

MEKANIK

Översikt: kraft

Begrepp:	Förklaring:
Kraft	
Hastighet	
Tyngd	
Tyngdkraft	
Gravitation	
Vikt	
Jordacceleration	
Dynamometer	

1. Vad gör en kraft? • sätter något i rörelse • ändrar riktning på ett föremåls rörelse • förändrar ett föremåls hastighet. Ändrar form på ett föremål
2. Vilka två saker har alltid en kraft? Storlek och riktning.
3. Vilken enhet mäts kraft i och hur förkortas den? Newton, N
4. Vad är det för skillnad på massa och tyngd? Massa mäts i gram och är alltid samma. Tyngd mäts i Newton och är olika beroende på gravitationen.
5. Hur stor är din tyngd på jorden? Din vikt • 10
6. Hur stor är din tyngd på månen? Din vikt • 10 dividerat på 6.
7. Jupiters tyngdacceleration är nästan 25 m/s^2 . Hur stor tyngd får en person som väger 100 kg på om hen kunde stå på Jupiters yta?

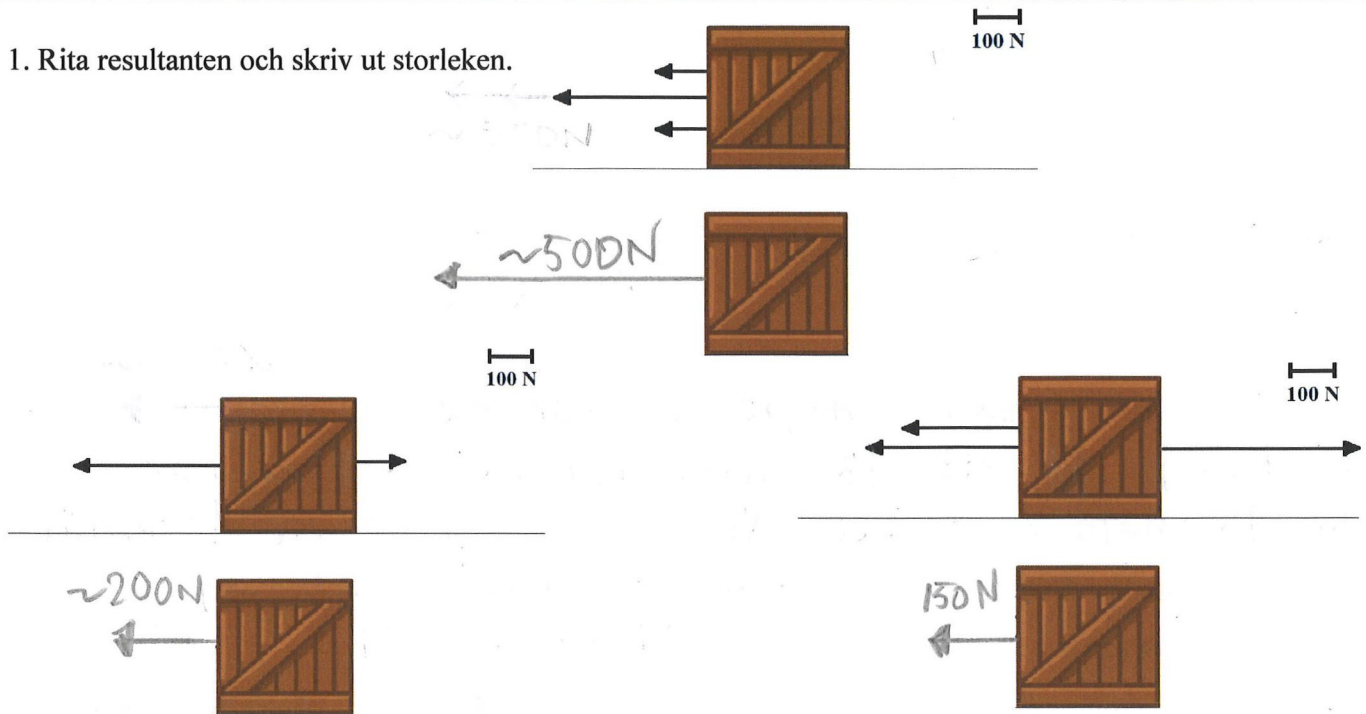
$$100 \text{ kg} \cdot 25 = 2500 \text{ N}$$

Rätt	Fel	1. Översikt kraft. Vilket eller vilka alternativ är korrekta?
X		Jordens tyngdkraft är alltid riktad nedåt mot jordens mittpunkt.
X		Ett kilogram är tusen gram.
X		Din badrumsvåg visar din tyngd (men resultatet anges i kilogram).
X		Massa och vikt har båda gram som enhet.
X		Ett ton är samma sak som 1000 kilogram.

Kraftpilar 1

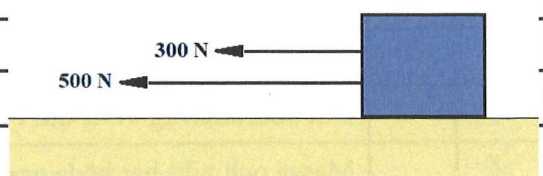
Begrepp:	Förklaring:
Angreppspunkt	
Resultant	

1. Rita resultanten och skriv ut storleken.



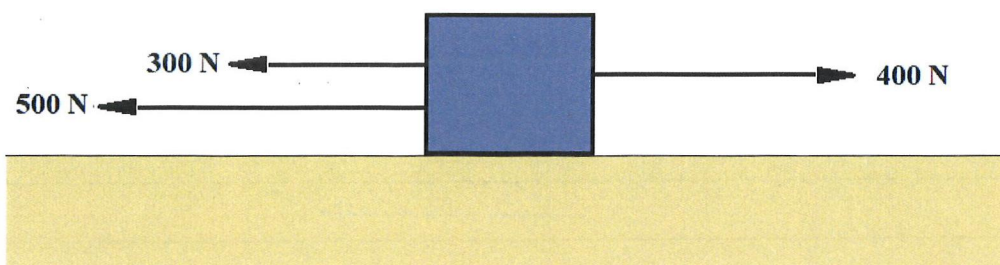
Rätt	Fel	1. Kraftpilar. Vilket eller vilka alternativ är korrekta?
	X	Tyngdkraften är alltid riktad mot jordens mitt eller mot månen.
X		En kraft består alltid av en storlek och en riktning.
	X	Angreppspunkt är där kraften slutar.
X		Flera kraftpilar som adderas kallas för resultant.
X		Pilens längd visar kraftens storlek.

Rätt	Fel	Vilken riktning och vilken storlek har resultanten?
	X	$500 - 300 = 200 \text{ N}$ (Kraften är riktad till höger).
	X	$500 - 300 = 200 \text{ N}$ (Kraften är riktad till vänster).
X		$300 + 500 = 800 \text{ N}$ (Kraften är riktad till vänster).
	X	$300 + 500 = 800 \text{ N}$ (Kraften är riktad till höger).
	X	$500 \cdot 300 = 150\,000 \text{ N}$ (Kraften är riktad nedåt).

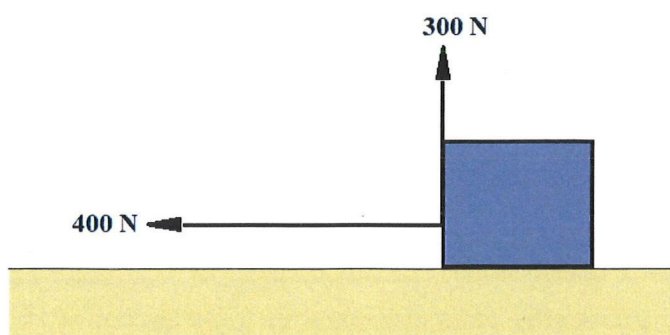


Kraftpilar 2

Begrepp:	Förklaring:
Angreppspunkt	
Resultant	



Rätt	Fel	1. Vilken riktning och vilken storlek har resultanten?
	X	$300 + 500 + 400 = 1200$ N (Kraften är riktad åt vänster).
	X	$300 \cdot 500 = 150\ 000$ $150\ 000 / 400 = 37\ 500$ N (Kraften är riktad åt vänster).
X		$300 + 500 = 800$. $800 - 400 = 400$ N (Kraften är riktad åt vänster).
	X	$500 - 300 = 200$. $400 - 200 = 200$ N (Kraften är riktad åt höger).
	X	$300 + 500 + 400 = 1200$ N (Kraften är riktad åt höger).



Rätt	Fel	2. Vilken riktning och vilken storlek har resultanten?
	X	$400 + 300 = 700$ N (Kraftens riktning är rakt till vänster).
	X	$400 - 300 = 100$ N (Kraftens riktning är rakt till vänster).
	X	$400 + 300 = 700$ N (Kraftens riktning är snett upp till vänster).
X		Hypotenusan på en triangel med sidorna 300 och 400 är 500 N. (Kraftens riktning är snett upp till vänster).
	X	$400 - 300 = 100$ N (Kraftens riktning är snett upp till vänster).

Friktionskraft

Begrepp:	Förklaring:
Angreppspunkt	
Resultant	
Luftmotstånd	
Tyngdkraft	

1. Vad krävs för att det ska bli friktion? Två ytor som dras mot varandra. Luftmotstånd är ett slags friktion.
2. Hur ska man göra för att få så mycket friktion som möjligt? Att ha så stora och så ojämna ytor som möjligt som är i kontakt med varandra
3. Vad skulle hända om du hoppade fallskärm utan luftmotstånd? Din fart skulle öka (accelerera) hela vägen till marken. Fallskärmen skulle inte bromsa din hastighet.
4. Ge exempel på när hög friktion är positivt. När man ska bromsa eller inte halka på is
5. Ge exempel på när låg friktion är positivt. Ofta i maskiner eller motorer för att då blir det mindre slitage.
6. Vad gör man för att minska friktionen? Smörjer med olja.

Rätt	Fel	1. Friktionskraft. Vilket eller vilka alternativ är korrekta?
X		Luftmotstånd är en form av friktion.
X		Friktionskraften måste övervinnas för att ett föremål ska kunna släpas mot ett underlag.
	X	Endast föremål som släpas på marken har friktion. Några få undantag finns.
X		Vattnet ger friktion mot kroppen när du simmar.
X		Friktion uppstår så fort två ytor dras/släpas mot varandra.
	X	Tyngdkraften räknas ut genom att ta vikten multiplicerat med 100.
X		Friktionskraften är i motsatt riktning mot föremålets rörelse.

Tyngdpunkt/stödyta

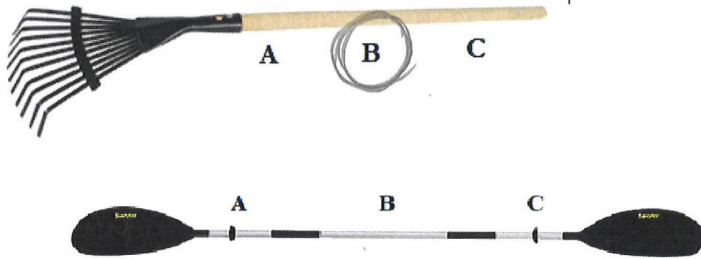
Begrepp:	Förklaring:
Tyngdpunkt	
Lodlinje	
Stödyta	

1. Vem står stadigast? Förklara med begreppet stödyta.

Personen till höger.
Den har större
stödyta



2. Ringa in var tyngdpunkten är.

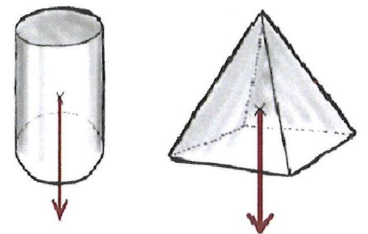


3. Var är stödytan på detta bord? Rita.



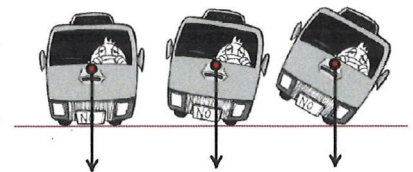
4. Vilket föremål står stadigast? Förklara med begreppet stödyta och tyngdpunkt.

Pyramiden. Den har lite lägre
tyngdpunkt och den har
större stödyta.



5. Vad krävs för att bussen ska välta? Förklara med begreppen stödyta, tyngdpunkt och lodlinje.

Att lodlinjen (som börjar i
tyngdpunkten) hamnar
utanför stödytan.



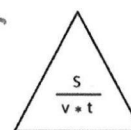
Likformig rörelse

Begrepp:	Förklaring:
Hastighet	
Likformig rörelse	
Olikformig rörelse	
Medelhastighet	

1. Ge exempel på en likformig rörelse. En satellit i omloppsbanan.

2. Ge exempel på en olikformig rörelse. En bil som accelererar

3. Vilka är de två vanligaste enheterna för hastighet? m/s km/h



s = Sträcka
v = hastighet
t = tid

4. Beräkna medelhastigheten för en tågresa från Stockholms Central till Malmö centralstation. Sträckan är 600 km och resan tar 4,5h.

$$v = \frac{s}{t} \quad v = \frac{600}{4,5} = 133 \text{ km/h}$$

5a. Beräkna hur lång tid det tar att springa ett maratonlopp om man springer alla 41 195 meter med en medelhastighet på 10 km/h.

$$41\,195 \text{ m} = 41,195 \text{ km} \quad t = \frac{s}{v} \quad t = \frac{41,195}{10} = 4,1195 \text{ h}$$

5b. Kommer den rörelsen att vara likformig? Motivera ditt svar. Nej. Man har olikformig fart beroende på ork och om det uppför eller nerförsläpbacke.

6. Eva åker 60 km på två timmar med sin moped. Vilken är medelhastigheten?

$$v = \frac{s}{t} \quad v = \frac{60}{2} = 30 \text{ km/h}$$

7. En duktig 100-meterslöpare har en hastighet på ungefär 10 m/s. Löparen springer i samma tempo i en minut. Hur lång hinner löparen då?

$$\left. \begin{array}{l} t = 10 \text{ s} \\ s = 100 \text{ m} \end{array} \right\} v = \frac{100}{10} = 10 \text{ m/s} \quad \left| \begin{array}{l} t = 60 \text{ s} \\ v = 10 \text{ m/s} \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} s = v \cdot t \\ s = 60 \cdot 10 = 600 \text{ m} \end{array}$$

8. Om du vill åka jorden runt på 80 dagar, vilken bör din hastighet vara då? Jordens omkrets är ungefär 4000 mil (svara i kilometer i timmen).

$$4000 \text{ mil} = 40\,000 \text{ km} \quad \left\| \quad v = \frac{s}{t} \quad v = \frac{40\,000}{1920} = 20,8 \text{ km/h} \right.$$

80 dagar = 1920 h

Olikformig rörelse

Begrepp:	Förklaring:
Acceleration	
Retardation	
Vakuum	
Tyngdacceleration	
Gränshastighet	
Tyngdkraft	
Luftmotstånd	

1. Vad är ett annat ord för tyngdacceleration? jordacceleration
2. Vilken bokstav brukar beteckna tyngdaccelerationen? g (litet g)
3. Vad innebär det att tyngdaccelerationen är ca 10 m/s^2 ? Att ett föremål i fritt fall på jorden ökar sin hastighet med 10 m/s varje sekund.
4. Vad påverkar hur snabbt ett föremål faller? Luftmotståndet (föremålets form) samt tyngdkraften (olika beroende på himlakropp).
5. Du tappar din mobil från ett hustak. Vilken hastighet har telefon efter 1 sekund? 10 m/s
6. Ett föremål som faller har hastigheten 17 m/s . Vilken hastighet har den en sekund senare? 27 m/s
7. Om du skjuter med en pistol och släpper ett mynt kommer kulan och myntet nå marken samtidigt. Vad beror det på?

För att föremål påverkas lika mycket av tyngdkraften oavsett vilken hastighet framåt de har. Tyngdacceleration är lika stor.

8. Du åker pulka nedför en backe. Vid backens slut finns en sjö med spegelblank is. Hur förändras pulkans hastighet när du kommer ut på isen?

Den saktar in. (retardation)

9. En fallskärmshoppare hoppar ur ett flygplan. Efter en stund vecklar han ut fallskärmen och landar på marken. Beskriv hur hans rörelse (hastighet) förändras på vägen ner.

Först fritt fall → hastigheten ökar tills gränshastigheten är uppnådd. Hastigheten blir lika. Fallskärmen fälls ut → Retardation tills ny gränshastighet uppnås. Hastigheten lika tills landning.

Newtons lagar

Begrepp:	Förklaring:
Relativitetsteorin	
Likformig rörelse	
Resultant	
Hastighet	
Acceleration	
Kraft	

1. Vilket århundrade levde Isaac Newton? 1600-talet
2. Vad handlar hans tre lagar i mekanik om? Kraft och rörelse
3. Vad krävs för att förändra ett föremåls rörelse? En kraft
4. Vad händer om ett föremål i rörelse inte påverkas av några krafter? Det fortsätter med samma rörelse som det redan har.
5. Varför är det viktigt med säkerhetsbälte om man krockar med en bil? Förklara utifrån tröghetslagen.
Utan säkerhetsbälte fortsätter din kropp med samma hastighet och riktning trots att bilen stoppas.
6. Vad kallas också Newton andra lag för? Accelationslagen
7. Vad innebär den? 1) Ju större kraft du ger ett föremål desto större blir accelerationen. 2) Ju mer massa desto mer kraft krävs för att öka hastigheten.
8. Enligt Newtons tredje lag så påverkar två kroppar varandra med två lika stora motverkande krafter. Varför dras alltid en boll du kastar upp i luften tillbaka till jorden?
Jordens massa är mycket större än bollen
9. Två personer sitter på varsin stol med hjul och puttar ifrån varandra. Vad händer om
 - a) de väger lika mycket? Deras hastighet blir lika
 - b) person 1 väger dubbel så mycket som person 2? Person 2 får högre hastighet än person 1 (dubbelt)
10. En hockeyspelare skjuter en pucken så att den långsamt glider in i mål...
 - a) Gled pucken in i mål tack vare eller trots friktionen?
Trots friktion
 - b) Gled pucken in i mål tack vare eller trots puckens tröghet?
Tack vare puckens tröghet

Gravitationskraft och normalkraft

Begrepp:	Förklaring:
Normalkraft	
Motriktad kraft	
Tyngdkraft	
Gravitationskraft	
Friktionskraft	

1. I vilken riktning är jordens tyngdkraften alltid riktad? Mot jordens mitt

2. När en mobil ligger stilla på ett bord påverkas den av fyra krafter (eller två kraftpar). Vilka? _____

Jordens tyngdkraft och dess motriktade kraft (mobilens tyngdkraft)
Kontaktkrafterna (normalen och dess motriktade kraft)

3. Varför åker mobilen inte igenom bordet? Elektronerna i det yttersta atomlagret i mobilen och bordet stöter ifrån varandra.

4. Hur är normalkraften alltid riktad? Vinkelrät mot underlaget.

5. Varför är alltid normalkraften och tyngdkraften lika stora? Annars skulle inte ett föremål ligga still. Det skulle sväva eller i detta fall fardas igenom bordet.

6. Varför gör det ont att sparka på en tröskel, enligt fysiken? Tröskel ger en motriktade kraft lika stor som den du sparkar med.

Rätt	Fel	1. Normalkraft/Gravitationskraft. Vilket eller vilka alternativ är korrekta?
	X	Ett föremål som ligger stilla påverkas inte av några krafter.
X		När ett föremål ligger på ett bord är dess normalkraft lika stor som dess tyngdkraft.
X		Enskilda föremåls gravitationskraft märks inte eftersom andra krafter som påverkar föremålet är större.
X		Alla föremål har gravitationskraft.
	X	Jupiters gravitationskraft gör att vi har tidvatten.

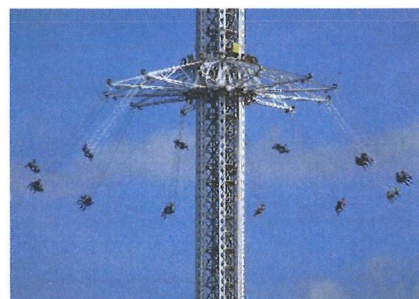
Centralrörelse

Begrepp:	Förklaring:
Centralrörelse	
Centrifugalkraft	
Centripetalkraft	
Tangent	
Tröghet	

- Vad är det som håller kvar kulan när en släggkastare snurrar med släggan? Repet.
- Hur åker kulan iväg när släggkastaren släpper kulan och varför åker den så? Den fortsätter rakt fram exakt från den punkten den släpptes. (I tangentens riktning).
- Varför är centrifugalkraft egentligen ingen riktig kraft? Det är effekt av tröghetslagen (Newton första lag)
- Vilket håll är centripetalkraft alltid riktad åt? Mot mittpunkten.

5. Du sitter i Eclipse på Gröna Lund. Beskriv din rörelse och din känsla använd begreppen. Centralrörelse, centripetalkraft, centrifugalkraft, tröghet.

Karusellen ger en centralrörelse där den snurrar kring en mittpunkt. Mot mitten är en centripetalkraft riktad. Det kittlar lite magen. Det beror på tröghetslagen. Din kropp vill fortsätta rakt fram men tvingas göra en centralrörelse.



Rätt	Fel	1. Centralrörelse. Vilket eller vilka alternativ är korrekta?
X		Kraften som är riktad mot centrum i en centralrörelse kallas centripetalkraft.
	X	Exempel på en centralrörelse är när en höjdhoppare hoppar över ribban.
X		Centrifugalkraft är ingen riktig kraft utan en effekt av tröghetslagen.
X		En centralrörelse är när ett föremål som snurrar runt ett centrum.
	X	Torktummlaren trycker ut vattnet ur kläderna med hjälp av centripetalkraft.

Fysikaliskt arbete och effekt

Begrepp:	Förklaring:
Fysikaliskt arbete	
Fysikaliskt effekt	
Kraft	
Joule	
Lägesenergi	
Friktionskraft	
Watt	

1. Hur räknar man ut ett fysikaliskt arbete? Arbete = kraft · sträckan

2. Ringa in de alternativ som är ett fysikaliskt arbete.

a. Ni bär soffan uppför källartrapporna upp till gatuplanet.

b. När soffan sen står i flyttbilen puttar du in den i hörnet i av flaket så att mer ska få plats.

c. När ni sen ska ta ut soffan ut bilen blir du stående på gatan hållande i soffans ena kortända och den andra står upp på bilflaket. Din kompis var tvungen att gå på toa så du står och väntar.

3. Vad är det för skillnad på arbete och effekt? Effekt är arbete på tid. Om du utför arbetet snabbare ger det en högre effekt

4. Hur stort är arbetet om man lyfter en låda 3 meter rakt upp? Lådan väger 15 kilo.

$$15 \text{ kg} = 150 \text{ N} \quad 150 \text{ N} \cdot 3 \text{ m} = 450 \text{ Nm}$$

4b. Hur stort blir arbetet om man bär den i famnen 50 meter?

0 N. Det är inget fysikaliskt arbete

5. Tredje våningen i Adams hus är 9 meter över gatuplanet. Han väger 80 kg. Hur stort arbete är det om han går uppför alla trappor? Han gör det på 30 sekunder. Hur stor effekt är det?

$$80 \text{ kg} = 800 \text{ N} \quad \left| \quad 800 \text{ N} \cdot 9 \text{ m} = 7200 \text{ Nm} \quad \right| \quad \left| \quad \frac{7200}{30} = 2400 \text{ Nm/s} \right.$$

6. Vattenpumpen i Adams fritidshus pumpar upp 150 liter vatten från 4 meters djup till ett badkar. Det tar 10 minuter. Med hur stor effekt har pumpen arbetat?

$$150 \text{ liter vatten} = 150 \text{ kg} \quad \left| \quad 10 \text{ minuter} = 600 \text{ s} \quad \right| \quad \left| \quad \begin{array}{l} \text{Arbete} \\ 1500 \cdot 4 = 6000 \text{ Nm} \end{array} \quad \right| \quad \left| \quad \begin{array}{l} \text{Effekt} \\ \frac{6000}{600} = 10 \text{ Nm/s} \end{array} \right.$$

7. Beräkna hur stort arbete Fritt Fall på Gröna Lund uträttar när den lyfter upp 6 personer med en medelvikt på 75kg 80m upp i luften. Bortse från vad korgen väger beräkna endast arbetet på människorna.

$$\left. \begin{array}{l} \text{kraft:} \\ 75 \cdot 6 = 450 \text{ kg} \\ 450 \text{ kg} \cdot 10 = 4500 \text{ N} \end{array} \right| \quad \left. \begin{array}{l} \text{Arbete} \\ 4500 \text{ N} \cdot 80 \text{ m} = 360\,000 \text{ Nm} \end{array} \right.$$

Enkla maskiner

Begrepp:	Förklaring:
Kil	
Block	
Talja	
Fixera	

- Hur lyder mekanikens gyllene lag? Det du vinner i kraft förlorar du i väg
- Vilka av de enkla maskinerna tror man användes när pyramiderna byggdes och vad användes de till? Det lutande planet, Blochet, Hjulet.
- Vad är skruven för typ av "enkel maskin"? Ett lutande plan.
- Nämna några vanliga föremål som fungerar som en kil. Yxa, Dörrstopp.
- Vad används block till? Att byta riktning på den kraft som behövs för att lyfta ett föremål
- Hur gör en talja att du kan lyfta väldigt tunga föremål med en enkel kraft? En talja är konstruerad så att det blir lättare att lyfta ett föremål (mindre kraft) men du får dra mer i repet.

Rätt	Fel	1. Enkla maskiner. Vilket eller vilka alternativ är korrekta?
X		Mekanikens gyllene regel: Det du vinner i väg förlorar du i kraft.
	X	Spaden är exempel på en kil.
	X	Enkla maskiner är uppfinningar som användes förr men som inte används så mycket nu, eftersom dagens maskiner är avancerade.
X		Block används för att byta riktning på en kraft. Till exempel när du ska lyfta ett föremål.
X		En talja används för att lyfta föremål med mindre kraft (men du kommer få dra mer i linan).

Rätt	Fel	2. Enkla maskiner. Varför använde egyptierna det lutande planet när de byggde pyramiderna? Vilket alternativ är rätt?
X		Eftersom stenarna var för tunga för att kunna lyftas rakt upp.
	X	Det är det mest effektiva och riskfria sättet att arbeta på.
	X	Den längre sträckan får stenarna att väga mindre.
	X	Stenarna skadas mindre av att skjutas upp.
	X	Det blir mindre arbete om man skjuter upp stenarna.

Hävstänger

Begrepp:	Förklaring:
Hävarm	
Hävstång	
Vridningspunkt	
Spett	

1. Ge exempel på några hävstänger du använder i vardagen.

saxen, kladnypan, tång
nötknäppare, gungbräda

2. Du ska flytta på ett tungt föremål med hjälp av en hävstång. Vilken låda kommer vara enklast att lyfta? Varför?

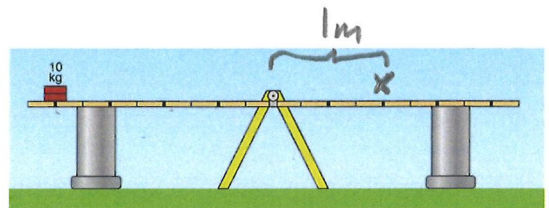


Den vänstra. Den har
längre hävarm.

3. Du ska få gungbrädan att väga jämt. Två meter från vridningspunkten sätter du en 10 kg vikt. Var någonstans ska du sätta en 20 kg vikt för att den ska väga lika?

$$10 \cdot 2 = 20 \cdot x \quad x = 1$$

SVAR: En meter från mitten

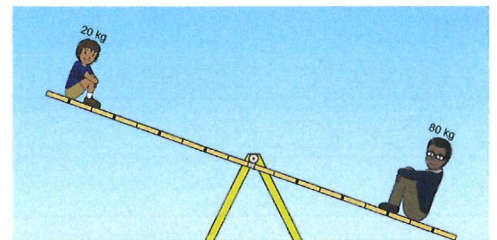


4. Lilla Peppe är ute och gungar med pappa men de får inte till jämvikten. Hur ska de sätta sig för att de ska få jämvikt?

Pappa måste sitta närmare mitten.

Sitter Peppe 4 m från mitten ska

Pappa sitta en meter från mitten.



5. Du ska flytta på en sten i en trädgård till din hjälp tar du en hävstång. Stenen väger 50 kg, spettet du använder är 2,2 m långt. Du sätter spettet så det är 0,2 m på ena sidan om vridningspunkten och 2 m på andra sidan. Hur stor kraft kommer du att behöva använda för att flytta på stenen?

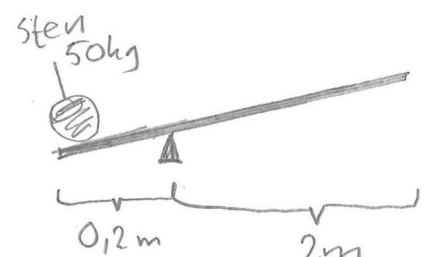
$$50 \text{ kg} = 500 \text{ N} \quad x = \text{din kraft}$$

$$500 \text{ N} \cdot 0,2 \text{ m} = x \cdot 2 \text{ m}$$

$$100 \text{ Nm} = x \cdot 2 \text{ m}$$

$$50 \text{ N} = x$$

SVAR = 50 N



Mekanisk energi

Begrepp:	Förklaring:
Mekanisk energi	
Rörelseenergi	
Lägesenergi	
Elastiskt energi	

1. Vilken typ av energi brukar man förknippa dessa föremål med?

Elastisk energi

2. Är elastisk energi mest lik rörelseenergi eller lägesenergi?

Lägesenergi

3. Vilken energi har en person mer av när den står högst uppe i skidbacken innan hen börjat åka?

Lägesenergi

4. Hur förändras förhållandet mellan rörelse och lägesenergi när hen åker nerför backen?

Lägesenergin omvandlas till rörelseenergi

5. En människa som väger 75 kg och befinner sig på våning 9,30 m upp i luften. Vilken lägesenergi har hon?

$$75 \text{ kg} = 750 \text{ N}$$

$$750 \text{ N} \cdot 30 \text{ m} = \underline{\underline{21600 \text{ Nm}}}$$

6. En 15 kg hund som ligger i sin hundbädd och sover på 3 våningen, 20 meter upp. Vilken lägesenergi har hon?

$$15 \text{ kg} = 150 \text{ N}$$

$$150 \text{ N} \cdot 20 = \underline{\underline{3000 \text{ Nm}}}$$



Rätt	Fel	2. Mekanisk energi. Vilket eller vilka alternativ är korrekta?
X		Lägesenergi och elastisk energi omvandlas mestadels till rörelseenergi vid energiomvandlingar.
X		Mekanisk energi är ett gemensamt namn för rörelseenergi, lägesenergi och elastisk energi.
X		Det är samma enhet för arbete och lägesenergi.
	X	Vattenkraft omvandlar lägesenergi direkt till elektrisk energi.
	X	Lägesenergi finns i utdragna stålfjädrar.