

### Utslagsfråga

Innan ni kan gå vidare, måste ni svara på utslagsfrågan och trycka på "Registrera". Då ni har gjort det, kommer ni inte att kunna ändra svaret på utslagsfrågan. Utslagsfrågan kommer endast att användas då två lag står på samma poäng. Frågorna är många och tiden är pressad, så använd inte allt för lång tid på utslagsfrågan.

För att avgöra vilket lag som kommer närmast det rätta svaret bildas ett tal  $A$ , större än eller lika med 1 och definierat som  $A = s/r$  eller  $A = r/s$ , där  $s$  är lagets svar och  $r$  är det rätta svaret. Det lag som har lägst värde på  $A$  rankas som bäst.

Om två lag ger samma svar på utslagsfrågan rangordnas de efter den tidpunkt då svaret registrerades.



#### Fråga:

Bilden visar en flytboj som används i större hamnar. Vattennivån ligger precis där de röda och gröna fälten möts. Hur mycket väger bojen?

Ange svaret, uttryckt i kg, som ett heltal.

Svar:

◀ Utslagsfrågan - Fråga: 1 av 31 ▶

Registrerat svar: 1930



Sveriges Ingenjörer



SAAB



ST. JUDE MEDICAL  
MORE CONTROL. LESS RISK.



AkzoNobel  
Totta Nobels Arvslösa Företag



IVA  
KÖNGL. INGENJÖR- OCH VETENSKAPSKADÉMIEEN



NyTeknik  
Först och främst MED TEKNIK 2011



### Koka ägg

Tekniker är vana att använda "formler" i de mest skilda sammanhang, till exempel

$$t = 0.0015d^2 \ln \left[ \frac{2(T_w - T_0)}{(T_w - T_y)} \right]$$

I källan till detta uttryck sägs att:

$t$  är koktiden i minuter för hönsägg,

$d$  äggets kortaste diameter i mm,

$T_w$  kokvattnets temperatur,

$T_0$  äggets temperatur när det läggs i kokvattnet,

$T_y$  den önskade sluttemperaturen för äggulan.

Men det blir ofta feltryck i formler, och formler med ursprung i USA kan bli förvanskade på grund av enhetsbyte. Tag ställning till följande påståenden om formeln ovan och välj sedan det mest rimliga bland alternativen A-F.

1. Exponenten för  $d$  skall inte vara 2 utan 3.
2. Faktorn 0,0015 är ett feltryck. Det ska vara 0,015.
3. Temperaturerna  $T$  måste uttryckas i °F.
4. Det spelar ingen roll om  $T$  uttrycks i °F eller °C.
5.  $T_y$  och  $T_0$  har förväxlats i formeln.



A. Påstående 1 och 3 är rätt, och påståendena 2, 4, 5 är fel.



B. Påstående 2 och 4 är rätt, och påståendena 1, 3, 5 är fel.



C. Påstående 3 är rätt, och påståendena 1, 2, 4, 5 är fel.



D. Påstående 1 och 4 är rätt, och påståendena 2, 3, 5 är fel.



E. Påstående 4 och 5 är rätt, och påståendena 1, 2, 3 är fel.



F. Påstående 4 är rätt, och påståendena 1, 2, 3, 5 är fel.

## Elcykel



"En elcykel räknas som cykel om den är konstruerad på följande sätt. Elmotorn kopplas in när trycket på tramporna ökar, t.ex. för att underlätta trampningen i uppförsbackar och i stark motvind. Motorn får endast förstärka kraften från tramporna och får inte ge något krafttillskott vid hastigheter över 25 km/tim. Motorns nettoeffekt får inte överstiga 250 watt."  
(Vägverkets broschyr 88358, utgåva 10, 2008-11-03)

Företaget Pekinghojen säger i sin reklam att dess elcykel uppfyller vägverkets krav för att räknas som cykel och skriver att:

1. "Elcykeln tar dig upp och ner för branta backar i 20 km/h utan att du behöver trampa."
2. "Sätt ett tungt paket på pakethållaren och upplev hur du kan axa från 0 till 20 km/h på mindre än 5 sekunder med hjälp av den inbyggda elmotorn."
3. "Cykla i frisk bris i motvind i 20 km/h med din nya elcykel."

Vilka av dessa påståenden är förenliga med vägverkets normer och vilka är det inte?

- A. 1 är det men inte 2
- B. 1 och 2 är det
- C. 2 och 3 är det men inte 1
- D. 3 är det men inte 1 och 2
- E. Varken 1, 2 eller 3 är förenliga med vägverkets krav
- F. 2 är det men inte 1 och 3

## Parkeringsböter



En parkeringsplats i centrum av en av våra större städer är avgiftsbelagd från kl 8 till kl 20. På en månad gör parkeringsvakten i genomsnitt 15 inspektioner vid slumpmässigt valda tillfällen och förser obönhörligen felparkerade bilar med ett inbetalningskort på 350 kronor. Ett fordon som redan fått ett inbetalningskort får inte ytterligare ett samma dag. Parkeringsavgiften är initialt 20 kronor och du får då parkera i 2 timmar. Därefter kostar parkeringen 10 kronor per påbörjad timma.

Snåle och omoraliske Emil, som studerar vid en teknisk högskola i staden, brukar inte betala parkeringsavgiften om hans bil bara skall stå där en liten stund, men inser att över en viss parkeringstid så blir det förväntade bötesbeloppet alltid större än parkeringsavgiften. Hur lång är denna tid  $T$ , i minuter?

- A.  $T \leq 30$
- B.  $30 < T \leq 60$
- C.  $60 < T \leq 90$
- D.  $90 < T \leq 120$
- E.  $120 < T \leq 150$
- F.  $150 < T$

◀ Vardagsteknik - Fråga: 4 av 31 ▶

Registrerat svar: E

Registrera

## Radon



Här följer fem påståenden om radon, som alla är sanna, men inte alla de givna motiveringarna.

1. Radon i hushållsvattnet kan ge lungcancer, vilket till en väsentlig del beror på att radon avgår till inomhusluften från hushållsvattnet och sedan andas in.
2. Radon i hushållsvattnet kan ge lungcancer, eftersom kroppen anrikas radonhaltiga föroreningar i maten, vilka bildas vid matlagning.
3. Radon kan tränga in i bostäder från marken på grund av att lufttrycket inomhus oftast är lägre än trycket utomhus.
4. Radonhalten är särskilt hög i delar av Uppsala län på grund av radioaktivt nedfall från Tjernobyloylyckan.
5. Bostäder på Gotland har ofta låg radonhalt eftersom det kalkhaltiga grundvattnet har högt pH-värde och därmed inte så lätt avger radon i gasform.

Rätt motivering är given i

- A. 1 och 3 men ej 5
- B. 3 och 4 men ej 1
- C. 4 men ej 1 och 2
- D. 1, 2, 3 och 5
- E. 2 och 3 men ej 4 och 5
- F. 4 men ej 2 och 3

**Treklanger**

Dagens pianon stäms oftast med så kallad vältempererad stämning, där frekvenserna följer en serie:

$$f_n = f_0 \cdot 2^{(n/12)} \quad \text{där } n \text{ är heltal}$$

Denna vältempererade stämning är dock en kompromiss, jämfört med så kallad ren stämning där frekvenserna förhåller sig till varandra t.ex. enligt följande:

$$f_3 = f_0 \cdot 6/5 \quad f_4 = f_0 \cdot 5/4 \quad f_7 = f_0 \cdot 3/2$$

För båda stämningarna består durtreklanger av serien  $n = 0, 4, 7$  och molltreklanger av  $n = 0, 3, 7$ .

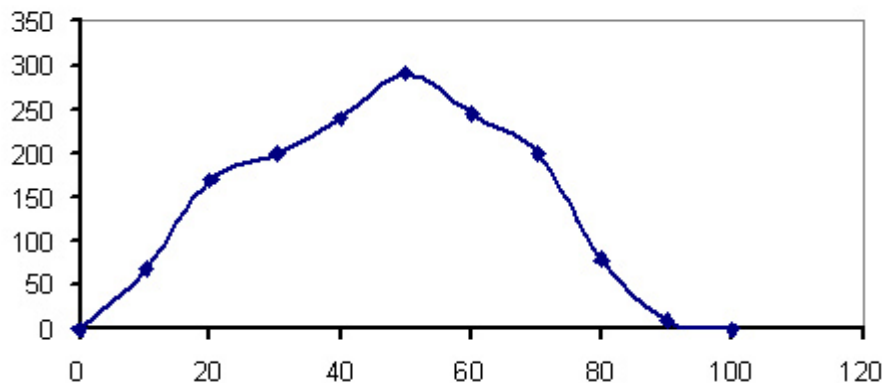
Tre olika pianostämmare stämmer var sitt piano. Anna stämmer med en frekvensräknare enligt vältempererad stämning. Per stämmer med ren stämning på gehör. Klantissimo stämmer "hej vilt", ibland vältempererat, ibland renstämt, men tyvärr ofta "falskt"! Du får en inspelning med treklanger från dessa tre olika pianon, där grundtonen i varje treklang ( $n=0$ ) är samma som pianostämmaren utgick ifrån vid sitt stämningsarbete, och finner att de tre inspelningarna innehåller följande frekvenser, uttryckt i Hz:

Treklang 1:	294	367	441
Treklang 2:	440	523	622
Treklang 3:	200	238	300

Vilket påstående är mest korrekt?

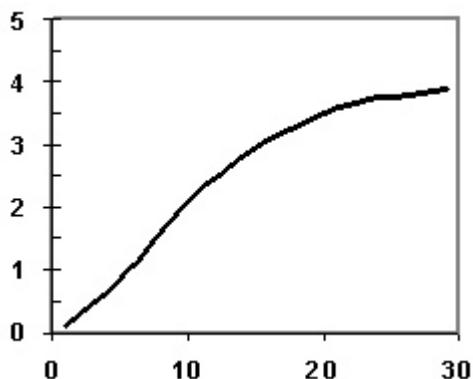
- A. Annas var en durtreklang
- B. Pers och Annas var durtreklanger
- C. Klantissimos var treklang nr 3
- D. Treklang nr 1 är inte från Pers piano
- E. Pers var en durtreklang och Annas en molltreklang
- F. Treklang nr 2 är en durtreklang

Diagram 1



- A. Mätning av krafter vid längdhopp utförd av en kvinnlig OS-deltagare, enligt tidigare hemligstämplad forskning i DDR från år 1974. Grafen visar den vertikala kraften  $F$  (kp) från upphoppsfoten mot plankan, som funktion av tiden  $t$  (ms).
- B. Mätning av kroppens rörelse vid klassisk balett, enligt ett studentprojekt vid University of California. En sensor är fäst vid dansarens ena skosula. Grafen visar sensorns höjd över golvet  $h$  (mm) som funktion av tiden  $t$  (ms), under en kort sekvens av dansarens rörelse.
- C. Modellberäkning av kroppens ämnesomsättning efter intagande av russin, enligt en forskningsrapport i fysiologi från Aten år 2006. Grafen visar den effekt  $P$  (milliwatt per gram russin) som kroppen tillgodogör sig från russin, som funktion av tiden  $t$  (minuter) efter intaget.
- D. Mätning av kraften mellan hammare och spikhuvud när en sextumsspik träffas av ett hammerslag och tränger in i torr furu. Grafen visar kraften  $F$  (kp) som funktion av spikens inträngningsdjup  $d$  (mm) när spiken efter ett enda slag tränger in 100 mm. Slaget simuleras genom att en tyngd med massan 1 kg faller fritt mot spikhuvudet. Mätningen är gjord vid Chalmers år 1909.
- E. Mätning av retardation för en personbil vid en frontalkrock, enligt data från en personbilstillverkare år 2008. Grafen visar retardationen  $a$  ( $m/s^2$ ) som funktion av tiden  $t$  (ms). Sensorn är festsatt vid bilens golv.

Diagram 2



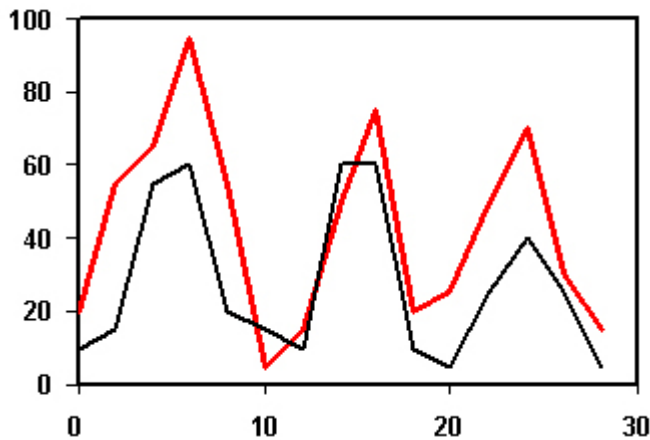
- A. Massan  $M$  (kg) för en hare (*Lepus europaeus*) som funktion av tiden  $t$  (veckor) efter födseln, enligt en amerikansk lärobok i energilära från år 1999.
- B. Farten  $v$  (m/s) för en bordtennisboll som funktion av den tillryggalagda sträckan  $L$  (m) vid fritt fall i luft från vila, enligt en bok om bollsporternas fysik från 1992.
- C. Temperaturen  $T$  (°C) i ett moränlager i Karlskoga, som funktion av djupet  $D$  (dm) under markytan, mätt 4 november 2001 i ett projekt om jordvärme. Vid mätningen var markytans temperatur nära 0 °C (smältande snö).
- D. Masshalten  $q$  (procent) av metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ), som funktion av tiden  $t$  (veckor) vid ett försök att reproducera metoden för ölframställning under vikingatiden, enligt opublicerade data uppmätta 2003 av en historiskt intresserad kemist från KTH.
- E. Strömmen  $I$  (mA) genom en energisparlampa som hänger över ett köksbord, mätt som funktion av tiden  $t$  (ms) från det att man slår till strömställaren, enligt uppgift erhållen 2009 från lampfabrikantens utvecklingsavdelning.

◀ Tolkning av diagram - Fråga: 8 av 31 ▶

Registrerat svar: A

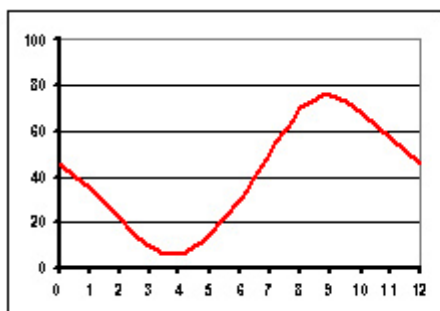
Registrera

Diagram 3

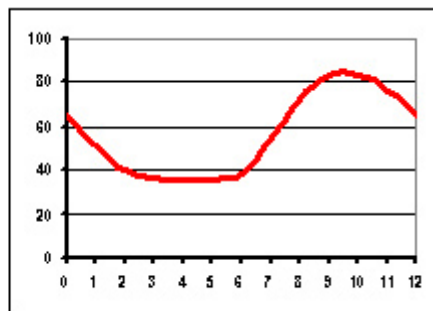


- A. Relativa luftfuktigheten (procent; tjock röd linje) jämfört med halten av marknära ozon (milligram per liter; tunn svart linje), som funktion av tiden (dagar). Mätningen är gjord i en granskog i Bielefeld, Tyskland, under februari år 2000.
- B. Solfläckarnas inverkan på det elektromagnetiska fältet (A/m) vinkelrätt mot jordytan, som funktion av tiden (år), med början år 1949, mätt dels i Colorado (tjock röd linje), dels i Sidney (tunn svart linje).
- C. Bromskraften (kN) från vänster framhjul (tjock röd linje) respektive bakhjul (tunn svart linje), som funktion av rullad sträcka (m) för en svensktillverkad personbil från 2008 försedd med antisladdsystem, när bilen bromsas på halt underlag.
- D. Populationsdata för hare och lodjur i Kanada under del av 1800-talet, beräknade från antalet försålda skinn av hare (tusental; tjock röd linje) och lodjur (hundratal; tunn svart linje), som funktion av tiden (vartannat år från statistikens början).
- E. Ljudtrycket (dB) som funktion av tiden (ms), dels vid frekvensen 200 Hz (tjock röd linje), dels vid 500 Hz (tunn svart linje), mätt vid bänkrad 10 i Berwaldhallen under framförandet av Vivaldis "Våren". (Grafen visar ett utsnitt från ett audiogram omfattande 3 minuter.)

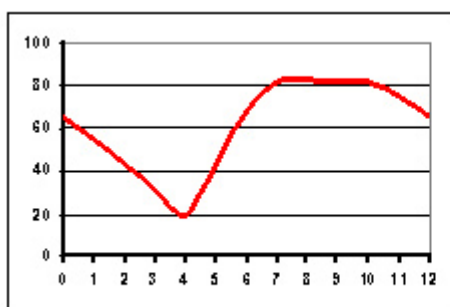
Diagram 4



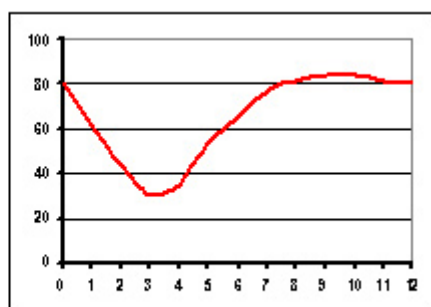
Graf A



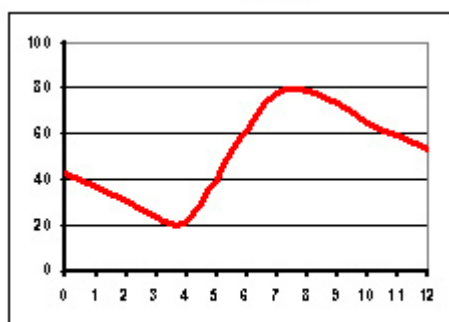
Graf B



Graf C



Graf D

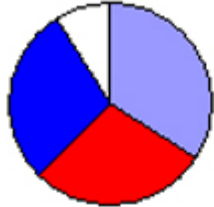


Graf E

Fyllnadsgraden (i procent) i de norrländska dammarna för vattenkraft kan variera kraftigt från år till år, men medelvärdesbildat över en längre period har fyllnadsgraden ett typiskt utseende. De fem graferna avser fyllnadsgradens variation under årets tolv månader. Kortvariga variationer, t ex i samband med jul- och nyårshelg, kommer inte med i medelvärdesbildningen. Vilken av de fem graferna A-E ger den mest rimliga beskrivningen?

- A.
- B.
- C.
- D.
- E.

Diagram 5



Vad återges i detta diagram?

- A. Produktion av elenergi i världen 2002.  
(1) Asien, (2) Europa, (3) Nordamerika, (4) övriga världen.
- B. Antal hushåll i Sverige 2004 med 1, 2, 3 eller fler än 3 personer i hushållet  
(1) En person, (2) två personer, (3) tre personer, (4) fler än tre personer.
- C. Antal dödade i trafikolyckor i Sverige 2005, fördelat på den förolyckades ålder.  
(1) 0-24 år, (2) 25-44 år, (3) 45-64 år, (4) över 64 år.
- D. Användning av bebyggd mark i Sverige i början av 2000-talet. I begreppet bebyggd mark inkluderas t ex trädgårdar, tomtmark, parkeringsplatser, upplagsplatser för industri.  
(1) bostadsmark för permanentboende och fritidsboende, (2) industri, (3) transporter (vägar etc), (4) övrigt.
- E. Uranmalm, fördelat på producentländer 2004 och baserat på produktionens innehåll av  $U_3O_8$ .  
(1) Kanada, (2) Australien, (3) Ryssland, (4) övriga världen.

◀ Tolkning av diagram - Fråga: 11 av 31 ▶

Registrerat svar: A

Registrera

## Teknik-SM 2009 – Rätt svar – Finn fem fel

På följande sidor från en tänkt tidning om teknik och naturvetenskap, utgiven i februari 2009, finns 29 artiklar. I dessa förekommer sammanlagt fem påståenden som är direkt felaktiga, eller som omöjliga skulle kunna vara sanna. Felen är av specifikt och allvarligt slag. Det är alltså inte frågan om att ett helt textavsnitt är tvivelaktigt i största allmänhet. En viss artikel kan vara felfri, men kan också ha mer än ett fel. Ange de fem artiklar där felen finns, genom att markera i rutan framför dessa artiklar. Ni får inte göra fler än fem markeringar. Varje korrekt identifierat fel ger 3 poäng.

**Max 5 kryss!**

**5 av 5 artiklar valda.**

<p><input type="checkbox"/> <b>Artikel 1</b> <b>Ensbo inte sambo</b> <b>A</b> Ett mycket säreget ekosystem har hittats djupt ner i en sydafrikansk gruva. Det består av endast en art, en bakterie. Bakteriens DNA innehåller element från vanliga bakterier och från arkebakterier. Alltid tidigare har ekosystem bestått av flera arter där de delar på förutsättningarna som gör liv möjligt, som att utvinna kol, kväve, väte och energi från omgivningen.</p> <p><input type="checkbox"/> <b>Artikel 2</b> <b>Grön sten</b> <b>B</b> Peridotit är en bergart med enorm aptit på växthusgasen koldioxid. Bergarten är mycket vanlig på ett par mils djup under jordytan. På vissa platser som i Oman, har bergarten kommit i dagen och slukar koldioxid och bildar karbonater. Idéer finns att borra och slå sönder berget och på så sätt öka upptaget av koldioxid tusenfalt. Bara detta berg i Oman bedöms kunna ta upp 4 miljarder ton koldioxid per år vilket är en betydande andel av de årliga globala utsläppen på cirka</p>	<p><input type="checkbox"/> <b>Artikel 9</b> <b>El Niño</b> <b>I</b> El Niño is an intermittent disruption of the climate system centred in the equatorial Pacific that has effects on short-term climate around the Pacific basin. To understand El Niño, it is necessary to understand the normal trade-wind system in the tropical Pacific. The sun heats the equatorial regions more strongly than the rest of the globe, so air tends to rise from the surface there, replaced by inflow from the subtropics. The Coriolis effect turns these inflows to the right in the northern hemisphere and to the left in the southern, resulting in the great trade-wind belts that blow equatorward and westward over the width of the the tropical Pacific. This sets up the coupled ocean-atmosphere interaction in the tropical Pacific in which the winds determine the water temperature but the water temperature also determines the winds.</p>	<p><input type="checkbox"/> <b>Artikel 16</b> <b>Vattenpistol</b> <b>P</b> Vatten skär mer och mer i industrin, i takt med att vattentryck och precision ökar och skärning kan utföras i fler vinklar och plan med femaxlade maskiner. Vatten blandat med lite sand kan skära itu 30 cm tjockt stål. Glas eller sten utgör heller inget hinder för vattenskarving. Med dagens pumpar, som kan generera tryck över 6000 bar, ökar också skärhastigheten. Snittbredderna ligger idag på endast 0,2 mm men nu utvecklas tekniker för mikroskarving på runt 0,05 mm.</p> <p><input type="checkbox"/> <b>Artikel 17</b> <b>Tålig kaffemugg</b> <b>Q</b> Keramik för de allra tuffaste tillämpningar har utvecklats. Fast det är inte helt nytt, idén kommer från naturens eget supermaterial pärlemor. Pärlemor består av skivor av hårt kalciumkarbonat med mjukt protein som "lim". Den nya keramiken består av skivor av aluminiumoxid som hålls på plats av små stavar. Mellanrummet mellan skivorna fylls ut av en polymer.</p>	<p><input type="checkbox"/> <b>Artikel 23</b> <b>The Rocket</b> <b>W</b> Med ny motor med permanentmagneter i stället för elektromagneter har ett tåg för första gången körts i mer än 300 km/h i Sverige. Motorn är både mindre och lättare och med lägre energiförbrukning. Det s.k. gröna tåget uppnådde hastigheten mellan Skövde och Töreboda.</p> <p><input type="checkbox"/> <b>Artikel 24</b> <b>Snabb garderob</b> <b>X</b> IKEAs nya Hultsfredfabrik ska tillverka garderober i raketfart. En färdigförpackad garderob var sjätte sekund eller 2 600 000 garderober per år. I produktionen kommer det att gå åt 200 000 kubikmeter spånskivor, 22 000 000 kvadratmeter folie och 1100 ton lim.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <b>Artikel 25</b> <b>Polarisografi</b> <b>Y</b> The North Star, or Polaris, is the brightest star in the constellation Ursa Minor. As viewed by observers in the Northern Hemisphere, Polaris occupies a special place. The point in the night sky where the projection of</p>
---	--	---	--

<p>30 miljarder ton.</p> <p><b>Artikel 3 Racerkantarell</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>C</b> Några av världens snabbaste organismer finner man i vanlig koskit. Det är svampar som skjuter iväg sina sporer snabbare än något annat som uppmätts i naturen. Med höghastighetskamera har man mätt upp accelerationer hos sporer på 180 000 g. Anledningen är att svamparna behöver skjuta iväg sina sporer en bra bit från sin vistelseplats (koskiten). Svampar som lever på att bryta ner avföring måste för sin fortlevnad få sina sporer till betande djurs magar, men då dessa undviker att äta nära avföring, är detta den eleganta lösningen.</p> <p><b>Artikel 4 Spindelrock</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>D</b> Myrmekeiaphila neilyoungi är en helt ny spindelart upptäckt i Alabama. Spindelarten lever i silkesklädda underjordiska tunnlar med ett silkeslock som tunneldörr och som även fungerar som en falllucka för bytesdjur. Spindeln har fått sitt latinska namn från musikern Neil Young.</p> <p><b>Artikel 5 Molekylbesman</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>E</b> Spanska forskare har konstruerat en våg med hjälp av ett nanometertjockt kolrör. Vågen kan väga molekyler med en noggrannhet på bättre än två</p>	<p><b>Artikel 10 Ugglor och senap</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>J</b> Med genteknik hoppas man kunna skapa ett vax av oljekål och etiopisk senap. Vaxet är tänkt att användas som smörjmedel i industrin. Problemet med naturliga växtoljor är annars att de inte klarar de höga tryck och temperaturer som krävs. Användbara vaxestrar kan tillverkas genom att tillföra enzymer från ökenväxten jojoba. Den typ av vaxestrar man söker tillverkas också av tornugglor för att smörja sina fjädrar.</p> <p><b>Artikel 11 USB 2.0%</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>K</b> Ordet "port" på portvin är bara tillåtet att användas på vin producerat i Portugal. För att komma runt problemet har en amerikansk vinproducent kommit på den lysande iden att använda en modernare benämning av en "port". Man kan således numera njuta av usbvin.</p> <p><b>Artikel 12 Rymdbetong</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <b>L</b> Av en framtida månbas krävs att den kan byggas av material som hämtas på plats. Att ta med sig byggmaterial från jorden skulle bli för dyrt. Månbetong skulle kunna tillverkas av måndamm bundet av svavel som utvunnits ur marken på månen. Svavlet måste dock vara flytande och</p>	<p><b>Artikel 18 Värmebölja</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <b>R</b> Temperaturen i Arktis har ökat varje år alltsedan 1960-talet. Den extremt stora ökningen i år beror bland annat på den stora avsmältningen förra året. Resultatet är att det finns mer öppet mörkt hav som kan ta upp solstrålarnas värme. Det varma vattnet värmer också luften, vilket i år har resulterat i att temperaturen är hela 5 grader högre än vanligt. Detta har till följd att djurlivet drabbas hårt. Både isbjörn- och pingvinstammen har reducerats kraftigt.</p> <p><b>Artikel 19 Finsk speed</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>S</b> Idag använder nästan alla superdatorer Linus Torvalds operativsystem Linux. Av världens 500 snabbaste datorer använder nästan 90 % Linux. Annat var det för tio år sedan då endast en av de 500 datorerna använde Linux. Toppdatorn i år, IBM:s Roadrunner, klarar över en miljon miljard beräkningar per sekund dvs. mer än 1 petaflop.</p> <p><b>Artikel 20 Schweizisk miljonär</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>T</b> Schweiziska forskare, motortillverkare och lagertillverkare har för första gången tagit fram en elmotor som snurrar med varvtalet en miljon varv per minut. Motorn är inte större än en tändsticksask och ger uteffekten 100 W. En stor utmaning har varit att bygga statorn så att förlusterna inte skulle</p>	<p>the Earth's axis lies is known as the North Celestial Pole (NCP). As the Earth rotates on its axis the stars in the northern sky appear to revolve around the NCP. Polaris lies roughly one half degree from the NCP, so this particular star appears to remain stationary. Because the Earth is nearly spherical, the position of Polaris relative to the horizon depends on the location of the observer. Consequently, the angle between the northern horizon and Polaris is equal to the observer's longitude.</p> <p><b>Artikel 26 Parkerad sol</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>Z</b> Tänk en het parkeringsplats i solgasset. Nu har man kommit på att utnyttja asfaltens förmåga att suga åt sig värme. I försök har man bakat in kopparrör i asfalten för att värma upp vatten. Man tänker sig att parkeringsplatser ska kunna fungera som solfångare i samband med att beläggningen byts ut. Man har också konstaterat att asfalten tar upp mer värme om kvartsit tillsätts.</p> <p><b>Artikel 27 Tippstopp</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>Å</b> Varför välter inte gravida kvinnor framåt? Orsaken är att kvinnors ryggar har anpassat sig under årmiljoner. Undersökningar har visat att kvinnor svankar uppåt 60 procent mer än normalt i slutet av graviditeten. Svankandet</p>
---	--	--	--

<p>zeptogram, det vill säga två tusendels miljondels miljondels miljondels gram.</p> <p><b>Artikel 6</b> <b>Liten men bäst</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>F</b> Japanska forskare har upptäckt tre olika sexuella varianter av en släkting till rapsbaggen som bygger på att störst inte nödvändigtvis är mest framgångsrik. De stora hannarna har stora käkar och når framgång med sin styrka. De mellanstora hannarna har istället utvecklat vingar som gör att de når fram till honorna före de stora. De minsta skalbagghannarna har en helt annan taktik. De är så små att de kan smygpara sig genom att krypa upp bakom ryggen på de stora som inte noterar konkurrensen. Till yttermera visso är de små baggarna mer "välustrerade".</p> <p><b>Artikel 7</b> <b>Magnus Ibrahimowiz</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <b>G</b> En skruvad boll flyger ofta genom luften i en böjd bana. Fenomenet tillskrivs den så kallade magnuseffekten som har sin orsak i de luftströmmar som omger bollen. Effekten är densamma som corioliseffekten som har med jordens rotation att göra och som bland annat avgör hur vädersystem roterar. Effekten kan utnyttjas att driva fram fartyg med hjälp av roterande</p>	<p>för det behöver det hettas upp till minst 130 °C. När månbetongen kallnar hårdnar den mycket snabbt. <input type="checkbox"/> <b>Försök</b> har visat att den har en tryckhållfasthet på motsvarande 20 atmosfärer, vilket är vida högre tryckhållfasthet än hos traditionell betong.</p> <p><b>Artikel 13</b> <b>Radikal lösning</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>M</b> En ny svensk metod att rena ballasttankarna på stora handelsfartyg har utvecklats. Metoden löser problemet med icke önskvärda organismer som följer med tömt ballastvatten ifrån främmande hamnar. Metoden går ut på att slå sönder organismernas cellmembran via en oxidation med hjälp av fria radikaler vilka skapas av ultraviolett ljus och med titandioxid som fotokatalysator.</p> <p><b>Artikel 14</b> <b>Ren internet</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>N</b> Försök med trögt Internet för rennäringen pågår i Sarek och Padjelanta. Det går inte så bra att surfa med men det bryr sig renarna inte om. Syftet är i stället att följa renarna på distans. Tekniken bygger på att ett routingprogram installeras i en enhet, t.ex. i en mobiltelefon, med trådlöst nätverkskort. Enheten kan placeras i en bil, hos en människa eller på en ren. När en bärare kommer</p>	<p>öka med varvtalet.</p> <p><b>Artikel 21</b> <b>Reaktorfraktur</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>U</b> Sprickbildningen i styrstavarna i reaktorn Oskarshamn 3 kan vara orsakad av så kallad termisk utmattning. Temperaturskillnaden mellan det mer än 200- gradiga matarvattnet i reaktortanken och vattnet i renhållningsflödet skulle i så fall vara källan till fenomenet. I reaktor 1 och reaktor 2 där ingen sprickbildning konstaterats håller vattnet i renhållningsflödet en temperatur på mellan 150 och 160 grader medan det i reaktor 3, med de spruckna styrstavarna, håller en temperatur på 60 grader.</p> <p><b>Artikel 22</b> <b>Skrikig jacka i skrikig färg</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>V</b> En supertunn tänjbar högtalare helt utan rörliga membran har utvecklats av nanorör. Högtalaren har formats till en folie tunnare än ett papper. Trots att den är helt stilla och inte vibrerar alstrar den ljud som en konventionell högtalare. Fenomenet uppstår i och med att folien blixtnabbt skiftar temperatur i takt med en oscillerande spänning från en förstärkare. De snabba temperaturväxlingarna får sedan luften att vibrera. Nanohögtalaren kan även töjas och fladdra och kan göra det möjligt att tillverka talande kläder.</p>	<p>underlättas av att kvinnors svank är uppbyggd av tre kotor medan mäns bara av två.</p> <p><b>Artikel 28</b> <b>Näsvist minne</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>Å</b> Att komma ihåg ett namn kan vara svårt men att minnas ett ansikte är lättare. Lite överraskande är dock att västerlänningar och östasiater studerar ansikten olika. Skotska undersökningar har visat att västerlänningar tittar i synnerhet på ögonen medan östasiater företrädesvis ser på näsan. En trolig orsak kan vara olika sociala normer. I Asien betraktas det ibland som ohövligt att se någon i ögonen.</p> <p><b>Artikel 29</b> <b>Luftkraft</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <b>Ö</b> Vindkraftverk utnyttjar vindens rörelseenergi på så sätt att vinden bromsas ner och rörelseenergin omsätts till elektrisk energi. Vinden har alltså lägre hastighet på baksidan av vindkraftverket och man måste därför ha ett visst minsta avstånd till nästa verk för att helheten ska bli effektiv. Det lönar sig att leta upp platser med god vind. Effekten som kan utvinna är proportionell mot vindhastigheten i kvadrat. Om man flyttar ett vindkraftverk till ett ställe där det blåser dubbelt så mycket så kan man utvinna fyra gånger så hög</p>
--	--	--	--

<p>torn.</p> <p><b>Artikel 8 Absolut kexchoklad</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>H</b> Gamla krukskärivor från Honduras har visat sig innehålla spår av kakao. Genom denna upptäckt har man kunnat konstatera att man drack choklad redan för 3000 år sedan. Troligen innehöll den gamla chokladdrycken alkohol då den tillverkades genom jäsning av kakaobönans fruktkött.</p>	<p>tillräckligt nära en annan byter de datapaket. Stafetten går sen vidare tills en enhet når en internetuppkoppling .</p> <p><b>Artikel 15 Dragstergarn</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>O</b> I Västergötland finns ännu verksamhet kopplad till textilindustrin kvar. I Ulricehamn utvecklas de bästa garnmatarna till de bästa vävstolarna. I vävkammaren får garnmatarna visa vad de tål. Med tryckluft accelererar garnet från 0 till 400 km/h på en sträcka av endast en decimeter, sedan är det raksträcka i 1,4 meter genom varpen före inbromsningen till stopp under den sista decimetern. Hela förloppet tar bara någon hundradels sekund, sen slår bommen. Allt upprepas 20 gånger per sekund.</p>		<p>effekt.</p>
---	---	--	----------------

◀ Finn fem fel - Fråga: 12 av 31 ▶

Registrerat svar: **GLRYÖ**

Registrera

G	Magnuseffekten har inget med corioliseffekten att göra
L	Tryckhållfasthet på 20 atmosfärer motsvarar bara c:a 2 MPa vilket är jämförbart med draghållfastheten hos betong, tryckhållfastheten är minst 10 gånger högre..
R	Pingviner finns på Antarktis ej i Arktis
Y	Vinkeln mellan horisonten och Polaris är lika med latituden ej longituden.
Ö	Effekten är proportionell mot vindens hastighet i kubik

Biomassa



Levande biologiska arter (djur och växter) innehåller bland annat vatten. Hur mycket vatten finns totalt i sådan materia på jorden, uttryckt i kubikmeter?

Svar: Gardering:		Svar: Gardering:	
A. $3 \times 10^{-4}$	<input type="checkbox"/>	K. $7 \times 10^7$	<input type="checkbox"/>
B. $6 \times 10^{-3}$	<input type="checkbox"/>	L. $5 \times 10^9$	<input type="checkbox"/>
C. $8 \times 10^{-2}$	<input type="checkbox"/>	M. $1 \times 10^{11}$	<input type="checkbox"/>
D. $3 \times 10^{-1}$	<input type="checkbox"/>	N. $3 \times 10^{12}$	<input checked="" type="checkbox"/>
E. $5 \times 10^0$	<input type="checkbox"/>	O. $1 \times 10^{14}$	<input type="checkbox"/>
F. $2 \times 10^2$	<input type="checkbox"/>	P. $6 \times 10^{15}$	<input type="checkbox"/>
G. $3 \times 10^3$	<input type="checkbox"/>	Q. $2 \times 10^{17}$	<input type="checkbox"/>
H. $1 \times 10^4$	<input type="checkbox"/>	R. $6 \times 10^{18}$	<input type="checkbox"/>
I. $2 \times 10^5$	<input type="checkbox"/>	S. $2 \times 10^{19}$	<input type="checkbox"/>
J. $2 \times 10^6$	<input type="checkbox"/>	T. $1 \times 10^{20}$	<input type="checkbox"/>

Restaurangbesök



Man kan dela upp Sveriges totala "energiförbrukning" på användning inom olika sektorer; gruvindustri, detaljhandel, privat konsumtion osv.

Hur mycket energi används varje år av sektorn "restauranger och hotell", uttryckt i joule? (Här avses den energi som hotell och restauranger betalar för genom energiräkningar. Energiinnehållet i t ex matvaror räknas inte in.)

Svar: Gardering:		Svar: Gardering:	
A. $3 \times 10^{-4}$	<input type="checkbox"/>	K. $7 \times 10^7$	<input type="checkbox"/>
B. $6 \times 10^{-3}$	<input type="checkbox"/>	L. $5 \times 10^9$	<input type="checkbox"/>
C. $8 \times 10^{-2}$	<input type="checkbox"/>	M. $1 \times 10^{11}$	<input type="checkbox"/>
D. $3 \times 10^{-1}$	<input type="checkbox"/>	N. $3 \times 10^{12}$	<input type="checkbox"/>
E. $5 \times 10^0$	<input type="checkbox"/>	O. $1 \times 10^{14}$	<input type="checkbox"/>
F. $2 \times 10^2$	<input type="checkbox"/>	P. $6 \times 10^{15}$	<input checked="" type="checkbox"/>
G. $3 \times 10^3$	<input type="checkbox"/>	Q. $2 \times 10^{17}$	<input type="checkbox"/>
H. $1 \times 10^4$	<input type="checkbox"/>	R. $6 \times 10^{18}$	<input type="checkbox"/>
I. $2 \times 10^5$	<input type="checkbox"/>	S. $2 \times 10^{19}$	<input type="checkbox"/>
J. $2 \times 10^6$	<input type="checkbox"/>	T. $1 \times 10^{20}$	<input type="checkbox"/>

### Koldioxidutsläpp



Personbilars koldioxidutsläpp kan anges i gram per 100 km körsträcka. Men även promenerande personer släpper ut koldioxid. Hur stort är detta utsläpp (genom "avgasröret munnen") för en typisk svensk teknolog, mätt i g/100 km?

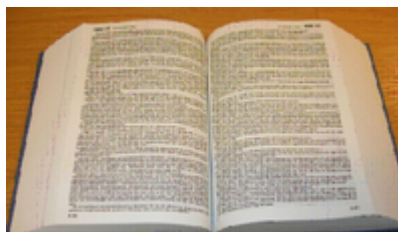
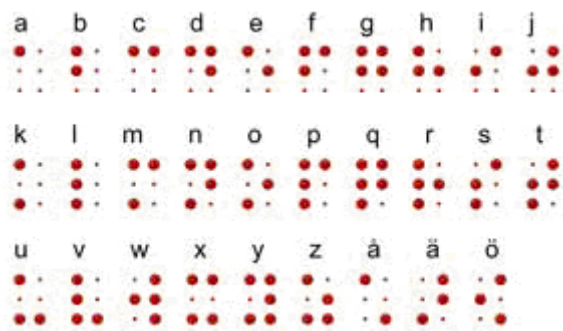
Svar: Gardering:		Svar: Gardering:	
A. $3 \times 10^{-4}$	<input type="checkbox"/>	K. $7 \times 10^7$	<input type="checkbox"/>
B. $6 \times 10^{-3}$	<input type="checkbox"/>	L. $5 \times 10^9$	<input type="checkbox"/>
C. $8 \times 10^{-2}$	<input type="checkbox"/>	M. $1 \times 10^{11}$	<input type="checkbox"/>
D. $3 \times 10^{-1}$	<input type="checkbox"/>	N. $3 \times 10^{12}$	<input type="checkbox"/>
E. $5 \times 10^0$	<input type="checkbox"/>	O. $1 \times 10^{14}$	<input type="checkbox"/>
F. $2 \times 10^2$	<input type="checkbox"/>	P. $6 \times 10^{15}$	<input type="checkbox"/>
G. $3 \times 10^3$	<input checked="" type="checkbox"/>	Q. $2 \times 10^{17}$	<input type="checkbox"/>
H. $1 \times 10^4$	<input type="checkbox"/>	R. $6 \times 10^{18}$	<input type="checkbox"/>
I. $2 \times 10^5$	<input type="checkbox"/>	S. $2 \times 10^{19}$	<input type="checkbox"/>
J. $2 \times 10^6$	<input type="checkbox"/>	T. $1 \times 10^{20}$	<input type="checkbox"/>

## Teknik-SM 2009 – Rätt svar - Uppskattningsfrågor

### Punktskrift

Punktskriftens skapare Louis Braille föddes den 4 januari 1809 i byn Coupvray ca 25 kilometer från Paris. Vi uppmärksammar hans 200-årsdag med ett problem om punktskrift.

Ett punktskriftstecken består av högst sex upphöjda punkter i en liten avgränsad ruta om  $3,5 \times 6$  mm, en punktskriftscell. De sex punkterna är ordnade tre och tre i två kolumner. Det svenska alfabetet i punktskrift:



Punktskriftstecknens storlek är anpassad för att kunna avläsas med fingrarna. De är dessutom alltid av samma storlek. På en A4-sida ryms knappt 30 rader och varje rad rymmer cirka 30 tecken. En sida med svartskrift rymmer med lätthet minst dubbelt så många tecken.

(Ur "Punktskriften och dess användning", Punktskriftsnämnden, 2004)

Sveriges rikets lag 2008 har 4012 sidor. Om dess text skall överföras till punktskrift, uppskatta hur många punkter det skulle kräva. Vi bortser här från de förtecken som krävs för att markera versaler och siffror.

Svar: Gardering:		Svar: Gardering:	
A. $3 \times 10^{-4}$	<input type="checkbox"/>	K. $7 \times 10^7$	<input checked="" type="checkbox"/>
B. $6 \times 10^{-3}$	<input type="checkbox"/>	L. $5 \times 10^9$	<input type="checkbox"/>
C. $8 \times 10^{-2}$	<input type="checkbox"/>	M. $1 \times 10^{11}$	<input type="checkbox"/>
D. $3 \times 10^{-1}$	<input type="checkbox"/>	N. $3 \times 10^{12}$	<input type="checkbox"/>
E. $5 \times 10^0$	<input type="checkbox"/>	O. $1 \times 10^{14}$	<input type="checkbox"/>
F. $2 \times 10^2$	<input type="checkbox"/>	P. $6 \times 10^{15}$	<input type="checkbox"/>
G. $3 \times 10^3$	<input type="checkbox"/>	Q. $2 \times 10^{17}$	<input type="checkbox"/>
H. $1 \times 10^4$	<input type="checkbox"/>	R. $6 \times 10^{18}$	<input type="checkbox"/>
I. $2 \times 10^5$	<input type="checkbox"/>	S. $2 \times 10^{19}$	<input type="checkbox"/>
J. $2 \times 10^6$	<input type="checkbox"/>	T. $1 \times 10^{20}$	<input type="checkbox"/>

Internationell handel



Hur mycket last (uttryckt i megaton) lossades i Brasilianska hamnar år 2000 från båtar i internationell trafik?

Svar: Gardering:		Svar: Gardering:	
A. $3 \times 10^{-4}$	<input type="checkbox"/>	K. $7 \times 10^7$	<input type="checkbox"/>
B. $6 \times 10^{-3}$	<input type="checkbox"/>	L. $5 \times 10^9$	<input type="checkbox"/>
C. $8 \times 10^{-2}$	<input type="checkbox"/>	M. $1 \times 10^{11}$	<input type="checkbox"/>
D. $3 \times 10^{-1}$	<input type="checkbox"/>	N. $3 \times 10^{12}$	<input type="checkbox"/>
E. $5 \times 10^0$	<input type="checkbox"/>	O. $1 \times 10^{14}$	<input type="checkbox"/>
F. $2 \times 10^2$	<input checked="" type="checkbox"/>	P. $6 \times 10^{15}$	<input type="checkbox"/>
G. $3 \times 10^3$	<input type="checkbox"/>	Q. $2 \times 10^{17}$	<input type="checkbox"/>
H. $1 \times 10^4$	<input type="checkbox"/>	R. $6 \times 10^{18}$	<input type="checkbox"/>
I. $2 \times 10^5$	<input type="checkbox"/>	S. $2 \times 10^{19}$	<input type="checkbox"/>
J. $2 \times 10^6$	<input type="checkbox"/>	T. $1 \times 10^{20}$	<input type="checkbox"/>

**Vad föreställer bilden?**

I denna uppgift kommer fyra bilder eller bildcollage att presenteras för er. De är inte kompletta från början utan kommer att växa fram allteftersom tävlingen framskrider. Bilderna byggs utan förvarning på med 30 minuters mellanrum och berikas med fler detaljer tills de framträder i sin helhet under sista halvtimmen. Varje rätt identifierad bild kan ge 4 poäng. Men då måste ni svara rätt redan då den första bilddelen presenteras. Efter varje nytt informationssteg (dvs. var 30:e minut) reduceras möjlig poäng per bild med 0,5. Man kan alltså sammanlagt få 16 poäng på bildfrågorna.

Men om ni t.ex. ger alla svaren först under sista halvtimmen, och då svarar rätt, blir det bara 1,5 poäng per bild, dvs. sammanlagt 6 poäng på bildfrågorna. Så fort ni givit en identifiering av en bild förlorar ni möjligheten att ändra ert svar på den bilden.

De rätta svaren har olika identifieringar för de 4 bilderna. Det hindrar dock inte (om ni t.ex. är osäkra eller inser att ni har givit fel identifiering tidigare) att ni kan ge samma svarsalternativ på mer än en bild.

- A. Theremin
- B. Reception på japansk polisstation
- C. Docka för kraschtester
- D. Eloxeringsbad
- E. Bassäng för test av fartygsmodeller
- F. Kejsarresidens
- G. Utbränt kärnbränsle
- H. Mekaniskt styrkort till vävmaskin
- I. Rymdträning i bassäng
- J. Sterlingmotor
- K. Drejning av keramik
- L. Oljeutvinning ur tjärsand
- M. Chokladfontän
- N. Algodling
- O. Datorminneskrets DRAM
- P. Utrustning för skärande bearbetning
- Q. Stämngaffel för ultraljud
- R. Avancerad protes
- S. Sorteringsverk för sten och morän
- T. Spårssystem för automatiska truckar
- U. Hårklippningsautomat
- V. Ett gyro
- W. Mekaniskt styrkort till vävmaskin

<b>R</b>	Avancerad protes
<b>G</b>	Utbränt kärnbränsle
<b>P</b>	Utrustning för skärande bearbetning
<b>F</b>	Kejsarresidens

## Klimatförändring?



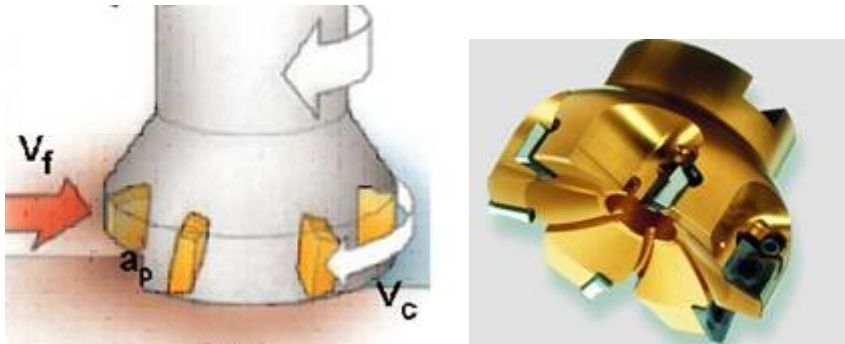
Karin har bott hela sitt liv i samma stad. På tioårsdagen fick hon en bok om väder. Hon skrev in den aktuella födelsedagens högsta temperatur i boken och satte en stor stjärna framför noteringen. Varje år sedan dess har hon i boken skrivit in den födelsedagens högsta temperatur. Om det då var varmare än för någon av alla de tidigare födelsedagarna markerade hon det nya rekordet med en stor stjärna. På sin åttioårsdag sitter Karin med boken i handen och försöker se om hennes data tyder på en klimatförändring. Då lägger hon märke till att det vid tre tillfällen finns stjärnor framför två på varandra följande år. Är det ett väntat resultat?

Hur många sådana fall med två rekordår i följd kan hon förvänta sig, om det inte finns någon systematisk variation i temperaturen? Välj det mest rimliga av följande alternativ. (Eftersom det gäller statistiskt förväntat antal måste inte svaret vara ett heltal. Tre stjärnor i följd räknas som två fall av "två rekordår i följd".)

- A. 1
- B.  $\pi/2$
- C. 2
- D. 3
- E.  $\pi$
- F. 4

## Fräsning

Vid fräsning utgörs principen för metallavverkning i sin enklaste form av en samordnad rörelse mellan ett roterande flerskärigt verktyg och ett rätlinjigt matat arbetsstycke. I dag innebär dock fräsning att verktyget kan matas mot arbetsstycket i så gott som vilken riktning som helst. Fräsverktyget har flera skäreggar och varje egg tar bort en viss mängd metall. Vanliga fräsoperationer är t.ex. planfräsning, hörnfräsning, *spårfräsning*, etc. Illustrationen nedan visar ett exempel på spårfräsning med en fräskropp bestyckad med flera skäreggar.



Totalt antal skäreggar  $z_n$  (st)  
 Matning per tand  $f_z$  (mm)  
 Axiellt skärdjup  $a_p$  (mm)  
 Matningshastighet  $v_f$  (mm/min)  
 Skärhastighet  $v_c$  (m/min), dvs periferihastigheten med vilken skäreggen bearbetar arbetsstycket  
 Spindelhastighet  $n$  (rot/min)

Vilket av följande alternativ ger tillräcklig information för att bestämma avverkningshastigheten, dvs avverkad volym metall per tid för ett fräsverktyg med diametern  $D$  (mm)?

- A.  $a_p$ ,  $f_z$  och  $z_n$
- B.  $a_p$ ,  $v_f$  och  $v_c$
- C.  $a_p$ ,  $n$  och  $f_z$
- D.  $a_p$ ,  $z_n$  och  $v_c$
- E.  $v_f$ ,  $n$  och  $f_z$
- F. Inget av ovanstående alternativ

Li-batteri

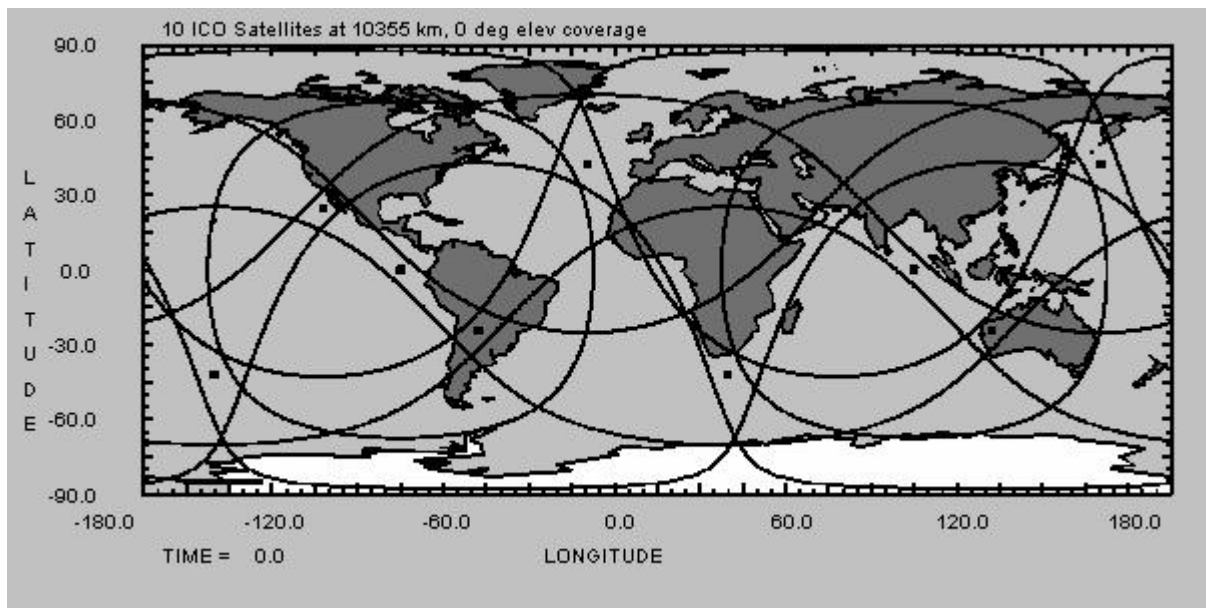


En modern lastbil, modell större, har en bränsletank som rymmer 1000 liter dieselloja. Antag att man i stället för en dieselmotor skulle driva lastbilen med en elmotor, som matas från moderna Li-batterier av den typ som finns i mobiltelefoner, se ovan.

Hur många sådana batterier skulle krävas, om man skall ha tillgång till samma energimängd som representeras av diesellojan i en full bränsletank? (Bortse från energiförluster vid energiomvandlingar.)

- A. ca  $1 \times 10^4$
- B. ca  $3 \times 10^4$
- C. ca  $1 \times 10^5$
- D. ca  $3 \times 10^5$
- E. ca  $1 \times 10^6$
- F. ca  $3 \times 10^6$

## Digital kommunikation



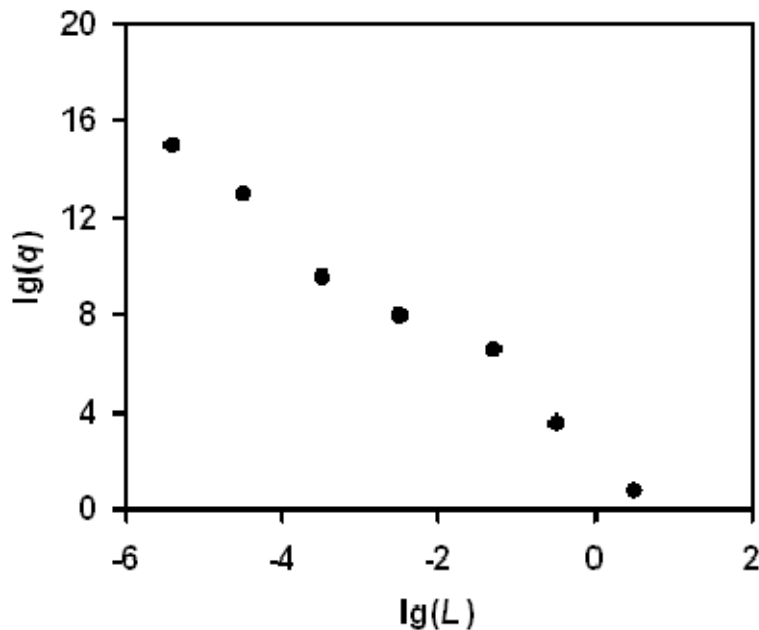
En ganska vanlig metod för att åstadkomma (nästan) felfri digital kommunikation är att mottagaren begär omsändning då en mottagen byte har uppfattats som felaktig. (Det kräver någon metod för att detektera fel men det finns flera sådana.) Begäran om omsändning sänds på en returkanal som kan antas vara felfri. Då sändaren tar emot en sådan begäran repeterar den en byte som sänts 2 ms tidigare.

Vi antar att kanalen från sändaren till mottagaren överför 8 Mbyte/s men är riktigt dålig så att en mottagen byte är felaktig med sannolikheten 0,17.

Hur stor blir den resulterande datahastigheten, dvs hur många korrekta byte per tid överförs i genomsnitt på kanalen? Svartalternativen anges i Mbyte/s.

- A. < 6
- B. 6 - 6,49
- C. 6,5 - 6,99
- D. 7 - 7,49
- E. 7,5 - 7,99
- F. > 8

Amöbor



Inom biologin finns en rad approximativa men mycket användbara skalningsrelationer. Till exempel är den mängd föda en organism (en individ) behöver per dag proportionell mot

$$M^{3/4}$$

där  $M$  är individens massa. Vidare är massan  $M$  proportionell mot

$$L^3$$

där  $L$  är en karakteristisk längd för organismen, dvs. ett mått på individens storlek. I en tredje skalningsrelation har man fördelat alla organismer på sju storleksklasser, från de två minsta (bakterier, följt av amöbor) till de två största (fåglar och små däggdjur, följt av stora däggdjur). Figuren ger ett samband mellan antalet individer i en klass per kvadratkilometer,  $q$ , och den karakteristiska storleken av individer i den aktuella klassen,  $L$ , uttryckt i meter. (lg är det officiella skrivsättet för 10-logaritmer.) Betrakta ett område där dessa relationer gäller. Vad är då kvoten av den totala mängd föda alla organismer i gruppen amöbor behöver och den totala mängd föda alla djur i gruppen fåglar och små däggdjur behöver? Välj det mest rimliga av följande alternativ.

- A. 0,001
- B. 0,01
- C. 0,1
- D. 1
- E. 10
- F. 100

## Katastrofhjälp



Ett område i det inre av Västafrika kan normalt nås med tankfordon via en enda landsväg. Vägen har förstörts i en översvämning och den enda möjligheten att få fram motorbränsle till området är med fyrhjulsdrivna terrängfordon. Dessa kan dock inte ta mer bränsle (inklusive den egna bränsletanken) än att det precis räcker fram och tillbaka till området. (Körsträckan tur och retur är 840 km.) För att överhuvudtaget kunna bistå det drabbade området med bränsle upprättar man ett bränslelager på en plats längs vägen. Varje fordon kör dit, lämnar av så mycket bränsle som möjligt, återvänder till centralorten, tankar fullt, återvänder till mellanlagret, tankar där och fortsätter sedan till målet där det lämnar av så mycket bränsle att det ändå kan ta sig tillbaka till centralorten via mellanlagret.

Hur långt från centralorten skall mellanlagret vara beläget för att den avlämnade mängden bränsle skall bli så stor som möjligt? Svartalternativen anges i km.

- A. < 134
- B. 134 - 167
- C. 168 - 196
- D. 196 - 226
- E. 227 - 259
- F. > 259

## Programmering

För  $x$  till beloppet mindre än  $n/2$  beskriver nedanstående program (approximativt) en funktion  $F(x)$ . Vilken?

Symbolen  $*$  anger multiplikation och  $/$  division. Pilen  $\rightarrow$  anger tillordning, dvs  $1 \rightarrow F$  betyder att  $F$  ges värdet 1

```
1 → F
1 → A
1 → B
1 → C
IN: x * x * A → A
C * (C + 1) * B → B
F + A/B → F
C + 2 → C
IF C > 1000 STOP
ELSE GO TO IN
```

- A.  $2 - \cos x$
- B.  $1 + x^2$
- C.  $\cosh x$
- D.  $1 + \sin x$
- E.  $\sec x$
- F.  $1 + \tan x$

Vinklat problem

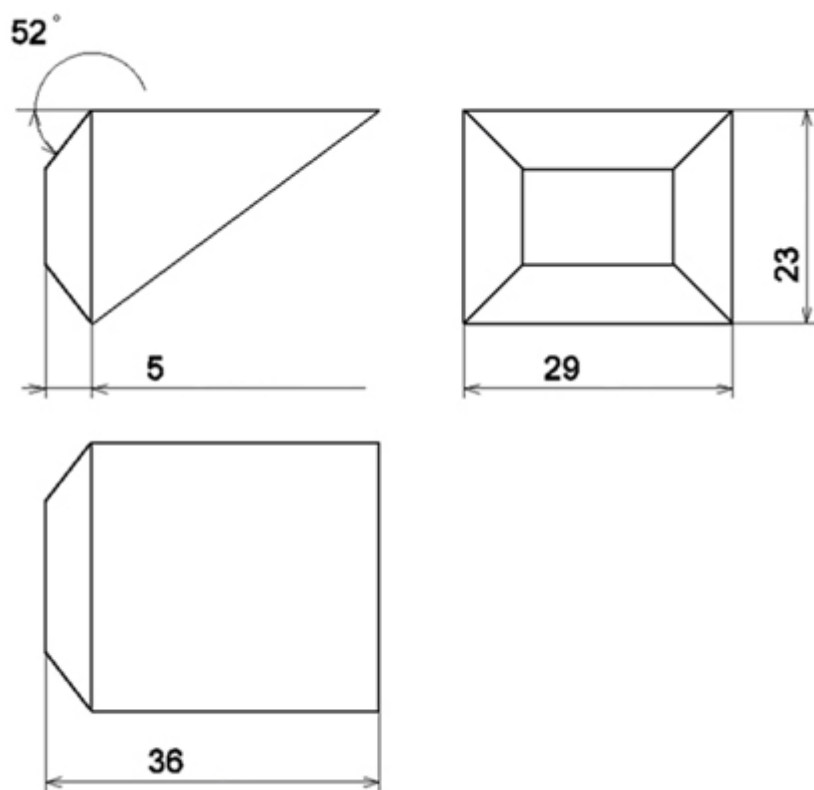
Ett standardiserat sätt att på en ritning återge en tredimensionell kropp är att placera tre vyer på nedanstående sätt. Måtten på ritningen anges i mm.

Vy framifrån

Vy från vänster

Vy uppifrån

Hur stor är volymen ( $V$ ) i  $\text{cm}^3$  av kroppen som avbildas på ritningen nedan?



- A.  $V < 12,0$
- B.  $12,1 < V < 12,2$
- C.  $12,2 < V < 12,3$
- D.  $12,4 < V < 12,5$
- E.  $12,6 < V < 12,7$
- F.  $12,7 < V$

## Dopning



Vid olympiska spelen 2008 i Beijing diskvalificerades fyra hästar, där man fann det förbjudna ämnet capsaicin ( $C_{18}H_{27}NO_3$ ). Ämnet finns naturligt i peppar av olika slag, som kan kännas brännande på tungan.

För hundra år sedan införde Wilbur Scoville ett mått på hur "pepparstarkt" något smakade. Rent capsaicin motsvarar 16 miljoner scoville. Det värdet är definierat så att om man späder ut capsaicin med sirap 16 miljoner gånger ger denna utspädning gränsen för när en person i en testpanel inte längre genom ett smakprov kan avgöra om det innehåller capsaicin eller ej. Men även i det gränsfallet får testaren i sig många capsaicinmolekyler.

Vad är ett rimligt antal capsaicinmolekyler i ett sådant smakprov för en medlem i testpanelen? (I dag är deras subjektiva omdöme ersatt med kromatografi.)

- A.  $10^1$
- B.  $10^4$
- C.  $10^6$
- D.  $10^9$
- E.  $10^{11}$
- F.  $10^{14}$

## Radar



En radar avspanar ett kustavsnitt med en vertikalpolariserad radarlob med 2 graders horisontell lobbredd, som roterar med 60 varv/s. Radarn utnyttjar en sändare med bärfrekvens 9 GHz (3 cm våglängd) som skickar ut 1  $\mu$ s långa radarpulser med 100  $\mu$ s konstanta tidsavstånd. Mottagna reflexer presenteras på en indikator med axlarna sidvinkel respektive avstånd. Vid ett tillfälle visar radarn tre ekon med 30 graders bäringsskillnad på avstånden 2, 3 och 14 km. Vilket av följande påståenden är troligast:

- A. Det finns två tankfartyg på avstånden 2 resp. 3 km men inga fler radarreflekterande objekt
- B. Det finns en fiskebåt på avståndet 2 km och en supertanker på 14 km men inga fler radarreflekterande objekt
- C. Det finns en fiskebåt på avståndet 3 km och en supertanker på 14 km men inga fler radarreflekterande objekt
- D. Det finns en mås på avståndet 2 km, en fiskebåt på 3 km och ett vindkraftverk på 29 km men inga fler radarreflekterande objekt
- E. Det finns vindkraftverk på avstånden 2 och 3 km samt ett flygplan 16 km bort men inga fler radarreflekterande objekt
- F. Det finns en supertanker på avståndet 14 km men inga fler radarreflekterande objekt