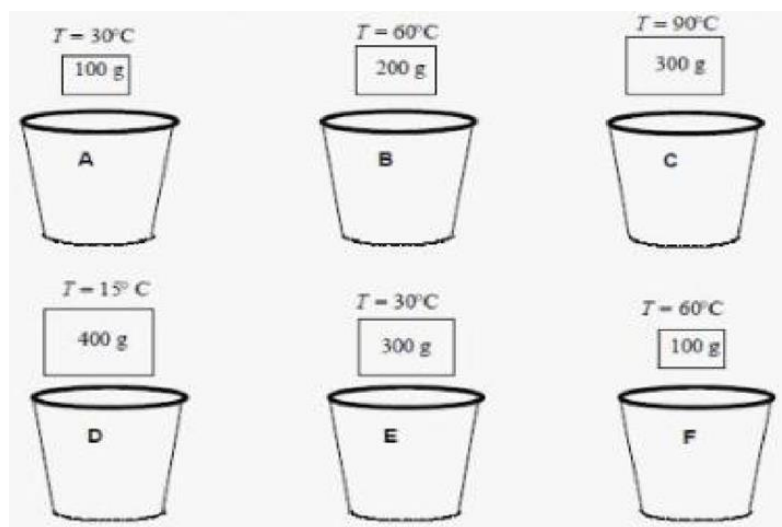
A) A,E,C,D,B,F

O) B,F,D,A=C,E

E) F,B,D,C,E,A

I) F,B,D,A=C,E

3. Zes emmers bevatten evenveel water van 20 graden Celsius. In de emmers gaan vervolgens zes koperen blokken met verschillende temperaturen en massa's. Sorteer de emmers van hoogste naar laagste eindtemperatuur:



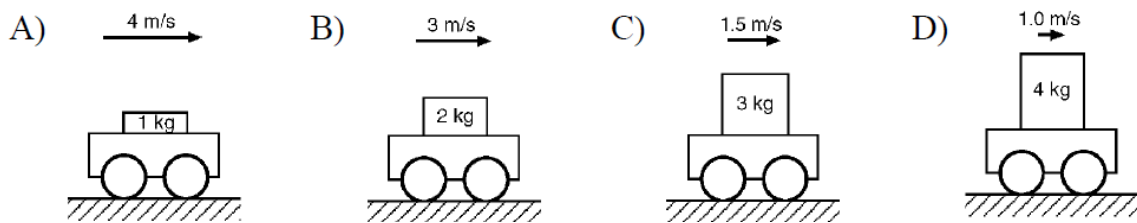
T) D,C,E,B,F,A,

L) C,B,F,E,A,D

S) C,B,F,E,D,A

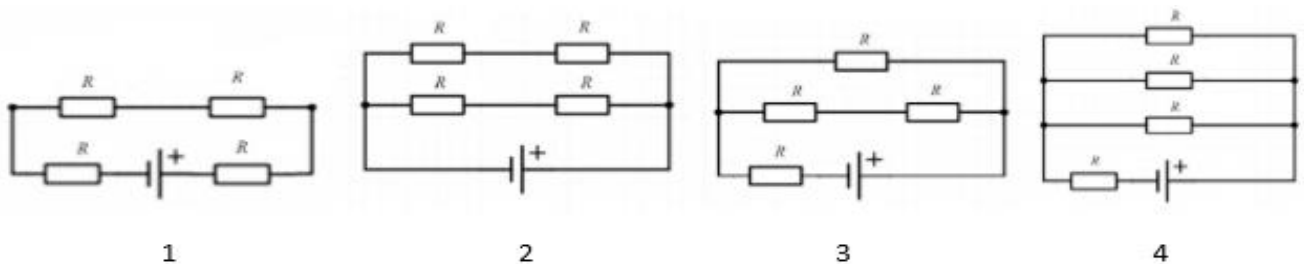
M) D,A,E,F,B,C

4. Sorteert onderstaande karren op volgorde van grootste naar kleinste kinetische energie:



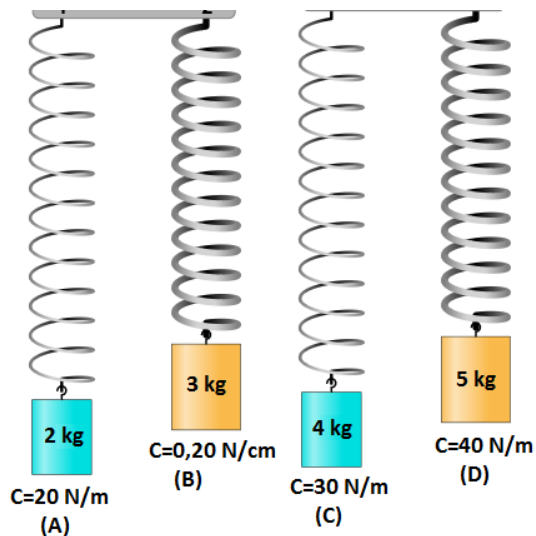
A) B,A,C,D E) B,C,A=D I) A=B=D,C O) D,C,A,B U) D,A,C,B

5. Vier dezelfde weerstanden zijn aangesloten op een identieke spanningsbron. Sorteert de schakelingen op volgorde van afnemende totale stroomsterktes:



T) $I_4 > I_2 > I_3 > I_1$ R) $I_2 > I_4 > I_3 > I_1$ S) $I_2 > I_3 > I_1 > I_4$ N) $I_4 > I_3 > I_2 > I_1$ M) $I_1 > I_2 > I_3 > I_4$

6. Sorteert de vier massa-veer-systemen hieronder van grootste naar kleinste trillingstijd:



A) A,B,C,D E) D,C,B,A I) B,C,D,A U) A,D,C,B O) A=B,C,D

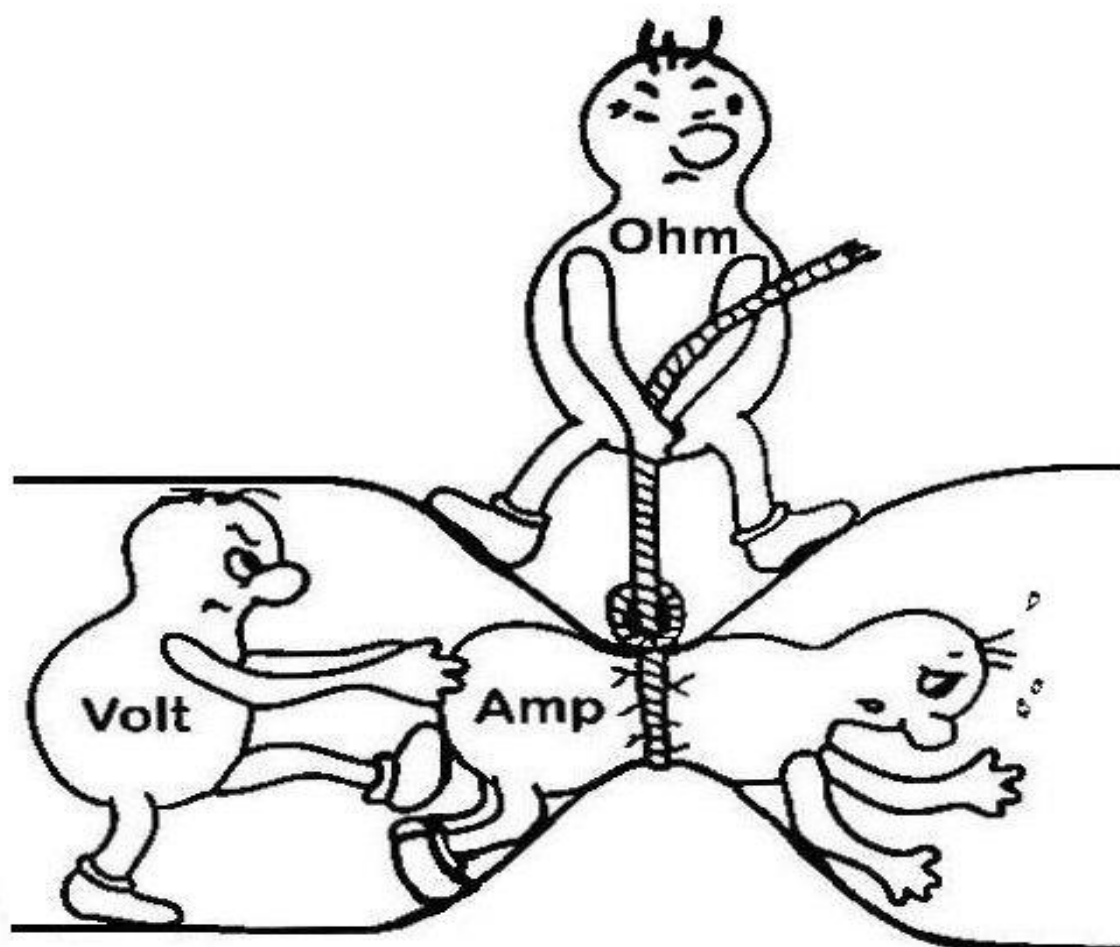
7. Zie hieronder vier stroomdraden. Bepaal steeds de richting van het B-veld op de plaats ? .



T) A=omhoog,B=links,C=papier in,D=papier_uit; M) A=links,B=omhoog,C=papier in,D=papier_in;
S) A=omhoog,B=links,C=papier in,D=papier_in; N) A=links,B=omlaag,C=papier uit,D=papier_uit;

Groepjes indelen

Indelen m.b.v. puzzels (klas met 30 lln = 6x5). Print 1 afbeelding per pagina en knip in 5 stukken. Elke leerling krijgt 1 stukje: laat de leerlingen hun (nieuwe) groepje zoeken

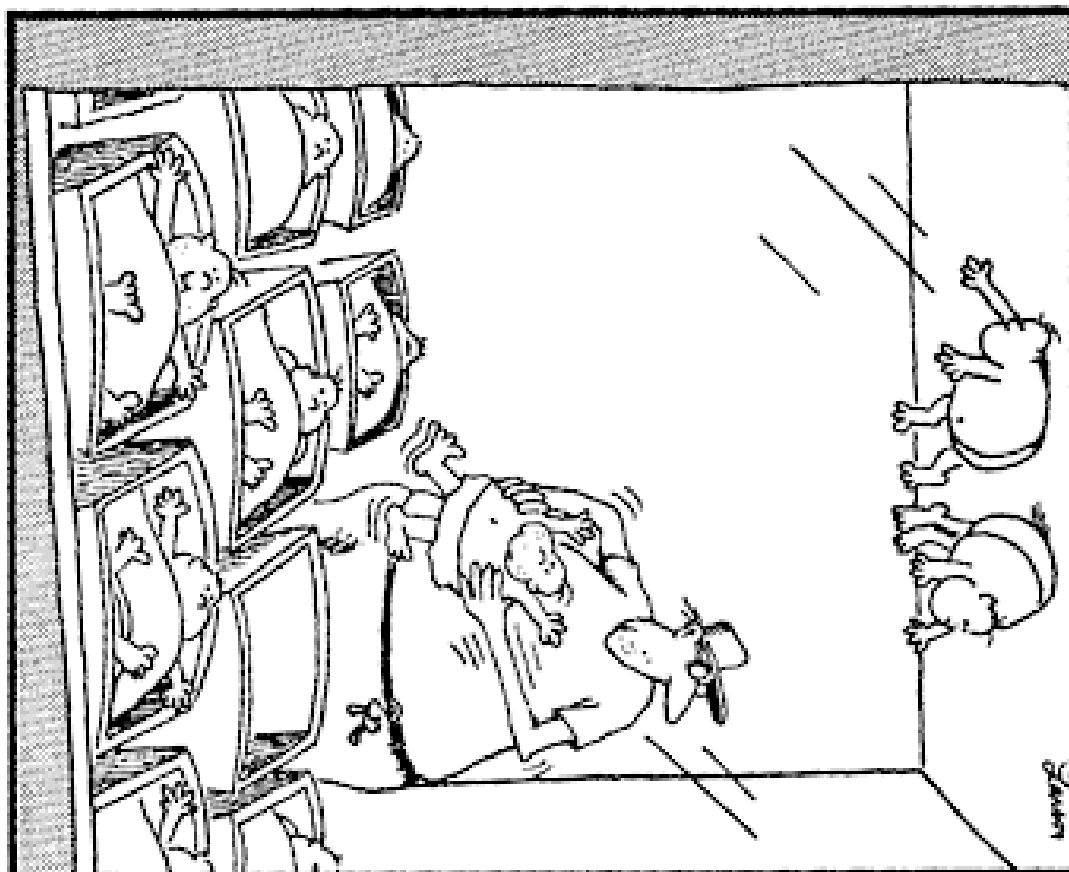


Why science teachers are not asked to monitor recess.



Mr. Giltford had a knack for making high school physics fun.

Late at night, and without permission, Reuben would often enter the nursery and conduct experiments in static electricity.



FOKKE & SUKKE

VINDEN HET EEN SMET OP DE THEORETISCHE
NATUURKUNDE

BLIJKT EINSTEIN
DIE HELE RELATIVI-
TEITSTHEORIE...

...BIJ MEKAAR
VERZONNEN
TE HEBBEN !!!



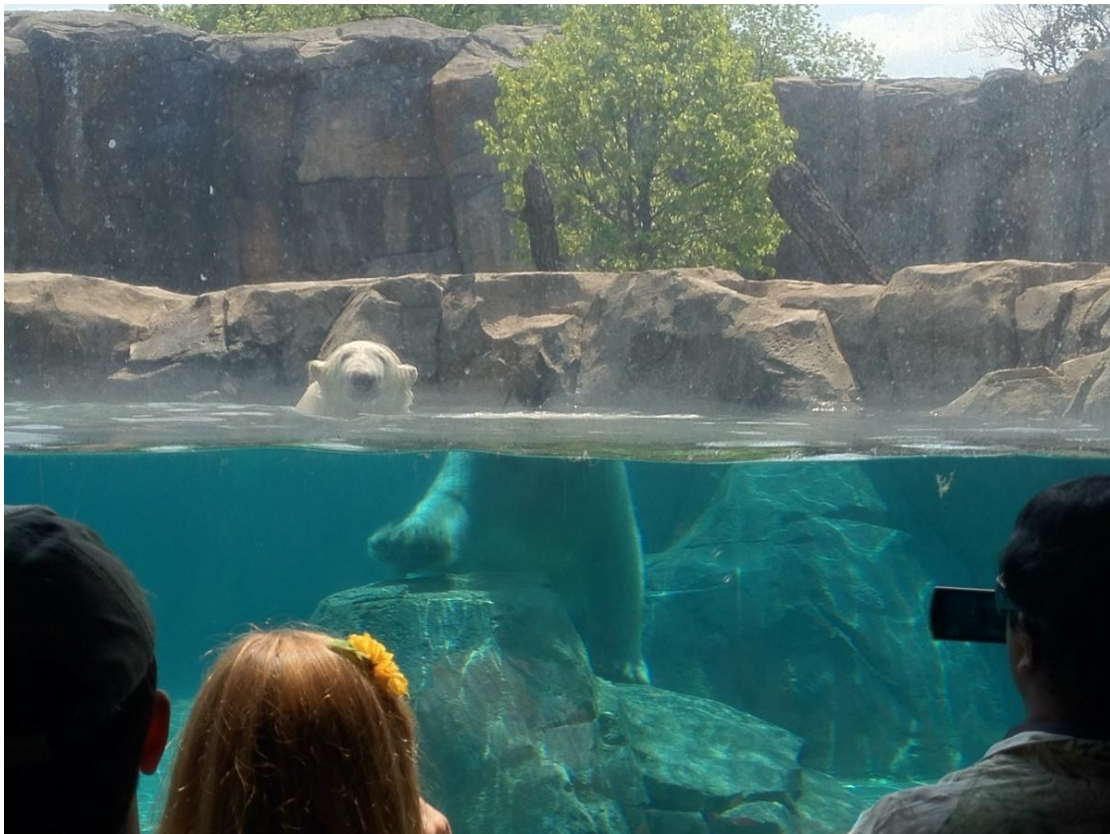
RGvT

www.foksuk.nl

INERTIA:



**An object at rest tends to stay at rest
unless acted upon by an outside force.**



Bronnen:

Zie ook de ppt “actief natuurkundig denken” gebruikt in de werkgroep.

<https://bernardblogt.wordpress.com/2012/01/19/ranking-task-sorteeropdracht/>

<https://bernardblogt.wordpress.com/2015/10/31/vector-bingo/>

Flokstra/SLO: http://vakdidactiek-ae.nl/wp-content/uploads/2014/08/Activerende_werkvormen.pdf

Video's en presentaties:

<https://jwel.mit.edu/assets/video/active-learning-physics>

<http://www.smcm.edu/physics/active-learning/>

<https://teachingcenter.wustl.edu/wp-content/uploads/2015/05/iteach-2014-Active-Physics.pdf>

https://delta.wisc.edu/Certificate/benjamin_portfolio.pdf

https://indico.cern.ch/event/559774/contributions/2649309/attachments/1512390/2358954/ICNFP_2017_AL_TEACH_MKatramatou.pdf

<https://www.sciencedaily.com/releases/2014/08/140804171622.htm>