



# INNEHÅLL

BIOLOGI.....	6
FOTOSYNTESEN.....	6
Stomata.....	6
Fotosyntes.....	6
Kloroplast.....	6
MÄNNISKOKROPPEN.....	6
Balansorganen.....	6
Mag- och tarmkanalen.....	7
Lymfsystemet.....	8
Urinsystemet.....	8
Kardiovaskulära systemet.....	9
Nervsystemet och sinnena.....	10
Muskelvävnad.....	12
Reproduktion.....	13
Anatomi.....	13
Skelettet och musklerna.....	13
Celler.....	14
DNA.....	16
Fertilitet.....	17
GEOGRAFI.....	17
PLATTEKTONIK.....	17
Plattektonik.....	17
Konvergerande gränser.....	18
Divergerande gränser.....	18
Omvandlingsgränser.....	18
Ålder av havsbotten.....	18
KLIMAT.....	18
Medeltemperatur.....	18
Temperatur.....	18
Nederbörd.....	19
Klimatzoner.....	19
JORDEN.....	20
Jorden.....	20
Jorden inre.....	20
Tektoniska plattor.....	20
Stratovulkaner.....	20
Atmosfären.....	20
Tidszoner.....	20
SOLSYSTEMET.....	21
Solsystemet.....	21
Planetjämförelse.....	21
Resan genom solsystemet.....	21
Jorden och månen.....	21

Solförmörkelse .....	22
Månförmörkelse .....	22
Solen .....	22
Merkurius.....	22
Venus .....	22
Jorden .....	22
Månen .....	22
Mars .....	23
Jupiter .....	23
Saturnus .....	23
Uranus.....	23
Neptunus.....	23
FYSIK.....	23
FISSION OCH FUSION .....	23
Fission .....	23
Kärnkraft .....	24
Kärnkraftsreaktor (Kokvattenreaktor) .....	24
Kärnkraftsreaktor (Tryckvattenreaktor) .....	24
Fusion – Solen .....	24
STRÅLNING.....	24
Alfasönderfall.....	24
Betasönderfall.....	25
Gammastrålning.....	25
Alfa-, Beta- och Gammastrålning.....	25
NEWTONS LAG .....	25
Krafter .....	25
Parallella krafter.....	25
REFRAKTION.....	25
Refraktion .....	26
Ögat.....	26
ELEKTROMAGNETISK STRÅLNING .....	26
Excitering - Fe.....	26
HALVERINGSTID .....	26
Halveringstid .....	26
Kol-14 .....	26
Uranförfallskedja .....	26
VÄXTHUSEFFEKT .....	27
Växthusgaser.....	27
Växthuseffekten i atmosfären .....	27
Albedo-effekten .....	27
Växthusgas-molekylsvängningar.....	27
OZONSKIKT .....	28
Ozonskikt.....	28
Ozon-syre-cykel.....	28

KEMI.....	28
OCTET REGEL.....	28
Vätefluorid - HF.....	28
Carbon dioxide – CO <sub>2</sub> .....	28
ISOTOPER .....	29
Isotoper - Väte .....	29
Isotoper - Kol.....	29
Isotoper - Bly.....	29
Isotoper - Uran.....	29
VATTEN .....	29
Vattenmolekyl.....	29
Flytande .....	29
Fast.....	29
PERIODISKA SYSTEMET .....	30
Periodiska systemet .....	30
Atomstruktur .....	30
KEMISKA BINDNINGAR.....	30
Jonbindning – Enkel - NaF.....	30
Jonbindning - NaCl .....	30
Kovalent bindning – Enkel – CH <sub>4</sub> .....	30
Kovalent bindning – H <sub>2</sub> O .....	30
ALLOTROPER AV KOL .....	31
Grafen .....	31
Grafit .....	31
Diamant.....	31
Nanorör.....	31
C <sub>60</sub> - Buckminsterfullerene .....	31
MATEMATIK.....	31
GEOMETRI.....	31
Punkt.....	31
Linje.....	32
Stråle .....	32
Sträcka .....	32
Vinklar .....	32
Likbelägna vinklar .....	32
Area.....	32
Volym .....	32
Pythagoras sats .....	33
Cirkel .....	33
Pyramid och kon .....	33
Rektangelns area.....	33
Triangelns area.....	34
Triangelns area (ej rätvinklig) .....	34
Drakens area .....	34

Parallelogrammens area .....	34
Trapetsoidens area (rektangel).....	34
Trapetsoidens area (triangel).....	34
2D-former .....	35
3D-former .....	35
SAMBAND OCH FÖRÄNDRING .....	35
Linjära ekvationen.....	35
MATEMATIK .....	36
Negativa tal .....	36
Bråk .....	36
TEKNIK.....	36
ELECTRICITET.....	36
Likström .....	36
Växelström .....	36
Batteri .....	37
Volt.....	37
Ampere .....	37
Resistans – Glödlampa.....	37
Resistans – Resistorer .....	38
Seriekoppling .....	38
Parallellkoppling.....	38
HÄVSTÄNGER .....	38
Den gyllene regeln .....	38
Arm .....	38
HYDRAULIK.....	39
Pascals princip.....	39
Grundläggande hydraulik.....	39
Kraftdistribution - förenklat.....	39
Kraftdistribution - bromssystem.....	39
Diskbroms .....	39
Trumbroms .....	39
ENKLA MASKINER.....	40
Lutande plan .....	40
Block.....	40
Skruv .....	40
Kil .....	40
Hjul och axel.....	40
Hävstång .....	40

# BIOLOGI

---

## FOTOSYNTESEN

### Stomata

- Ett löv
- Klyvöppningarna med dag och natt
- Celler i lövet

### Fotosyntes

- Den kemiska reaktionen i växtcellen
- Celldelning

### Kloroplast

- Kloroplast
- Kloroplastens insida
- Kloroplastens yttre membran
- Kloroplastens inre membran
- Stroma lameller
- Stroma
- Granum
- Tylakoid

## MÄNNISKOKROPPEN

### Balansorganen

- Pitch-rörelse
  - Inner-öronen
  - Genomskärning av båggångarna
  - Rörelse av vätskan (endolymfa/labyrintvätska) inuti båggångarna
- Yaw-rörelse
  - Inner-öronen
  - Genomskärning av båggångarna
  - Rörelse av vätskan (endolymfa/labyrintvätska) inuti båggångarna
- Roll-rörelse
  - Inner-öronen
  - Genomskärning av båggångarna
  - Rörelse av vätskan (endolymfa/labyrintvätska) inuti båggångarna
- Membranös labyrint
  - Membranösa labyrinten
  - Endolymfa (labyrintvätska)
  - Labyrintvätskegång
  - Båggångarna

- Utriculus
- Sacculus
- Öronsnäckan
- Vestibulokokläer nerv
- Crista ampullaris
  - Inner-öronen
  - Crista ampullaris
  - Utricular macula
  - Saccular macula
  - Ampullary cupula
  - Endolymfa (labyrinthvätska)
  - Type I hair cells
  - Type II hair cells
  - Afferenta nervfibrer
  - Sensoriska nervfibrer
  - Stödjande celler
- Utricular macula
  - Inner-öronen
  - Crista ampullaris
  - Utricular macula
  - Saccular macula
  - Ampullary cupula
  - Endolymfa (labyrinthvätska)
  - Hårceller typ I
  - Hårceller typ II
  - Afferenta nervfibrer
  - Sensoriska nervfibrer
  - Sinneshår
  - Striola
  - Otolitmembran
  - Otoconia
  - Kinocilium
  - Stödjande celler

## Mag- och tarmkanalen

- Tarmar, magsäck, svalg
  - Magsäck
  - Tunntarm och tjocktarm
  - Matstrupen
- Gallblåsan
  - Gallblåsa, orientering och makro
- Levern
  - Levern, orientering och makro
- Bukspottskörteln

- Bukspottskörtel, orientering och makro
- Matspjälkningen
  - Levern, magsäck, matstrupe, tunntarm och tjocktarm
  - Tvärsnitt av tunntarmen
  - Tvärsnitt av magsäcken
  - Magsyra
  - Tunntarmens insida
  - Tarmludd och tvärsnitt av tarmludd (villi)
  - Fettsyra, proteinkedjor, kolhydrater och vart de tar vägen
  - Proteinkedjor som bryts ned till aminosyror
  - Aminosyrans väg från tunntarmen till levern
  - Tuggning
  - Mänskligt saliv-amylas
  - Stärkelse
  - Maltodextrin
  - Sväljrörelse
  - Matstrupsrörelse (Peristaltik)
  - Magceller (utgång, isthmus, nacke och fundus)
  - Rugae gastricae
  - Areolae gastricae
  - Foveolae gastricae
  - Chiefcell
  - Enteroendokrin cell
  - HCl (Saltsyra/Väteklorid), pepsinogen, pepsin, protein och aminosyror
  - Chyme
  - Bolus
  - Magrörelse

## Lymfsystemet

- Lymfsystemet
  - Lymfsystemet, orientering och makro
- Mjälten
  - Mjälten, orientering och makro
- Bräss

## Urinsystemet

- Njurarna
  - Uppbyggnad
  - Njurarnas placering och makrovisning
  - Njurarna på kärlträdet
  - Binjuren, njurbarken, hilus, njurbäckenet, njurvenen, njurartären, njurmärgen
- Medulla
  - Njurmärgen



- Njurbäckenet
- Nefronet
  - Bowmans kapsel
  - Henles slynga
  - Uppsamlingskanalen
  - Glomerulus
  - Proximal tubuli
- Bowmans kapsel
  - Bowmans kapsel (närbild)
  - Glomerulus (närbild)
  - Henles slynga (närbild)
- Glomerulus
  - Insidan av glomerulus (resa/animation)
  - Primärurin (följ urinen från blodet ut i njuren)

## Kardiovaskulära systemet

- Lungorna
  - Lungloberna
  - Lungsäckarna
  - Musklerna
  - Skelettet
  - Hjärtat
  - Inälvorna
  - Levern
  - Magsäcken
  - Diafragman
  - Hjälpmuskler
  - Interkostalmuskler
  - Punkterad lunga
  - Normal andning (schematisk vy)
  - FRC – mängden luft som finns kvar vid normal utandning
  - Luftstrupe
  - Bronkerna
  - Tertiära bronkerna
  - Bronkiol
  - Struphuvudet
  - Övre luftvägarna
  - Resa från utsidan av kroppen där vi följer ett andetag hela vägen till alveolerna
  - Alveolerna (utsidan)
  - Alveolerna (insidan)
  - Alveol
  - Gasutbytet (tvärsnitt av alveol och kapillär)
  - Syre från lunga till blodåder

- Koldioxid från blodåder till alveol
- Vatten från blodåder till alveol
- Blodcell
- Hemoglobin
- Hemoglobinet transport av syre
- Hemoglobinet transport av koldioxid
- Resa från alveolerna där vi följer ett andetag hela vägen till utsidan av kroppen
- Lungkretssystemet (makro)
- Cirkulationssystemet (makro)
- Flimmerhår (på cell)
- Rengöring och transport i luftrören
- Slem och slemproducerande celler
- Rökning
- Skadat transport- och rengöringssystem i luftrören
- Skadad alveol
- Emfysem
- Hjärtat
  - Hjärtat (utsida)
  - Hjärtat (insida, dynamiskt tvärsnitt)
  - Bröstkorg
  - Lunglober
  - Höger och vänster kammare
  - Höger och vänster förmak
  - Aortaklaffen
  - Pulmonalisventil
  - Segelklaffarna (trikuspidalklaffen)
  - Segelklaffarna (mitralisklaffen)
  - Nedre hålvenen
  - Övre hålvenen
  - Lungartären
  - Aorta
  - Kranskärl
  - Lungkretsloppet
  - Systemisk cirkulation
- Kärträdets
  - Systemisk cirkulation
  - Blodcirkulationen i foten
  - Blodcirkulationen i handen
  - Blodcirkulationen i njurens infästning
  - Blodcirkulationen i huvudet
  - Blodcirkulationen i lungkretsloppet

Nervsystemet och sinnen

- Ögonen
  - Ögonen (makro)
  - Extraokulära muskler
  - Strålkroppen
  - Hornhinna
  - Iris
  - Ögats slemhinna (ögonvita)
  - Glaskropp
  - Synnerven
  - Näthinna
  - Synnervspapillen
  - Åderhinnan
  - Linsen
  - Främre ögonkammaren
  - Pupillen (reagerar med ljus)
  - Hur vi uppfattar färger, visualisering av svaga ljusförhållanden
  - Linsens funktion
  - Visualisering av linsens funktion
  - Översynthet (hur det yttrar sig och hur det korrigeras)
  - Närsynthet (hur det yttrar sig och hur det korrigeras)
  - Översynthet hur det fungerar
  - Närsynthet hur det fungerar
- Öronen
  - Ytterörat
  - Hörselgången
  - Trumhinnan
  - Mellanörat
  - Hammaren
  - Städet
  - Stigbygeln
  - Båggångarna
  - Snäckan
  - Vestibulära nerven
  - Hörselnerven
  - Snäckans vägg
  - Scala vestibuli
  - Kochlear gång
  - Scala tympani
  - Tektorialmembranet
  - Basilarmembranet
  - Kortiska organen
  - Spiralganglion
  - Hårceller
  - Stereocilier (hår)

- Ljudvågor
- Visualisering, en resa med ljudvågorna utanför kroppen hela vägen in i kortiska organen

## Muskelvävnad

- Hjärtmuskulatur
  - Hjärtat
  - Hjärtmuskulaturen
  - Nucleus
  - Intercalated discs
  - Tvästrimmig muskulatur
  - Sarkolemma
  - Terminal cisternae
  - Myofibriller
  - Mitokondrier
- Skelettmuskulatur
  - Armen
  - Skelettmuskelvävnad
  - Nucleus
  - Intercalated discs
  - Tvärstrimmig muskulatur
  - Sarkolemma
  - Terminal cisternae
  - Myofibriller
  - Mitokondrier
- Glatt muskulatur
  - Glatt muskulatur
  - Tarmarna
  - Nucleus
  - Sarkolemma
  - Mellanliggande filament
  - Tunna/tjocka filament
  - Tät kropp
- Nervsystemet
  - Nervsystemet (makro)
  - Perifera nervsystemet
  - Hjärnan
  - Lilla hjärnan
  - Hjärnstammen
  - Hypofysen
  - Stora hjärnan
  - Alla loberna
  - Förlängda märgen

- Mellanhjärnan
- Örehjärnstammen
- Hypotalamus
- Ryggmärgsnerver

## Reproduktion

- Kvinnlig reproduktion
  - Kvinnliga könsorgan
  - Vagina
  - Livmoder
  - Äggledare
  - Fimbriae
  - Äggstock
- Manlig reproduktion
  - Manliga könsorgan
  - Penis
  - Prostatan
  - Testiklar
  - Bitestikel
  - Sädesledare
  - Sädesblåsa
  - Urinblåsa

## Anatomi

- Alla muskler transparenta där du tittar
- Transparent hud
- Skelett
- Lungor
- Mag- och tarmkanalen, levern, magsäck, tjock- och tunntarm, matstrupe och gallblåsa
- Urinsystemet
- Cirkulationssystemet
- Lymfsystemet, mjälten
- Nervsystemet
- Hjärnan, hjärnbalk
- Ögonen
- Öronen
- Skelettet (makro)

## Skelettet och musklerna

- Skelettet
  - Skelettet (makro)
  - Skuldran
  - Armbågen

- Handen
- Huvudets infästning på ryggraden
- Bäckenet
- Höften
- Knäleden
- Foten
- Skallen
  - Skallen (makro)
- Ryggraden
  - Ryggraden (makro)
  - Kotor
  - Diskar (vertebrala skivor)
  - Korsben
  - Svanskota
  - Spinalkanal
- Muskler och rörelse
  - Knä i rörelse
  - Fyra rörelser: böj, sidled, överböjning framåt, tvist
  - Knäskål
  - Synovialmembranet
  - Slemsäckar
  - Ligament
  - Menisk
  - Muskler (hela benet inklusive fot och höft)
  - Skenben
  - Lårben
  - Vadben

## Celler

- Celler
  - Cocci bakterier (makro)
  - Prokaryotcell (makro)
  - Växtcell (makro)
  - Djurcell (makro)
- Endosymbiont teorin
  - Prokaryotcell
  - Encellig organism
  - Visualisering av processen
- Djur- och växtceller
  - Cellmembran
  - Golgiapparaten
  - Endoplasmatiska retiklet
  - Kärnhölje
  - Cellkärna

- Nukleol
- Vakuol
- Kloroplast, inre och yttre membran, stroma lamellae, stroma och thylakoid
- Mitokondrie
- Peroxisom
- Lysosom
- Kromosomer
- DNA
- Centrioler
- Lysosom
- Ribosomer
- Vesiklar
- Meios
  - Interfas
  - Tidig profas
  - Sen profas
  - Metafas
  - Anafas
  - Telofas
  - Cytokines
  - Profas II
  - Metafas II
  - Anafas II
  - Telofas II
  - Cytokines II
  - Centriol
  - Kärnhölje
  - Spindelfibrer
  - Kromatintrådar
  - Kromosomer
  - Cytoplasma
  - Centromeren
- Mitos
  - Interfas
  - Tidig profas
  - Sen profas
  - Metafas
  - Anafas
  - Telofas
  - Cytokines
  - Kromatin
  - Trådar
  - Centriol
  - Astrar

- Kärna
- Kärnhölje
- Spindelfibrer
- Kromosomer
- Cytoplasma
- Centromeren

## DNA

- Struktur
  - DNA-spiralen
  - Baspar
  - Socker och fosfatgrupper
  - Adenin
  - Tymin
  - Guanin
  - Cytosin
- G-C och T-A molekyler
  - G-C och T-A molekyler med alla tillhörande grundämnen
  - Grundämnen (med ämnesbeteckning)
- Replikation
  - Delning av DNA-spiralen (visualisering)
  - Vätebindning, G-C och T-A molekyler (visualisering)
  - Kväveinnehållande bas
  - Fosfatgrupp
  - Deoxiribosocker
  - Helikas
  - Polymeras
- Repellerande molekyler
  - G-C och T-A molekyler med fel polaritet (visualisering)
  - DNA-spiralen (platt) med ett baspar med felaktig polaritet
  - DNA-spiralen (vriden) med ett baspar med felaktig polaritet
- Transkription
  - Transkriptionsfaktorer
  - Aktivatorer protein
  - mRNA
  - Uracil
  - Titta in i polymerasen
  - Tymin
  - Adenin
- Translation
  - mRNA
  - Nucleus
  - Ribosome
  - tRNA



- Aminosyra
- Polypeptider

## Fertilitet

- IVF
  - Vagina
  - Livmoderhals
  - Livmoder
  - Livmoderhålan
  - Äggledare
  - Fimbriae
  - Äggstock
  - Ultraljudssond
  - Nål
  - Vesikulär follikel
  - Äggstock cortex
  - Äggstocksvätska
  - Ägg
  - Antrum
  - Labbmiljö med fertiliseringsglas
  - Spermie som tränger in i ägg
  - Befruktat ägg
  - Äggets utveckling, zygot, 2 cellfasen, 4 cellfasen, 8 cellfasen, morula (72h)
  - Införande av embryo i livmodern
- Spermier
  - Spermie
  - Acrosom
  - Cellmembran
  - Cellkärna
  - Centrioler
  - Mitokondrie
  - Axiellt filament

## GEOGRAFI

---

### PLATTEKTONIK

#### Plattektonik

- Jorden
- Plattektonisk karta
- Rörelsepilar

## Konvergerande gränser

- Jorden
- Litosfären
- Magma
- Tektoniska plattor med rörelse
- Rörelsepilar

## Divergerande gränser

- Jorden
- Litosfären
- Magma
- Tektoniska plattor med rörelse
- Rörelsepilar

## Omvandlingsgränser

- Jorden
- Litosfären
- Magma
- Tektoniska plattor med rörelse
- Rörelsepilar

## Ålder av havsbotten

- Jorden
- Karta över åldern på havsbotten
- Teckenförklaring över vilka färger som representerar vilken ålder i miljoner år

## KLIMAT

### Medeltemperatur

- Jorden
- Karta över medeltemperatur
- Teckenförklaring över medeltemperatur-kartan

### Temperatur

- Jorden
- Jordaxeln
- Solen med vektorer
- Visualisering av temperatur (på jorden)
- Referens till temperatur
- Temperaturförändringar över året (visualisering)
- Interaktion, alla tolv månader

## Nederbörd

- Jorden
- Jordaxeln
- Solen med vektorer
- Visualisering av nederbörd (jorden)
- Referens till nederbörd
- Nederbördsförändringar över året (visualisering)
- Interaktion, alla tolv månader

## Klimatzoner

- Jorden
- Ekvatorn (valbar)
- Vändkretsarna (valbara)
- Köppens klimatklassificering
- Den tropiska klimattypen (grupp A)
- Tropiskt regnskogsklimat (Af)
- Tropiskt monsunklimat (Am)
- Tropiskt vått och torrt klimat (As)
- Tropiskt vått och torrt savannklimat (Aw)
- Torrt klimat (arida klimattypen) (grupp B)
- Ökenklimat (minst en månad med lägre temperatur än 0°C) (BWk)
- Ökenklimat (kallaste månaden har en medeltemperatur över 0°C) (Bwh)
- Stäppklimat (BSk)
- Stäppklimat (lägre latituder) (BSh)
- Fuktigt subtropiskt klimat (Cfa)
- Kustklimat (mild vinter) (Cfb)
- Kustklimat (kall vinter) (Cfc)
- Medelhavsklimat (heta somrar svala vintrar) (Csa)
- Medelhavsklimat (heta somrar svala fuktiga vintrar) (Csb)
- Torr vinter, fuktig sommar (Cwa, Cwb, Cwc)
- Fuktigt kontinentalklimat (varm sommar, fuktigt hela året) (Dfa)
- Fuktigt kontinentalklimat (mild sommar, fuktigt hela året) (Dfb)
- Subarktiskt klimat (kall sommar fuktigt hela året) (Dfc)
- Subarktiskt klimat (kall vinter fuktigt hela året) (Dfd)
- Fuktigt kontinentalklimat (varm och torr sommar) (Dsa)
- Fuktigt kontinentalklimat (mild och torr sommar) (Dsb)
- Subarktiskt klimat (kall och torr sommar) (Dsc)
- Subarktiskt klimat (kall vinter, torr sommar) (Dsd)
- Fuktigt kontinentalklimat (varm sommar, fuktigt hela året) (Dwa)
- Fuktigt kontinentalklimat (mild sommar, torr vinter) (Dwb)
- Subarktiskt klimat (kall sommar, torr vinter) (Dwc)
- Subarktiskt klimat (kall och torr vinter) (Dwd)
- Tundra (EF)

- Glacialt klimat (ET)

## JORDEN

### Jorden

- Jorden
- Månen
- Solen
- Jorden, månen och solen i rörelse
- Interaktion med tidskalan (ändra tidens hastighet)

### Jorden inre

- Jorden utan vädertextur
- Jorden kluven på hälften, synlig insida
- Skorpa
- Mantel
- Yttre kärnan
- Inre kärnan
- Jämförelse av tjockleken på de olika lagren
- Skorpa (djup: 0-100 km)
- Mantel (djup: 100-2900 km, 2000-3000°C)
- Yttre kärnan (djup: 2900-5100 km, 3800°C)
- Inre kärnan (djup: 5100-6378 km, 6000°C)
- Jorden kluven i två delar med de olika lagren isärtagna

### Tektoniska plattor

- Alla tektoniska plattor, hur de tektoniska plattorna rör sig, färgseparation för att särskilja de olika plattorna

### Stratovulkaner

- Ytstrukturen på en stratovulkan, insidan, magmakammare, blockerade kraterör, kon, kratern, aska och ånga, utbrott

### Atmosfären

- Jorden
- Termosfär
- Mesosfär
- Stratosfär
- Ozonlager
- Troposfär

### Tidszoner

- Jorden

- Karta över tidszoner baserad på coordinated universal time (UTC)

## SOLSYSTEMET

### Solsystemet

- Omloppsbanan
- Rotationsaxel
- Solen
- Mercurius
- Venus
- Jorden
- Mars
- Jupiter
- Saturnus
- Uranus
- Neptunus

### Planetjämförelse

- Rotationsaxel
- Solen
- Mercurius
- Venus
- Jorden
- Mars
- Jupiter
- Saturnus
- Uranus
- Neptunus

### Resan genom solsystemet

- Solen
- Mercurius
- Venus
- Jorden
- Mars
- Jupiter
- Saturnus
- Uranus
- Neptunus

### Jorden och månen

- Jorden

- Månen
- Omloppsbanan
- Rotationsaxel
- Bunden rotation

#### Solförmörkelse

- Jorden
- Månens skugga på jorden
- Månen
- Omloppsbanan

#### Månförmörkelse

- Jorden
- Månen
- Månförmörkelsetextur på månen
- Omloppsbanan

#### Solen

- Solen
- Solens insida
- Rotationsaxel

#### Merkurius

- Mercurius
- Mercurius insida
- Rotationsaxel

#### Venus

- Venus
- Venus insida
- Rotationsaxel

#### Jorden

- Jorden
- Jordens insida
- Rotationsaxel

#### Månen

- Månen

- Månens insida
- Rotationsaxel

## Mars

- Mars
- Mars insida
- Rotationsaxel

## Jupiter

- Jupiter
- Jupiters insida
- Rotationsaxel

## Saturnus

- Saturnus
- Saturnus insida
- Rotationsaxel

## Uranus

- Uranus
- Uranus insida
- Rotationsaxel

## Neptunus

- Neptunus
- Neptunus insida
- Rotationsaxel

## FYSIK

---

### FISSION OCH FUSION

#### Fission

- Kärnkedjereaktion

- Uran atomer
- Brom atomer
- Krypton atomer
- Fissions-formel

### Kärnkraft

- Kärnkraftsreaktor (BWR)
- Uranatom
- Bromatom
- Kryptonatom
- Boratomer
- Styrstavar
- Bränslestavar
- Fissionsformel

### Kärnkraftsreaktor (Kokvattenreaktor)

- Kokvattenreaktor
- Styrstavar
- Bränslestavar

### Kärnkraftsreaktor (Tryckvattenreaktor)

- Tryckvattenreaktor
- Styrstavar
- Bränslestavar

### Fusion – Solen

- Solen
- Genomskäring av solen
- Fusions-reaktion inne i solen
- Väteatomer
- Heliumatomer
- Positron
- Neutrino
- Gamma stråle

## STRÅLNING

### Alfasönderfall

- Uran-238
- Alfapartikel (Helium)
- Torium-234



## Betasönderfall

- Kol-14
- Betapartikel (elektron)
- Anti-neutrino
- Kväve-14

## Gammastrålning

- Cesium-137
- Gammastråle

## Alfa-, Beta- och Gammastrålning

- Pappersark
- Träplanka
- Blyblock
- Alfapartikel
- Betapartikel
- Gammastråle

## NEWTONS LAG

### Krafter

- Ett föremål på ett plan
- Interaktion, ändra massa och gravitet
- Pilar som symboliserar och visar krafterna
- Ekvationen för det som händer
- $F_g = m \times g$  (förändras när krafterna ändras)

### Parallella krafter

- Ett föremål på ett plan
- Interaktion, ändra F1 (kraft ett) och F2 (kraft två)
- Kraftpilar med markering (F1, F2 och Res)
- Resultanten
- Ekvation för händelsen
- $F_{res} = F_1 + F_2$
- Visa acceleration
- Visa konstant hastighet
- Visa deceleration

## REFRAKTION

## Refraktion

- Ljusvågor
- Ljusvågor genom konkav lins
- Ljusvågor genom konvex lins

## Ögat

- Ögat
- Ljusvågor genom ögats lins
- Ljusvågor genom konkav lins och ögats lins
- Ljusvågor genom ögats lins
- Ljusvågor genom konvex lins och ögats lins

## ELEKTROMAGNETISK STRÅLNING

### Excitering - Fe

- Smide
- Järnatomer
- Excitering
- Elektromagnetisk strålning

## HALVERINGSTID

### Halveringstid

- Radon atomer
- Radon atomer
- Alfapartiklar

### Kol-14

- Kolbit
- Formel över Kol-14 till Kväve-14

### Uranförfallskedja

- U-238 atom
- Th-234 atom
- Pa-234 atom
- U-234 atom
- Th-230 atom
- Ra-226 atom
- Rn-222 atom
- Po-218 atom

- Pb-214 atom
- Bi-214 atom
- Po-214 atom
- Pb-210 atom
- Bi-210 atom
- Po-210 atom
- Pb-206 atom
- Alpha strålning
- Beta strålning
- Gamma strålning
- Formler över förfallskedjan

## VÄXTHUSEFFEKT

### Växthusgaser

- Jorden
- Atmosfären
- Koldioxid (CO<sub>2</sub>)
- Vatten (H<sub>2</sub>O)
- Metan (CH<sub>4</sub>)
- Ozon (O<sub>3</sub>)
- Kväveoxid (N<sub>2</sub>O)
- Infraröd strålning

### Växthuseffekten i atmosfären

- Atmosfären
- Berg
- Koldioxid (CO<sub>2</sub>)
- Vatten (H<sub>2</sub>O)
- Metan (CH<sub>4</sub>)
- Ozon (O<sub>3</sub>)
- Kväveoxid (N<sub>2</sub>O)
- Infraröd strålning

### Albedo-effekten

- Vulkan
- Snö
- Infraröd strålning

### Växthusgas-molekylsvängningar

- Molekylsvängningar
- Ozonlagret
- Koldioxid (CO<sub>2</sub>)

- Vatten (H<sub>2</sub>O)
- Metan (CH<sub>4</sub>)
- Ozon (O<sub>3</sub>)
- Kväveoxid (N<sub>2</sub>O)
- Infraröd strålning
- Nitrogen (N)
- Oxygen (O)

## OZONSKIKT

### Ozonskikt

- Jorden
- Skikt av atmosfären
- Infraröd strålning

### Ozon-syre-cykel

- Ozon (O<sub>3</sub>)
- Syre (O<sub>2</sub>)
- Atomiskt syre (O<sub>1</sub>)
- Ultraviolet strålning

## KEMI

---

### OCTET REGEL

#### Vätefluorid - HF

- Fluoratom (F)
- Väteatom (H)
- Vätefluorid (HF)
- Elektronskal

#### Carbon dioxide – CO<sub>2</sub>

- Kolatom (C)
- Syreatomer (O)
- Koldioxid (CO<sub>2</sub>)

- Elektronskal

## ISOTOPER

### Isotoper - Väte

- Väte-1
- Väte -2 (Deuterium)
- Väte -3 (Tritium)
- Beteckningar

### Isotoper - Kol

- Kol-12
- Kol -13
- Kol -14
- Beteckningar

### Isotoper - Bly

- Bly-204
- Bly -205
- Bly -206
- Bly -207
- Bly -208
- Beteckningar

### Isotoper - Uran

- Uran-235
- Uran -236
- Uran -237
- Uran -238
- Beteckningar

## VATTEN

### Vattenmolekyl

- En vattenmolekyl
- Flera vattenmolekyler

### Flytande

- Vattenmolekyler (flytande)
- Vätebindningen mellan molekylerna

### Fast

- Vattenmolekyler (fast form - is)

- Vätebindningen mellan molekylerna
- Interaktion, ändra temperaturen från 0°C till 273,15°C (absoluta nollpunkten, noll grader Kelvin)

## PERIODISKA SYSTEMET

### Periodiska systemet

- Periodiska systemet
- Alla elementen som atomer (interagera med alla element)
- Elektroner
- Neutroner
- Protoner
- Atomnummer
- Masstal
- Elektronskal till varje atom
- Rätt antal valenselektroner till varje atom

### Atomstruktur

- Animerad syre-atom med elektroner

## KEMISKA BINDNINGAR

### Jonbindning – Enkel - NaF

- Natriumatom (Na)
- Fluoratom (F)
- Natriumfluorid (NaF)
- Elektronskal

### Jonbindning - NaCl

- Vatten, Na och Cl i vatten, reaktionen, elektroner, vaporation, ändringar i polarisering, NaCl-molekylens struktur, saltkristaller, salt

### Kovalent bindning – Enkel – CH<sub>4</sub>

- Kolatom (C)
- Väteatom (H)
- Metan (CH<sub>4</sub>)
- Elektronskal

### Kovalent bindning – H<sub>2</sub>O

- protoner, neutroner och elektroner
- Väteatom med proton och elektron
- Bindning med delade elektroner mellan atomer

- Bortstötning av atomer när valensskalet är fullt

## ALLOTROPER AV KOL

### Grafen

- Grafen
- Kol
- Atomer
- Bindningar

### Grafit

- Grafit
- Kol
- Atomer
- Bindningar
- Blyertspenna (Grafit)

### Diamant

- Diamant
- Kol
- Atomer
- Bindningar

### Nanorör

- Nanorör
- Kol
- Atomer
- Bindningar

### C60 - Buckminsterfullerene

- C60
- Kol
- Atomer
- Bindningar

## MATEMATIK

---

### GEOMETRI

#### Punkt

- Ett kryss, visualiserar en position i universum
- Punkt, interaktion ta bort krysset
- Interaktion, fyll sfären med punkter

## Linje

- En linje, visualiserar en linje utan början och slut, en riktning

## Stråle

- En stråle, visualiserar en linje som börjar i en punkt

## Sträcka

- Två punkter
- Fyller upp sträckan mellan punkterna, en sträcka

## Vinklar

- Gradskiva
- Vinkel
- Interaktion, välj vinkel
- Förändra vinkeln
- Vinkelgrader i siffror
- Grafisk referens av vinkeln

## Likbelägna vinklar

- Gradskiva
- Parallella baslinjer
- Interaktion, välj vinklar
- Förändra vinklarna
- Vinkelgrader i siffror
- Grafisk referens av vinkeln

## Area

- Två punkter
- En sträcka
- Bryts upp till fyra nya punkter
- Rektangel
- Rektangeln fylls med små rektanglar
- Vrid rektangeln för att visa att area inte har någon höjd
- Töm rektangeln på små rektanglar (area är inte något fysiskt)

## Volym

- Fyra punkter
- Två sträckor
- Bryts upp i fyra nya punkter för varje sträcka



- Byggs upp i väggarna
- En kub
- Fyll kuben med mindre kuber

### Pythagoras sats

- En rätvinklig triangel
- Rätta vinkeln markerad
- Sidornas längd utsatt
- Formeln ( $3^2 + 4^2 = 5^2$ )
- Rektanglar (areor) formeras från triangelns alla sidor
- Visualisering som visar att de mindre areorna får plats i den större
- En till rätvinklig triangel med annan komposition
- Rätta vinkeln markerad
- Sidornas längd utsatt
- Formeln
- Rektanglar (areor) formeras från triangelns alla sidor
- Visualisering som visar att de mindre areorna får plats i den större

### Cirkel

- Begreppet område
- Radie
- Diameter
- Omkrets
- Förklaring av Pi
- Förklaring av formeln för omkrets
- Förklaring av formeln för area

### Pyramid och kon

- Kub
- Bas
- Höjd
- Formel:  $V=Bxh$
- Pyramid
- Olika pyramidkonfigurationer
- Tre pyramider i en kon
- Formel:  $V=(Bxh)/3$
- Tre koner
- Cylinder

### Rektangelns area

- Rektangel, möjlighet att ändra rutnätets opacitet
- Basen och höjden
- Formel:  $A=b*h$

## Triangelns area

- Triangel, möjlighet att ändra rutnätets opacitet
- Basen och höjden
- Duplicera triangeln för att forma en kvadrat
- Formel:  $A=(b*h)/2$
- Visa att en rätvinklig triangel har samma form som en kvadrat som man har delat längs med diagonalen.

## Triangelns area (ej rätvinklig)

- Triangelns form, möjlighet att ändra rutnätets opacitet
- Basen och höjden
- Duplicera triangeln för att forma en parallelogram
- Formel:  $A=(b*h)/2$
- Visa att triangeln motsvarar en halv parallelogram

## Drakens area

- Drakens form, möjlighet att ändra rutnätets opacitet
- Diagonal 1 och 2
- Duplicera draken och rotera varje del för att forma en rektangel
- Formel:  $A=(d1*d2)/2$
- Visa att draken motsvarar en halv rektangel

## Parallelogrammens area

- Parallelogrammens form, möjlighet att ändra rutnätets opacitet
- Basen och höjden
- Visa att parallelogrammen motsvarar en rektangel
- Formel:  $A=b*h$
- Visa att parallelogrammen motsvarar en rektangel

## Trapetsoidens area (rektangel)

- Trapetsoidens form, möjlighet att ändra rutnätets opacitet
- Bas 1, bas 2 och höjden
- Trapetsoiden dubblas och vänds uppochner
- De två trapetsoiderna läggs ihop och bildar en parallelogram
- Visa att parallelogrammen motsvarar en rektangel
- Formel:  $A=((b1+b2)*h)/2$
- Visa hela uträkningen

## Trapetsoidens area (triangel)

- Trapetsoidens form, möjlighet att ändra rutnätets opacitet
- Bas 1, bas 2 och höjden
- Trapetsoiden delas från övre vänster hörn till halva höjden
- Delen läggs för att forma en icke rätvinklig triangel. Basen och höjden är samma

- Formel:  $A = ((b_1 + b_2) * h) / 2$
- Visa hela uträkningen

## 2D-former

- Cirkel
- Kvadrat
- Rektangel
- Ellips
- Triangel
- Parallelogram
- Drake
- Parallelltrapets
- Pentagon
- Hexagon
- Oktogon
- Dekagon

## 3D-former

- Tetraeder
- Pyramid
- Hexagonpyramid
- Kub
- Rätblock
- Oktaeder
- Trekantsprisma
- Pentagonprisma
- Hexagonprisma
- Oktogonprisma
- Dekagonprisma
- Dodekaeder
- Ikosaeder
- Torus
- Sfär
- Hemisfär
- Ellipsoid
- Kon
- Cylinder
- Tesseract

## SAMBAND OCH FÖRÄNDRING

### Linjära ekvationen

- Koordinatsystem med x- och y-axel
- Linje (graf)
- Interaktion, ändra k- och m-värde
- Ekvationen
- Ekvationen och grafen linjerar

## MATEMATIK

### Negativa tal

- Termometer, tallinje
- Formel, reagerar med input
- Interagera med startpunkt
- Interagera genom att addera positiva eller negativa tal
- Interagera genom att subtrahera positiva och negativa tal

### Bråk

- Täljare
- Nämnare
- Tårtdiagram
- Procent
- Decimaler
- Tallinje

## TEKNIK

---

### ELECTRICITET

#### Likström

- Kopplingsschema för kretsen
- Elkabel
- Glödlampa
- Batteri
- Interaktion, klicka på batteriet för att slå på och av strömmen

#### Växelström

- Elkabel
- Brytare
- Glödlampa
- Batteri
- Eluttag
- Likström och växelström i kopplingsschema och med verkliga objekt
- Interaktion, klicka på brytarna för att slå på och av strömmen
- Interaktion, visa kopplingen i kopplingsschema
- Interaktion, visa strömvy

## Batteri

- Genomskärning av ett batteri
- Elektrod
- Katod
- Hölje
- Plastförslutning
- Kopp
- Anod
- Limskyddad barriärfilm
- Tätningsmedel
- Topp
- Botten
- Separator
- Kabel
- Glödlampa
- Elektroner
- Batteri-indikator

## Volt

- Kopparkabel
- Kopparatomer (CU)
- Elektroner
- Multimeterdisplay som visar volt (V)
- Slider för att kontrollera volten (0-230V)
- Eluttag
- Kabel som visar växelström
- Bordsfläkt

## Ampere

- Kopparkabel
- Kopparatomer (CU)
- Elektroner
- Slider för att kontrollera ampere (0.1-5A)
- Multimeterdisplay som visar ampere (A)

## Resistans – Glödlampa

- Kopparkabel
- Kopparatomer (CU)
- Volframkabel
- Volframatomer (W)
- Elektroner
- Insidan av en glödlampa med fokus på den lysande volframkabeln

## Resistans – Resistorer

- Kretskort
- Kopparledning
- Batteri
- Batterihållare
- Datorfläkt
- Resistorer –  $300\Omega$ ,  $4500\Omega$ ,  $56000\Omega$
- Multimeterdisplay som visar Ohm ( $\Omega$ )
- Kopplingsschema över kretskortet

## Seriekoppling

- Seriekoppling av glödlampor
- Batteri
- Kablar som visar strömmen
- Multimeterpunkter som gör det möjligt att mäta volt och ampere på olika ställen i kretsen
- Multimeterdisplay som visar ampere (A) och volt (V)
- Glödlampor
- Lägg till lampa, ta sönder lampa eller titta på kopplingsschemat över kretsen genom att toggl

## Parallellkoppling

- En parallellkoppling av glödlampor
- Batteri
- Kablar som visar strömmen
- Multimeterpunkter som gör det möjligt att mäta volt och ampere på olika ställen i kretsen
- Multimeterdisplay som visar ampere (A) och volt (V)
- Lägg till lampa, ta sönder lampa eller titta på kopplingsschemat över kretsen genom att toggl

## HÄVSTÄNGER

### Den gyllene regeln

- Hävstång
- Vridpunkt/pivotpunkt
- Vikt
- Kraft (pil som visar kraften och förändras i storlek i förhållande till kraftens styrka)
- Interaktion, ändra vridpunkt
- Interaktion, ändra kraftens styrka

### Arm

- Arm i rörelse
- Alla armens muskler
- Alla ben från hand till skuldra
- Transparent hud
- Hantel
- Schematisk vy med vridpunkt, kraft och vikt utsatt med grafik
- Interaktion, ta bort huden
- Interaktion, ta fram bicepsvy

## HYDRAULIK

### Pascals princip

- Tryckbehållare med sex kolvar. Interagera genom att dra i kraftreglaget för att visa hur trycket fördelas i behållaren till resten av kolvarna

### Grundläggande hydraulik

- Simulera hur area och kraft arbetar tillsammans. Kraftamplitudreglaget ändrar mängden kraft som appliceras på vänster kolv, vilket kommer att påverka de två kraftindikatorerna. Kraftreglaget kommer att flytta kolvarna upp och ner. Radiereglaget kommer att ändra området på höger kolv
- Genom att sätta Kraftamplitudreglaget till 1.0 och Radie till 2.0 kommer den högra kolven att ha dubbelt så stor area som den vänstra. Nu kan du se att du får fyra gånger så mycket kraft från höger kolv. Om du nu drar i Kraftreglaget kommer du bara en fjärdedel av avståndet

### Kraftdistribution - förenklat

- När du drar i Kraftreglaget kommer du att se hur fyra av kolvarna bara rör sig en fjärdedel av avståndet. Härifrån kan vi börja beskriva hur ett bromssystem i en bil arbetar med hydraulik

### Kraftdistribution - bromssystem

- Statisk översikt över en bils bromssystem. Bromsa med reglaget
- En närmre vy över bromssystemet. När du bromsar ser du hur kraften från bromspedalen fördelar hydraulikoljan ut till bromsarna

### Diskbroms

- Närbild på diskbromsen. När du bromsar ser du hydrauliken i arbete och hur de olika delarna i diskbromsen rör sig för att bromsa bilen
- Statisk översikt över en bils bromssystem. Bromsa med reglaget

### Trumbroms

- Närbild på trumbromsen. När du bromsar ser du hydrauliken i arbete och hur de olika delarna i trumbromsen rör sig för att bromsa bilen

- Statisk översikt över en bils bromssystem. Bromsa med reglaget

## ENKLA MASKINER

### Lutande plan

- Två sluttande plan med olika längd
- Vikter
- Trävagnar
- Rep

### Block

- Block
- Rep
- Vikter
- Kraftindikator

### Skruv

- Sluttande plan
- Kil
- Skruvar
- Skruvgänga – Enkel
- Skruvgänga – Dubbel
- Skruvgänga – Trippel
- Skruvmejslar
- Stubbe
- Kraftindikator

### Kil

- Lutande plan
- Kil
- Stubbe
- Vikter

### Hjul och axel

- Hjul
- Axel
- Kraftindikator
- Vindkraftverk
- Generator
- Glödlampa

### Hävstång



- Hävstång
- Vridpunkt/pivotpunkt
- Vikt
- Kraftindikator
- Stubbe
- Träplanka