

RÄTT SVAR OCH KORTA LÖSNINGSFÖRSLAG TEKNIK-SM KVALTÄVLING 2010

Teknik-SM är en prestigefylld tävling för teknik- och naturvetenskapsstuderande vid landet tekniska högskolor och universitet. Teknik-SM skapades år 2000 av Saab AB men arrangeras sedan år 2008 av Sveriges Ingenjörer, sedan starten har cirka 3500 personer deltagit i Teknik-SM.

I årets kvaltävling deltog 143 lag från 20 olika högskolor och universitet.



1.Utslagsfråga

Innan ni kan gå vidare, måste ni svara på utslagsfrågan och trycka på "Spara". 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.

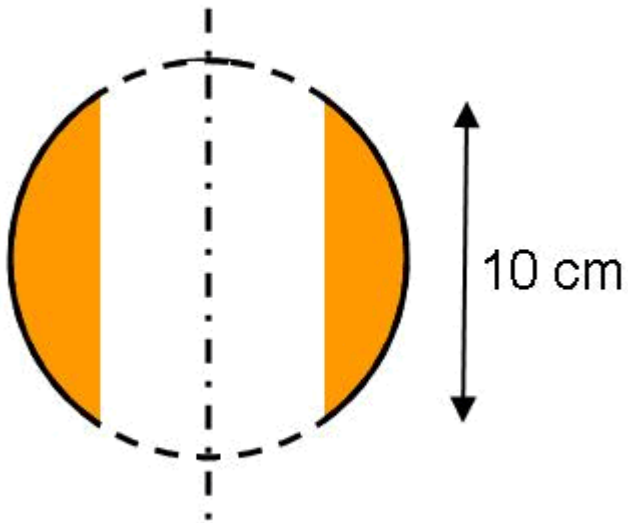


Hur många elektroniska styrenheter (ECU) finns det i Volvos nya S60?
Bilen antas vara utrustad med maximalt antal tillval.

Vardagsteknik

Här följer frågor med svarsalternativ för varje fråga. Markera det eller de alternativ ni anser rätt. Helt rätt besvarad uppgift ger 3 poäng. Om endast ett av svaren på uppgift 8 är rätt får ni 1,5 poäng

2. Urborrat klot



Man borrar ett centrerat cylindriskt hål genom ett klot. Hålets längd är 10 cm.

Ungefär vad är volymen av den återstående delen av klotet? Märkligt nog är denna volym oberoende av klotets radie

Svar

- A. 175 cm^3
- B. 262 cm^3
- C. 350 cm^3
- D. 393 cm^3
- E. 524 cm^3
- F. 768 cm^3

3. Registreringsskyltar



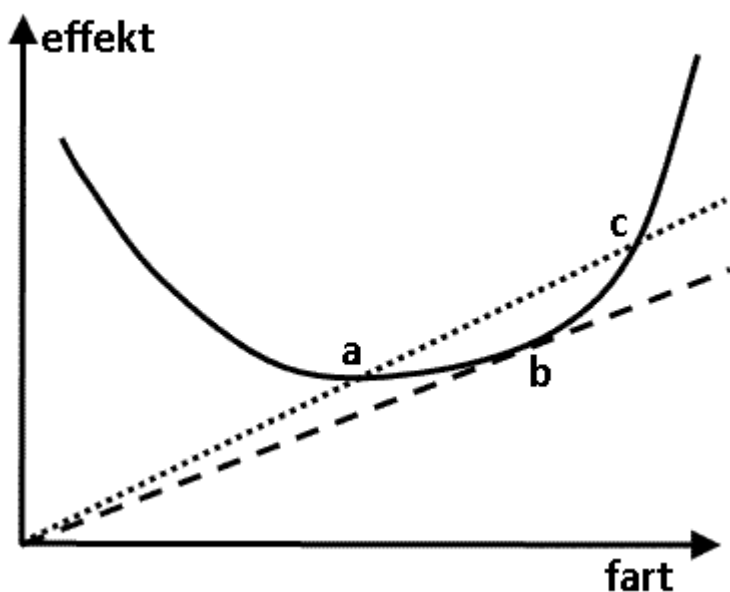
Hur många registreringsskyltar finns det lexikografiskt före FNF766?

För att minska risken för förväxling används inte I, Q, V, Å, Ä och Ö. De som används är alltså de 23 bokstäverna A, B, C, D, E, F, G, H, J, K, L, M, N, O, P, R, S, T, U, W, X, Y och Z. Även vissa kombinationer av bokstäver anses olämpliga och används därför inte. Början på denna lista är APA, ARG, BAJ, CUC, CUK, DUM, DYR, ETA, ETT, FAN, FEG, FEL, FEM, FES, FET, FNL, FUC, FUL.... Sifferkombinationer från och med 001 till och med 999 används.

Svar

- A. $N < 2\,904\,000$
- B. $2\,904\,000 \leq N < 2\,906\,000$
- C. $2\,906\,000 \leq N < 2\,908\,000$
- D. $2\,908\,000 \leq N < 2\,910\,000$
- E. $2\,910\,000 \leq N < 2\,912\,000$
- F. $N \geq 2\,912\,000$

4. Fågelflykt



Diagrammet visar sambandet mellan fart och erforderlig effekt för en flygande fågel, samt två streckade konstruktionslinjer. Betrakta två situationer.

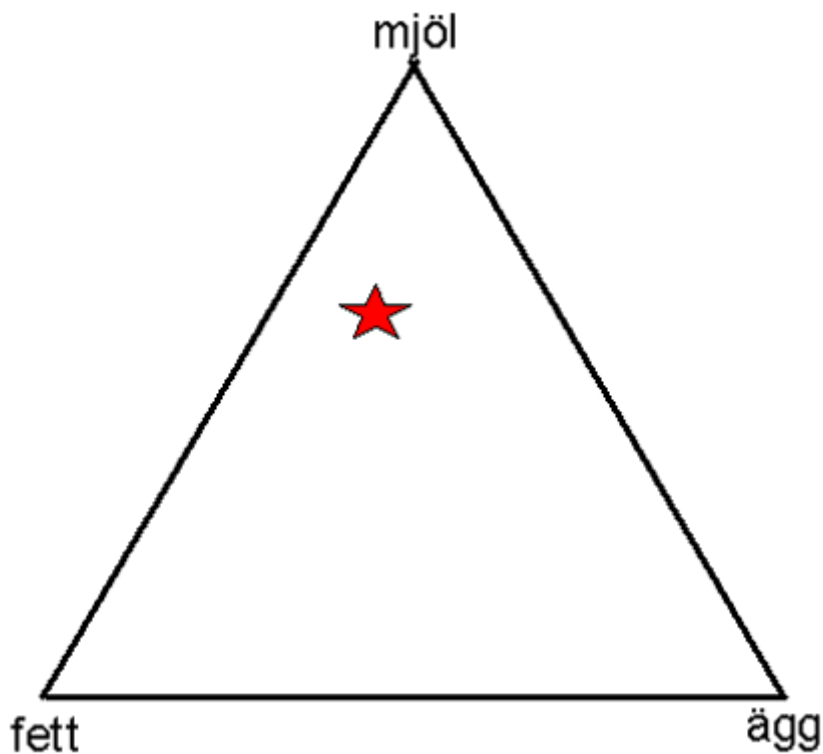
- I. Fågeln söker föda och vill vara i luften så länge som möjligt utan att fylla på sitt energiförråd (dvs äta).
- II. Fågeln flyttar över ett vidsträckt vatten, och vill flyga så långt som möjligt utan att äta.

De punkter i diagrammet som svarar mot den bästa strategin i fallen (I) och (II) är:

Svar

- A. a respektive b
- B. a respektive c
- C. b respektive c
- D. b respektive a
- E. a i båda fallen
- F. b i båda fallen

5. Kakrecept

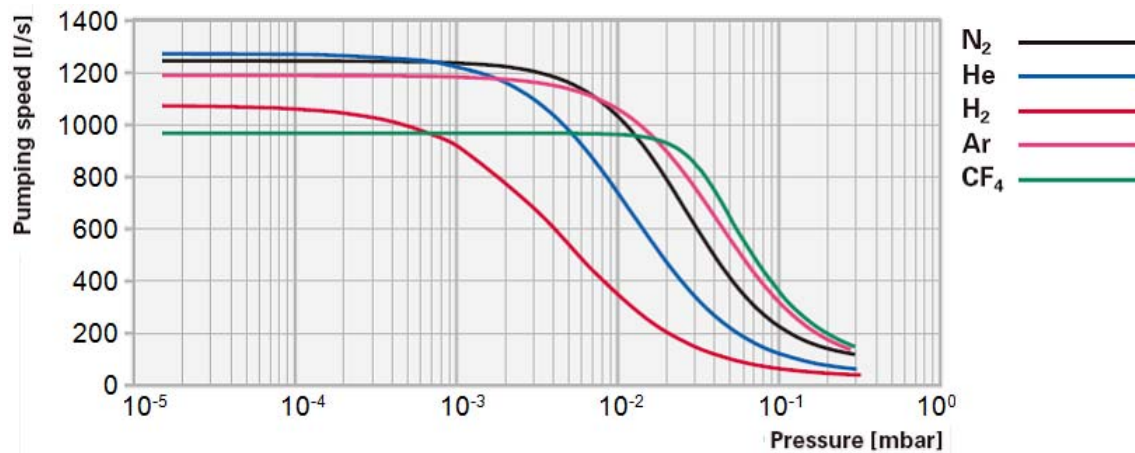


Figuren visar en typ av diagram som används för att ange procentuella sammansättningen av t ex legeringar. Här är det tillämpat på ett kakrecept. Vad är sammansättningen för det recept som är markerat med stjärnan?

Svar

- A. 65 % mjöl, 25 % ägg, 10 % fett
- B. 35 % mjöl, 30 % ägg, 35 % fett
- C. 20 % mjöl, 70 % ägg, 10 % fett
- D. 60 % mjöl, 15 % ägg, 25 % fett
- E. 50 % mjöl, 15 % ägg, 35 % fett
- F. 60 % mjöl, 25 % ägg, 15 % fett

6. Vakuumpump



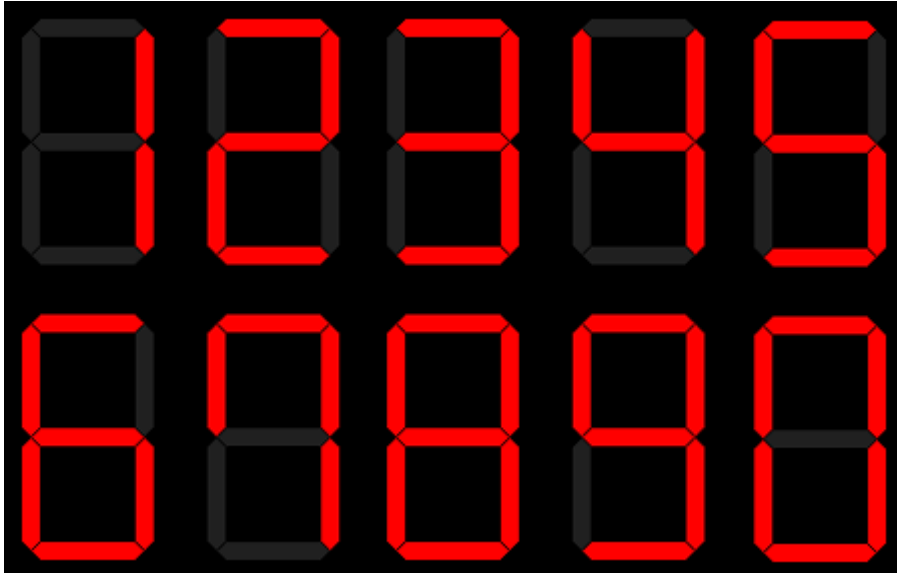
Du har en vakuumkammare med en tillkopplad turbopump, vars pumpkapacitet beror av trycket i kammaren enligt figuren. I kammaren vill du göra ett experiment som producerar 5 g kvävgas per timme. Vilket tryck kommer det då att bli i kammaren? Antag rumstemperatur.

(Anm. Från och med 2010-01-01 gäller inom EU ett tvingande EU-direktiv, enligt vilket SI-enheter måste användas t ex i nyproducerade produktblad. Under lång tid kommer man naturligtvis att möta data givna i föråldrade enheter.)

Svar

- A. 5·10⁻⁵ mbar
- B. 2·10⁻⁴ mbar
- C. 1·10⁻³ mbar
- D. 5·10⁻³ mbar
- E. 2·10⁻² mbar
- F. 1·10⁻¹ mbar

7. Display

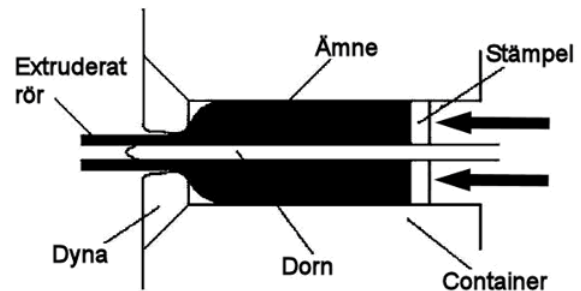
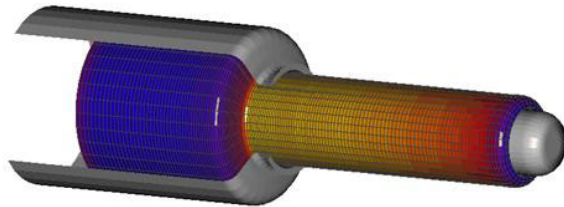


Varje siffra i en väckarklocka med digital visning byggs upp av 7 segment, som ovan. De kan vara lysande eller släckta. Gäsper fick låna en sådan klocka av sin kamrat, men enligt kamraten fungerade inte ett visst segment på en av minutsiffrorna, utan var alltid släckt. Mitt i natten vaknar Gäsper och kastar en blick på klockan. Tyvärr hade han glömt vilket segment som var trasigt. För hur många olika minuttal kan Gäsper ändå vara helt säker på vad klockan är oavsett vilket segment som är trasigt?

Svar

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5
- F. 6

8. Simulering av rörextrusion



Sömlösa rostfria rör tillverkas i en extrusionsprocess, där glas utgör smörjmedel. I utvecklingen av processen använder man en datormodell där extrusionskraften beräknas genom finita elementmetoden. Tabellen ger en del av de parametrar som ingår i modellen, men också två parametrar som normalt ej är nödvändiga vid beräkningen. Vilka är dessa två parametrar?

Ange högst 2 svar.

Svar

- A. Dorndiameter
- B. Ämnets starttemperatur
- C. Containerdiameter
- D. Ämneslängd
- E. Containerlängd
- F. Stämpelhastighet
- G. Ämnesdiameter
- H. Stämpeltjocklek
- I. Ämnesmaterialets deformationsmotstånd
- J. Dynggeometri

9. Halvt elavbrott



Farbror Lasse kommer tillbaka till sin sommarstuga sedan det dragits avlopp till området. Då upptäcker han att det är något konstigt med elen i huset. När han slår på de elektriska värmeelementen startar radion, men elementen blir inte varma. Stänger han av elementen tystnar radion igen, men han lämnar dem påslagna eftersom han vill lyssna. Sedan försöker han värma vatten i vattenkokaren, men då tystnar radion. Stänger han av vattenkokaren hörs återigen radion.

Grävmaskinisten måste ha grävt av delar av elkabeln till huset, men hur?

Svar

- A. Radion och elementen sitter på fas 1 och vattenkokaren på fas 2. Nollan blev avgrävd.
- B. Radion sitter på fas 1 och elementen och vattenkokaren på fas 2. Fas 1 blev avgrävd.
- C. Radion och vattenkokaren sitter på fas 1 och elementen på fas 2. Nollan blev avgrävd.
- D. Radion och vattenkokaren sitter på fas 1 och elementen på fas 2. Fas 2 blev avgrävd.
- E. Radion och elementen sitter på fas 1 och vattenkokaren på fas 2. Fas 1 blev avgrävd.
- F. Radion, elementen och vattenkokaren sitter på fas 1. Nollan blev avgrävd.

10. Finn fem fel

På följande sidor från en tänkt tidning om teknik och naturvetenskap, utgiven under 2000-talet, finns 27 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. Varje artikel är uppdelad i ett eller flera stycken. En viss artikel kan vara felfri, men också ha mer än ett felaktigt stycke. Ange de fem stycken där felen finns, genom att markera i rutan framför dessa stycken. Du får inte göra fler än fem markeringar. Varje korrekt identifierat fel ger 3 poäng.

Finn Fem Fel

Ange högst 5 svar.

<p>Svar <input type="checkbox"/> A.</p> <p>Artikel 1 Fingerfärdig</p> <p>A En helt ny teknik för att skapa tunna pekskärmar utvecklas i Sverige. Skärmen ska kunna registrera tryck från flera fingrar samtidigt. En pekkänslig glasskiva monteras framför en lcd-skärm. Ljus sänds in i kanterna på glasskivan och reflekteras mellan glasytorna. När glasskivan berörs förändras ljusets spridning som detekteras av sensorer i glaskanterna. Algoritmer beräknar därefter positionerna för alla fingrar.</p> <p><input type="checkbox"/> B.</p> <p>Artikel 2 Spännande ärtsoppa</p> <p>B Att den svenske</p>	<p>Svar <input type="checkbox"/> I.</p> <p>I Because the Earth is 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 latitude.</p> <p><input type="checkbox"/> J.</p> <p>Artikel 9 Choklad med extra tyngd</p> <p>J Jul och nyår. Dignande julbord och fyllda fat med sötsaker. Men det goda innehåller en oväntad ingrediens. Choklad är en välkänd litiumkälla. Den giftiga tungmetallen litium kan ge både njurskador och benskörhet och finns i kakaopulvret. Ju mer kakao det är i chokladen desto, mer litium innehåller den. Halten i kakaobönorna varierar</p>	<p>Svar <input type="checkbox"/> Q.</p> <p>Artikel 16 Liten kärnkraft</p> <p>Q En ny typ av små reaktorer, 1,5 meter i diameter, har utvecklats i USA. De är tänkta att generera energi för ett industriområde eller en mindre stad på några tiotusental invånare. Bränslet består av uranhydrid, vilket enligt uppgift ska göra reaktorn självreglerande. Det amerikanska energibolaget har fått sina första beställningar och räknar med att starta en fabrik 2012.</p> <p><input type="checkbox"/> R.</p> <p>Artikel 17 Energi för ubåt och rymdskepp</p> <p>R Tanken bakom bränsleceller är att använda kemisk energi för att få elektrisk ström. Den alkaliska</p>	<p>Svar <input type="checkbox"/> Y.</p> <p>Artikel 23 Halkevej</p> <p>Y Riksväg 40 blev såphal i regnet i höstas. Vägen hade byggts med en inblandning av norsk syenit i asfalten. Det är en hård och stark sten som håller betydligt längre än granit. Tyvärr går syenit att polera precis som diamant och det var vad som hände. Bilarnas däck hade helt enkelt gjort stenarna så blanka och fina att de förlorat sin friktion och med regn som smörjmedel blev det rena isbanan.</p> <p><input type="checkbox"/> Z.</p> <p>Artikel 24 Skitväder</p> <p>Z De många stormarna under hösten väcker frågor om de har med klimathotet att göra.</p>
--	--	--	--

<p>soldaten får energi ur "snuskburken" är väl allom bekant. Men den moderne soldaten kräver mer än ärtsoppa för att få sitt energibehov tillgodosett. Nu har man även lyckats klämma ur elström ur det gamla spriteldade jägarköket. Hemligheten ligger i den märkliga Seebeckeffekten som skapar elektricitet direkt ur värme. Kastrullen värmer ärtsoppan och ger samtidigt elström. Det spänningsgivande peltierelementet sitter inuti den dubbelbottnade kastrullen mellan ärtsoppan och spritlågan. Själva ärtsoppan fungerar som kylare.</p>	<p>från år till år. Om det personliga intaget via andra livsmedel redan är högt, bör man se upp med att regelbundet äta stora mängder mörk choklad. Generellt ser dock inte branschen intaget av choklad och kakao som ett problem eftersom den konsumeras i begränsad mängd.</p>	<p>bränslecellen (AFC) var den första som utvecklades. Alkaliska bränsleceller användes i Apolloprogrammet och utvecklades också av ASEA för ubåtar under 1960-talet. ASEAs alkaliska bränsleceller utgick från ammoniak, som sedan delades upp i syre och kväve. Bränslecellerna för ubåtar konkurrerades dock ut av sterlingmotorn innan de kom till användning.</p>	<p>Modeller pekar på att det blir färre lågtryck som kan ge upphov till stormar samt att de djupaste lågtrycken kanske blir ännu djupare och intensivare. I ett varmare klimat kommer temperaturskillnaderna mellan ekvator och polerna att minska eftersom uppvärmningen är störst nära polerna. Temperaturskillnaden är också det som driver cirkulationen i atmosfären och därmed uppkomsten av lågtrycken. Samtidigt kan luften i en varmare atmosfär innehålla mer vattenånga. När den kondenserar åtgår värme vilket kyler luften och bidrar till att vindhastigheterna i lågtrycken kan bli högre.</p>
<p><input type="checkbox"/> C.</p> <p>Artikel 3 Dragkraftig</p>	<p><input type="checkbox"/> K.</p> <p>Artikel 10 Färgsäkert</p> <p>K I Nya Zeeland har forskare kommit på att silverfärgade bilar är säkrare än andra. Detta har man upptäckt då man undersökt om färgen på bilen påverkar risken för trafikolyckor. Tusen olyckor med svåra personskador har ingått i undersökningen, som visade att risken för skador var hälften så stor om bilen var silverfärgad jämfört med om den var vit. Nästan lika säkra som vita bilar var gula, grå, blå och röda medan skaderisken var betydligt större i bruna, svarta och gröna bilar.</p>	<p><input type="checkbox"/> S.</p> <p>Artikel 18 Mineralrikt</p> <p>S Det finns bara en handfull platser i världen som är lika mineralrika som värmländska Långban. Cirka 270 olika mineral har hittills hittats i det gamla gruvområdet som också är typlokal för inte mindre än 69 mineral. Med typlokal menas att det första vetenskapligt beskrivna exemplaret kommer från den orten. Namn på en del av alla mineral som hittats i Långban är långbanit, sverigeit, stenhuggarit och ericssonit.</p>	<p><input type="checkbox"/> Å.</p> <p>Artikel 25 Hal biproduct</p> <p>I företaget duPonts laboratorium pågick på 1930-talet experiment med gaser för kylningsändamål. I ett försök med fluorhaltig gas påvisades ett vitt pulver i gasflaskan. Vid närmare undersökning av pulvret upptäckte man att ämnet var både värmebeständigt och mycket resistent mot kemisk påverkan. Ämnet var dessutom halare än något känt material vilket visade sig genom att inget fastnade på det. Ämnet fick det kemiska</p>
<p><input type="checkbox"/> D.</p> <p>Artikel 4 Asteroidbältet</p> <p>D För ungefär tvåhundra år sedan upptäcktes den</p>	<p><input type="checkbox"/> L.</p> <p>Artikel 11 Även solen har sina fläckar</p> <p>L Det nya svenska solteleskopet på La Palma togs i bruk förra året. Redan andra dagen tog forskarna ett foto</p>	<p><input type="checkbox"/> T.</p> <p>Artikel 19 El Niño</p> <p>T El Niño is an intermittent disruption of the climate system centered in the equatorial Pacific that</p>	

<p>första asteroiden. Det var Ceres, den största kända asteroiden. I dag känner vi till omkring 20 000 asteroider som har en diameter från några hundra meter upp till nästan 1 000 kilometer. De flesta kretsar kring solen i det som kallas asteroidbältet mellan planeterna Mars och Jupiter.</p> <p><input type="checkbox"/> E.</p> <p>Artikel 5 Skärmt teknik</p> <p>E Led-skärmar och lcd-skärmar får nu konkurrens av lpd-skärmar. Bokstaven p i lpd står för fosfor och innebär att olika fosforblandningar ger olikfärgade ljuspunkter som bygger upp bilden. Lyspulvret tänds upp av ultraviolettera laserstrålar som kommer från en matris av laserdioder. Dioderna blinkar i takt med bildinnehållet mot en rad mikrospeglar som sveper ljuset över de olikfärgade lyspulvren.</p> <p><input type="checkbox"/> F.</p> <p>Artikel 6 Monty Python</p> <p>F Nu har vi fått höra att vår gångstil kan avslöja om vi löper risk att utveckla demens. Det är en New Yorkforskare som tittat närmare på äldre människors gångstilar, och upptäckt totalt sju avvikande rörelsemönster. Det</p>	<p>som kommer att kräva rejäla revideringar av tidigare teorier om solfläckar. Solfläckar, starkt koncentrerade magnetiska fält på solens yta med högre temperatur än omgivningen, vars storlek och antal ökar och minskar cykliskt, har länge förbryllat forskarvärlden. De nya bilderna visar detaljer som är 88 kilometer stora. De skarpa fotografierna avslöjar smala mörka kärnor inne i de trådar som omger den mörkaste delen av en solfläck.</p> <p><input type="checkbox"/> M.</p> <p>Artikel 12 Tröga granar</p> <p>M Marknära ozon är ett hot mot växter och människors hälsa. Det marknära ozonet bildas när förorenad luft utsätts för solsken. Det finns gränsvärden för hur mycket ozon som luften får innehålla. Gränsvärdena ger dock inga garantier för att skogens tillväxt inte påverkas. Man har i experiment funnit att granar kan förväntas minska sin tillväxt med 1 procent om de utsätts för koncentrationer som motsvarar det nuvarande gränsvärdet. Vissa gransorter är dock mycket känsligare och kan minska sin tillväxt upp till sex gånger.</p>	<p>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.</p> <p><input type="checkbox"/> U.</p> <p>U 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 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, in a chicken and egg situation.</p> <p><input type="checkbox"/> V.</p> <p>Artikel 20 Vanliga och ovanliga ord</p> <p>V I en given text förekommer naturligtvis inte alla ord lika ofta. Några få ord, som den bestämda artikeln "the" i engelsk text, är mycket vanliga, medan det finns många speciella ord som</p>	<p>namnet polytetrafluoreten och består av jättemolekyler i form av kedjor av kolatomer omgivna av fluoratomer. Materialet marknadsfördes 1946 under namnet Teflon.</p> <p><input type="checkbox"/> Ä.</p> <p>Artikel 26 Spännande plöjning</p> <p>Ä En ny ide gör det lättare att dra plogen genom jorden. Forskare har visat att det går att sänka energiförbrukningen vid plöjning, i vissa fall med 30 procent, genom att minska friktionen mellan jord och plog. Det är möjligt om en elektrisk spänning läggs mellan plogens skär och bladet som vänder jorden. Vattnet som finns i jorden lägger sig som en smörjande hinna mellan jord och plogblad till följd av den elektriska spänningen. Mindre kraft behövs därmed för att dra plogen. Resultat från försök visar att energiåtgången är kopplad till den elektriska spänningen: Ju högre spänning, desto mindre energiåtgång.</p> <p><input type="checkbox"/> Ö.</p> <p>Artikel 27 Gammal och vänstervriden</p> <p>Ö Trä är ett oberäkneligt byggmaterial. En stor</p>
---	---	---	---

<p>tydligaste exemplet är så kallad hemiparetisk gång, när man svänger utåt med benen i halvcirklar. Det här gångmönstret är enligt studien förknippat med hela 13 gånger större risk att utveckla demens, än för personer med normal gång.</p> <p><input type="checkbox"/> G.</p> <p>Artikel 7 Spännande havsströmmar</p> <p>G Redan Michael Faraday insåg att vattentransporten i ett område i havet kan beräknas genom att man mäter den elektriska spänningen vinkelrätt mot det strömmande vattnet. I det salta vattnet finns joner som rör sig i det jordmagnetiska fältet. Vinkelrätt mot både vattnets rörelseriktning och magnetfältet induceras ett elektriskt fält som ger upphov till en ström i en elektrisk ledare. Styrkan i detta fält står direkt i proportion till mängden joner, dvs mängden vatten, som passerar. Tekniken ska nu användas för att övervaka inflödet av Atlantvatten till de nordiska haven med hjälp av en telefonkabel från Färöarna.</p>	<p><input type="checkbox"/> N.</p> <p>Artikel 13 Listig bakterie</p> <p>N Vid S:t Georges sjukhus i London har forskare påträffat en bakterie som inte kan leva utan antibiotika. Vancomycin är ett kraftfullt antibiotikum som i vanliga fall hindrar bakterier att bygga cellväggar. Men i stället för att dö blir bakterien stimulerad att tillverka andra slags byggstenar till den livsviktiga cellväggen.</p> <p><input type="checkbox"/> O.</p> <p>Artikel 14 Lätttrycket vid högtryck och soligt väder</p> <p>O Vid cirka 31 grader Celsius och 75 atmosfärers tryck befinner sig koldioxid i ett tillstånd som kallas superkritiskt. Sådan koldioxid är extremt lättflytande, och eftersom den nästan helt saknar ytspänning tar den sig in i skrymslen som få andra lösningar klarar. Inom både miljö- och livsmedelsindustrin har man börjat utnyttja dessa egenskaper. Med hjälp av superkritisk koldioxid går det att avskilja koffein ur kaffe, få bort dioxiner ur fiskolja och avlägsna PCB ur mineralolja.</p>	<p>kanske bara förekommer en enda gång. När man analyserar ett stort engelskt textmaterial framkommer en märklig frekvensfördelning. Om det vanligaste ordet förekommer x gånger så förekommer det näst vanligaste ordet ungefär x/2 gånger, det tredje vanligaste x/4 gånger, ordet därefter x/8 gånger osv.</p> <p><input type="checkbox"/> W.</p> <p>Artikel 21 Stopp i cirkulationen</p> <p>W De flesta anser nog att det är coolt att vara astronaut, men även rymden har sina banaliteter. Rymdstationens vattenreningssystem för återvinning av vattnet i astronauternas urin har krånglat. Orsaken är att astronauterna drabbas av benskörhet i rymden vilket ger höga halter av kalcium i urinen, som i sin tur har orsakat stopp i systemet.</p> <p><input type="checkbox"/> X.</p> <p>Artikel 22 Skärgårdsklippor</p> <p>X På Utö i Stockholms skärgård förekommer en hel mängd mer eller mindre ovanliga bergarter. I de sedimentära bergarterna finns korn av cordierit och andalusit, i järnmalmerna magnetit och hematit och i sulfidmalmerna blyglans,</p>	<p>andel virke går till spillo, eftersom det inte håller formen ute. Plankan som var rak på brädgården blir ofta skev. Skevheten, beror på att fibrerna i träd växer i spiral runt trädet. Varje trädslag har sitt eget spiralformade uppbyggnadssätt. Fiberriktningen förändras över tiden. Hos till exempel barrträd är det vanligt att fiberriktningen först lutar åt vänster för att sedan, efter 30-70 år, börja luta åt höger. Ett litet antal träd fortsätter att vara vänstervridna med stigande ålder och ger som regel mycket skevt virke.</p>
--	---	--	--

<p><input type="checkbox"/> H.</p> <p>Artikel 8</p> <p>Polarisografi</p> <p>H 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 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.</p>	<p><input type="checkbox"/> P.</p> <p>Artikel 15</p> <p>Söta meteoriter</p> <p>P Karboxylsyror, aminosyror och andra kolhaltiga molekyler har tidigare hittats i meteoriter. Nu har forskare upptäckt att meteoriter också kan innehålla polyoler, dvs. socker och besläktade kemiska föreningar. Sedan länge har vissa forskare antagit att livet på jorden kom igång tack vare byggstenar som föll ner från rymden i form av komplexa molekyler. Men det är först nu som man har belägg för att också socker ingick i detta möjligen livgivande råmaterial.</p>	<p>zinkblände mm. I pegmatiterna finns bl a petalit och turmalin. I petalit från Utö upptäcktes grundämnet litium för första gången.</p>	
--	---	--	--

11-14. 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.

Diagram

Till var och en av de fem uppgifterna i detta moment hör en figur (graf, diagram) och en figurtext. För varje figur ges fem förslag (betecknade A-E) på en tillhörande text. Ett av alternativen A-E är korrekt medan de andra fyra inte alls passar.

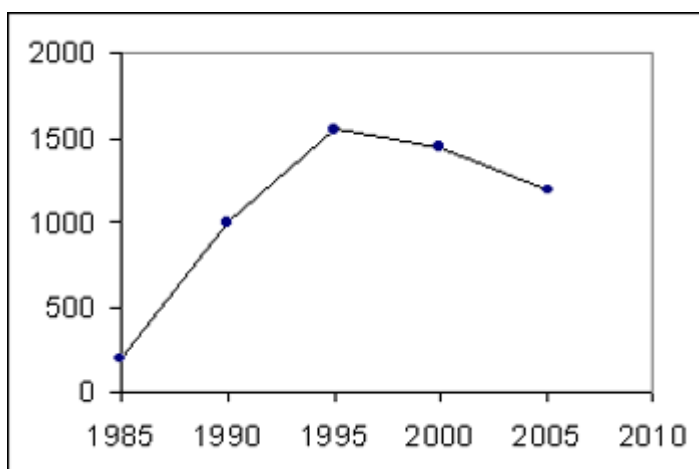
När figurtexten preciserar enheter gäller att den första enheten avser vertikala axeln ("y-axeln") och att den därefter nämnda enheten avser horisontella axeln ("x-axeln"). Ange som svar, för var och en av uppgifterna, vilket av alternativen A-E som passar bäst till respektive figur.

Varje rätt besvarad uppgift ger 3 poäng.

Lösningförslag: Diagram

Det gäller främst att finna argument för att en viss beskrivning är felaktig, och på så sätt få kvar bara ett tänkbart alternativ. I allmänhet finns många olika skäl till att en viss beskrivning är felaktig, men här ger vi bara något eller några få exempel.

15. Diagram 1

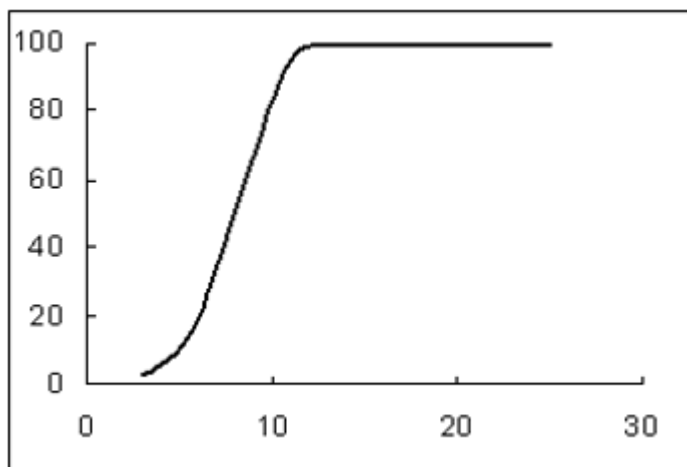


Den horisontella axeln avser årtal

Svar

- A. Mängden insamlad kvicksilver i Sverige (enhet: ton/år).
- B. Antalet företagskonkurser per år i Sverige.
- C. Mängden papper och pappersmassa (enhet: tusen ton) transporterad per år med lastbil i Sverige.
- D. Antalet innebandyföreningar i Sverige.
- E. Kostnaden per år (enhet: tusen kronor) för statligt järnvägsbyggande i Sverige.

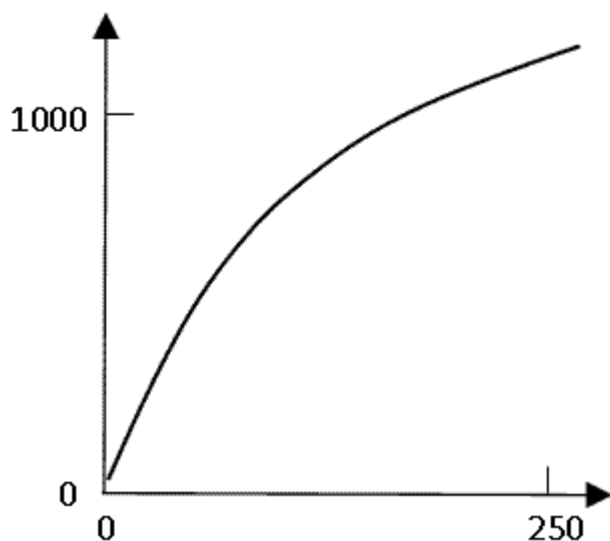
16. Diagram 2



Svar

- A. Bestämning av dödlig stråldos (letal dos) för bananfluga (*Drosophila melanogaster*). Grafen visar andelen döda bananflugor p (%) som funktion av absorberad stråldos i bequerel.
- B. Utkast från 2009 i en kravspecifikation för pendeltåg inför upphandling av en eldriven höghastighetsförbindelse i Los Angeles-området. Grafen visar tågets fart v (mile/h) som funktion av tiden t (s).
- C. Experiment avseende kokning av rotfrukter i storkök. Grafen visar temperaturen T (°C) i centrum av en potatis (*Magnum bonum*) med massan 150 g, som funktion av tiden t (min), när en potatis läggs i kokande vatten.
- D. Sambandet mellan levererad effekt P , som andel i % av maximala effekten P_0 (märkeeffekten), och vindhastigheten v (m/s) för ett kommersiellt vindkraftverk 2009, enligt ett datablad från tillverkaren.
- E. Andel belysningspunkter p (%) där en glödlampa gått sönder och därför måste bytas, som funktion av tiden t (månader) sedan en lampa senast byttes vid denna belysningspunkt. Data avser en stor industrifastighet i Borlänge under perioden 1 jan 2008 – 31 jan 2010.

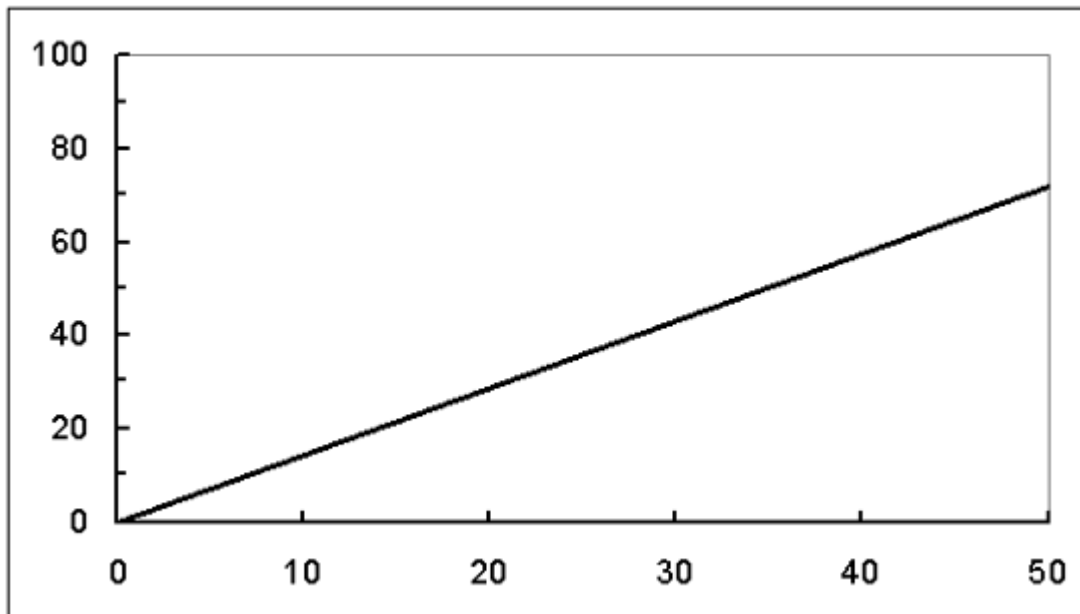
17. Diagram 3



Svar

- A. Beräknade minskningen M i kroppsvikt per tillryggalagd flygsträcka (mg/km), som funktion av total tillryggalagd flygsträcka L (km) från startpunkten, när en flyttfågel färdas över vatten. Beräkningen, som baseras på data för fåglar fångade vid Ölands södra udde, avser dubbeltrast (*Turdus viscivorus*).
- B. Temperaturen T (°C) som funktion av djupet under jordytan d (km) i ett område i Kanada. Grafen bygger på mätdata och geofysisk modellering.
- C. Motoreernas dragkraft F (MN) som funktion av tiden t (s) från start då det europeiska passagerarplanet A300 startar med full last.
- D. Glödtrådens temperatur T (°C) som funktion av tiden t (ms) efter det att man tänt en energisparlampa vars ljus motsvarar en vanlig glödlampa på 60 W, enligt uppgift 2010 från lamptillverkaren.
- E. Oxidlagrets tjocklek d (μm) på en plan yta av ren aluminium, som funktion av exponeringstiden t (h), vid exponering i fuktig luft av rumstemperatur, enligt uppgift 2007 från materialleverantören.

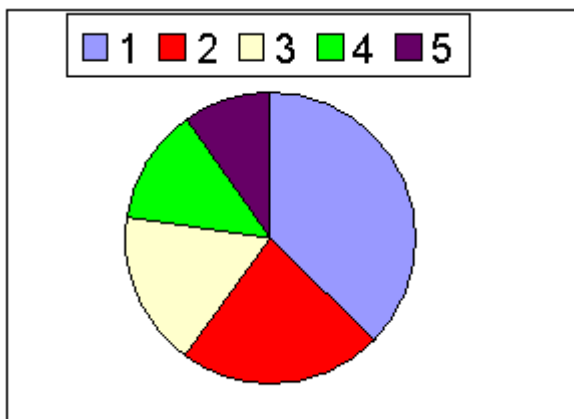
18. Diagram 4



Svar

- A. Johnsons lag för sambandet mellan ett lands BNP (enhet: 10^3 USD per invånare) och landets totala utnyttjande av kommersiell energi (enhet: GJ per person och år).
- B. Minsta-kvadratanpassning av data för ljuddämpningen (enhet: dB) som funktion av avståndet till ljudkällan (enhet: meter) när en kungsfågel (*Regulus regulus*) sjunger. Mätningarna gjordes 2 juni 2009 i Orsa.
- C. Högsta möjliga fart (enhet: m/s) som funktion av backens lutning (enhet: grader) för en störtloppsåkare av elitklass som åker rakt ner i en backe, enligt en doktorsavhandling från ETH Zürich, 2004.
- D. Vid fördröjning av personbilstrafiken på grund av stora vägarbeten kan man utnyttja en beräkningsmodell där trafikanternas längre restid värderas som en kostnad för dem. Grafen visar totala trafikantkostnaden per dag (uttryckt i kkr) för varje minuts fördröjning av personbilstrafiken, som funktion av trafikflödet (uttryckt i tusental fordon per dag). Data avser en svensk beräkningsmodell från 1996.
- E. Bromssträckan (enhet: meter) som funktion av farten (enhet: km/h) för en så kallad EU-moped (moped klass I) som säljs på svensk marknad 2010. Förarens reaktionstid ger dessutom ett bidrag som inte är inkluderat i grafen.

19. Diagram 5



Svar

- A. **Elektrisk energi**, andel av total produktion
1. Europa 2. Nordamerika 3. Asien 4. Sydamerika 5. Övrigt
- B. **Fildelning**, andel av totala antalet kvinnor som uppgav att de använt fildelningsprogram. Ålder
1. 16-25 år 2. 25-34 år 3. 35-44 år 4. 45-54 år 5. Över 55 år
- C. **Koldioxid**, utsläppens ursprung i Sverige
1. Energiproduktion för distribution 2. Transporter 3. Industri- och byggverksamhet
4. Markanvändning och skogsbruk 5. Övrigt
- D. **Antalet arbetsställen i Sverige**, fördelat på antalet anställda
1. Inga anställda 2. 1-4 anställda 3. 5-19 anställda 4. 20-99 anställda
5. Fler än 100 anställda
- E. **Tillgångar i Sverige**
1. Aktier 2. Lån inkl. leasing 3. Obligationer, certifikat och finansiella derivat
4. Sedlar, mynt, inlåning 5. Försäkringssparande och övrigt

Uppskattningar

Här följer fem uppskattningsuppgifter. Enheten står i uppgiftstexten, och som svar begärs endast måtetalet. Till varje uppgift hör ett antal svarsalternativ, vilka är markerade som intervall på en tallinje. Intervallen är betecknade med bokstäver, som sedan återges i svarskolumnerna.

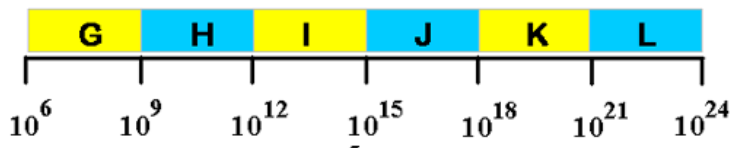
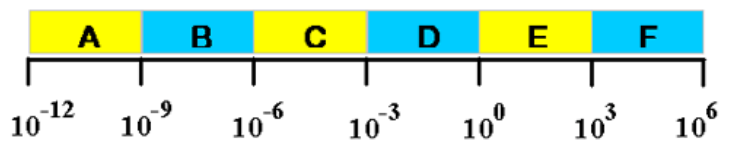
För varje uppgift skall ni välja ett huvudsvar och ett alternativt svar (en "gardering"). Svara genom att göra en markering i kolumnen "svar" (ert huvudalternativ) och en markering i kolumnen "gard" (er gardering).

Ni får 3 p om ert huvudsvar är rätt, och 1 p om ni får rätt svar genom garderingen.

20. Växthuseffekten



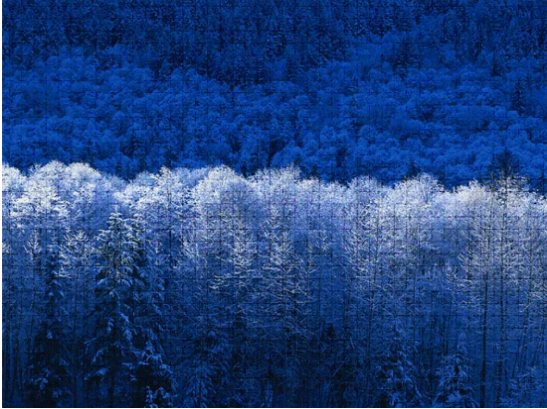
I debatten om global uppvärmning intar 2 °C-målet en central plats. Hur många sekunders solinstrålning som infaller mot jordens yttre atmosfär motsvarar den energimängd, som krävs för att likformigt värma upp jordens atmosfär med 2 °C?



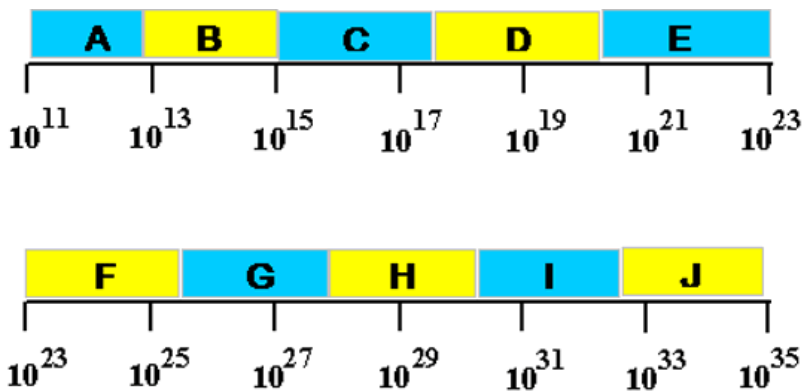
Svar/Gardering

- A.
- B.
- C.
- D.
- E.
- F.
- G.
- H.
- I.
- J.
- K.
- L.

21. Ser inte skogen för alla träd



Om man fällde alla träd på produktiv skogsmark i Sverige, gjorde dessa till dagstidningspapper och tryckte enbart text med normal dagstidningsstorlek på båda sidor av papperet, hur många tecken skulle detta bli?



Svar/Gardering

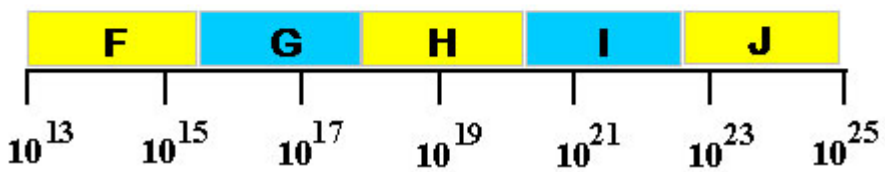
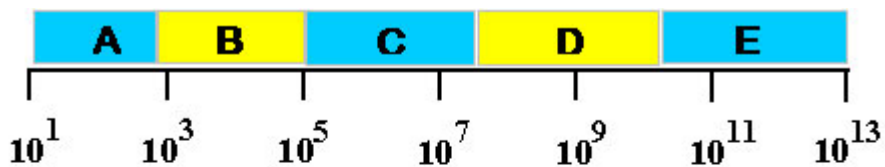
- A.
- B.
- C.
- D.
- E.
- F.
- G.
- H.

- I.
- J.

22. Operaföreställning



Den 14 januari 2010 sändes en "Sing-along"-föreställning med Malena Erman från Konserthuset i Stockholm till biografsalonger i Sverige. Hur många bit sändes totalt till varje biograf under föreställningen?



Svar/Gardering

- A.
- B.
- C.
- D.
- E.
- F.
- G.
- H.
- I.
- J.

Lösningförslag: Opera

Till varje biograf sändes 18,43 Mbit/s och föreställningen varade 2,5 timmar. Detta ger totalt 165 870 Mbit.

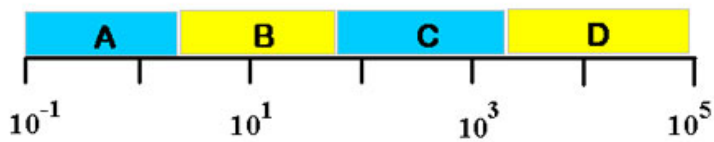
Spara

Registrerat svar: E

23. Olycksrisk



En olycka karakteriseras av att vara plötslig, negativ och oavsiktlig. Olyckor orsakar varje år stora kostnader för Sveriges samhällsekonomi. Det kan gälla t ex materiella skador, men också medicinska kostnader. Hur stora är de medicinska kostnaderna i Sverige orsakade av olyckor, räknat i kronor per sekund?



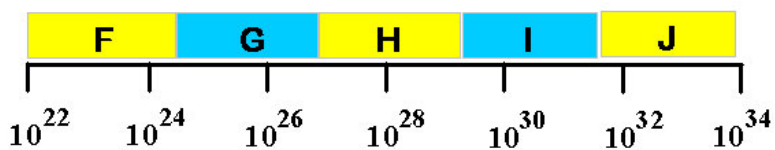
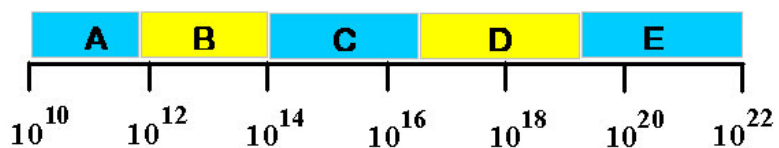
Svar/Gardering

- A.
- B.
- C.
- D.
- E.
- F.
- G.
- H.
- I.
- J.

24. Ytvågor



Vindgenererade ytvågor på världshaven representerar en viss mängd vågenergi. Hur stor är denna totala vågenergi, uttryckt i joule, i det ögonblick då ni löser denna uppgift?



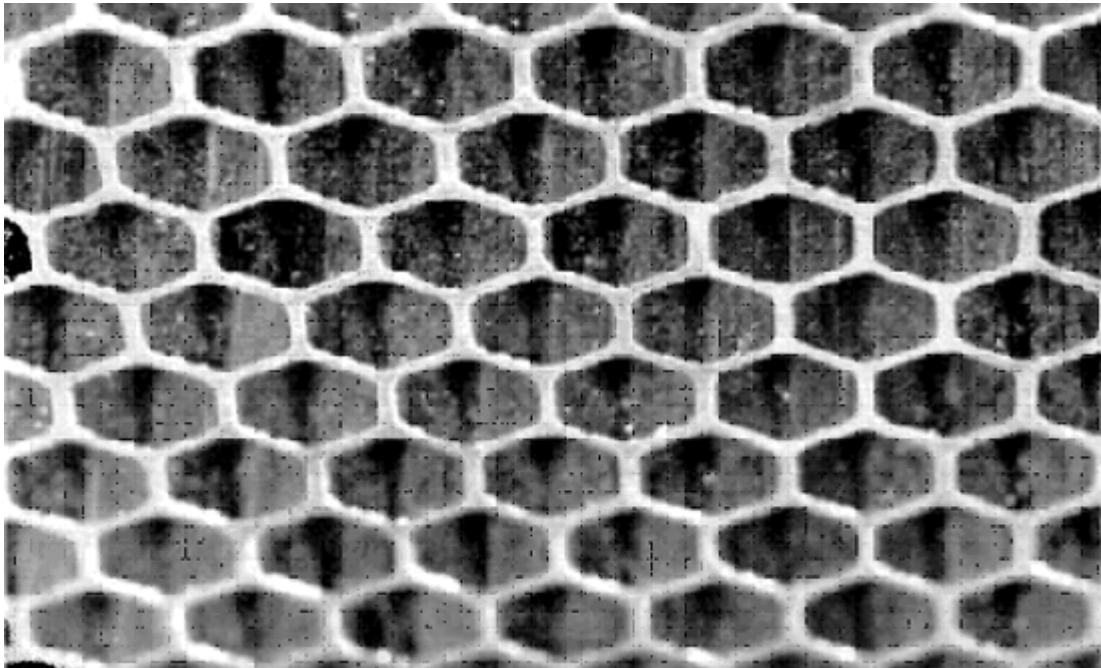
Svar/Gardering

- A.
- B.
- C.
- D.
- E.
- F.
- G.
- H.
- I.
- J.

Framtidsteknik

Här följer frågor med svarsalternativ för varje fråga. Markera det alternativ ni anser rätt.
Helt rätt besvarad uppgift ger 3 poäng.

25. Strukturerad Scintillator



En ny typ av scintillator till röntgenkameror bygger på att scintillatorn ligger i regelbundet hexagonala rör i en bikakeliknande kiselstruktur. Om kiselväggarna är $2\ \mu\text{m}$ tjocka och avståndet mellan centrum på närliggande hexagoner är $10\ \mu\text{m}$, hur stor del q av ytan täcks då inte av kisel?

Svar

- A. $q < 61\ %$
- B. $61\ \% \leq q < 63\ %$
- C. $63\ \% \leq q < 65\ %$
- D. $65\ \% \leq q < 67\ %$
- E. $67\ \% \leq q < 69\ %$
- F. $69\ \% \leq q$

26. Flygande bil

[Visning av: <http://www.youtube.com/watch?v=VxT281HP1rc>]

Här kan man se att det går att lyfta en bil genom att spruta vatten. När man ska göra detta kan två saker ställa till problem; att effekten i pumparna inte räcker till eller att vattnet tar slut.

Vilka av följande påståenden stämmer om vi ökar antalet slangar men vill behålla samma lyftkraft?

Svar

- A. Totala vattenflödet ökar och man behöver större total pumpeffekt.
- B. Totala vattenflödet ökar men total pumpeffekten är i princip oförändrad.
- C. Totala vattenflödet ökar men det krävs inte lika stor total pumpeffekt.
- D. Totala vattenflödet minskar och det krävs inte lika stor total pumpeffekt.
- E. Totala vattenflödet minskar men det krävs större total pumpeffekt.
- F. Totala vattenflödet förändras inte nämnvärt men det krävs inte lika stor total pumpeffekt.

27. Fortplantning



I många länder är befolkningsökningen ett stort problem. Antag att vi i Sverige konsekvent skulle få fyra barn per kvinna. Vilket århundrade kommer då befolkningstätheten i Sveriges att vara 1 person per kvadratmeter, förutsatt samma dödlighet och ålder för barnafödande som i dag.

Från Statistiska Centralbyrån hittar vi att förstföderskor i Sverige i dag i genomsnitt är 29 år, och att det i regel dröjer 2,5 år mellan födslarna.

Svar

- A. 2400-talet
- B. 2500-talet
- C. 2600-talet
- D. 2700-talet
- E. 2800- talet
- F. 2900- talet

28. Jordens atmosfär



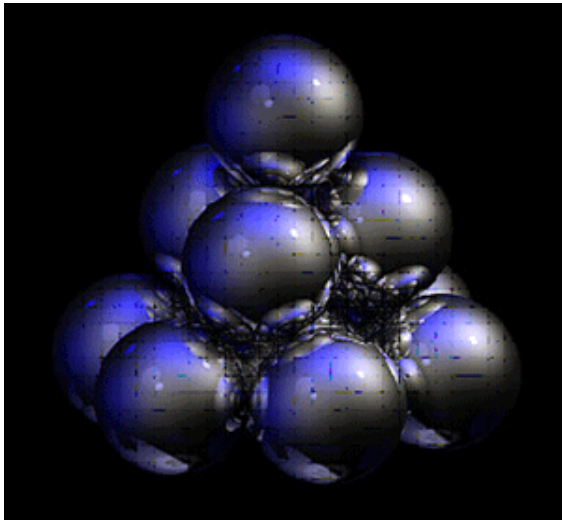
Medelsvenskens årliga utsläpp av koldioxid är ca 6 ton. Det kan vara intressant att ställa detta i relation till hur mycket koldioxid det finns i jordens atmosfär, räknat per världsmedborgare. Vi söker alltså kvoten $Q = M_1/M_2$, där M_1 är massan av koldioxid i atmosfären räknat per världsmedborgare och M_2 är massan av medelsvenskens årliga koldioxidutsläpp.

Vad är ett rimligt värde på Q ?

Svar

- A. $Q < 60$
- B. $60 \leq Q < 92$
- C. $92 \leq Q < 130$
- D. $130 \leq Q < 260$
- E. $260 \leq Q < 500$
- F. $Q \geq 500$

29. Vätelagring



En alternativ energibärare till fossila bränslen är vätgas. Vätgas är dock inte helt triviale att transportera. Ett tillvägagångssätt är att lagra väte i metallstrukturer. Ett möjligt material för vätelagring är magnesium som har en kristallstruktur som i bilden. I en sådan struktur uppstår hålrum i vilka väte kan lagras. I denna struktur går det maximalt att få in två väteatomer per magnesiumatom.

Hur många kubikmeter vätgas under normalt tryck och temperatur går det teoretiskt maximalt att lagra i ett kilogram magnesium?

Svar

- A. Cirka 3 m³
- B. Cirka 2 m³
- C. Cirka 1,5 m³
- D. Cirka 1 m³
- E. Cirka 0,5 m³
- F. Cirka 0,1 m³

30. Tågtransport



Enligt uppgift från SJ genererar en tågresa mellan Stockholm och Göteborg med X2000 endast 400 g koldioxid. Som en jämförelse kan vi tänka oss att tåget drevs med dieselmotorer. Vilken fart v skulle då tåget typiskt kunna komma upp i efter ett utsläpp motsvarande 400 g koldioxid, om tåget startar från stillastående efter ett tillfälligt stopp?

Svar

- A. $0,2 \text{ km/h} \leq v < 1,3 \text{ km/h}$
- B. $1,3 \text{ km/h} \leq v < 5,0 \text{ km/h}$
- C. $5,0 \text{ km/h} \leq v < 20 \text{ km/h}$
- D. $20 \text{ km/h} \leq v < 42 \text{ km/h}$
- E. $42 \text{ km/h} \leq v < 70 \text{ km/h}$
- F. $v \geq 70 \text{ km/h}$

31. Marsresa



Vid rymdfärder är det ett problem att oskadliggöra den koldioxid som bildas vid besättningens andning. En metod som används nu är att binda koldioxiden till litiumhydroxid enligt reaktionen



Hur stor massa m ren litiumhydroxid krävs minst för att binda all koldioxid en astronaut genererar under en åtta månaders enkel resa till Mars?

Svar

- A. $m < 3 \text{ kg}$
- B. $3 \text{ kg} \leq m < 10 \text{ kg}$
- C. $10 \text{ kg} \leq m < 30 \text{ kg}$
- D. $30 \text{ kg} \leq m < 80 \text{ kg}$
- E. $80 \text{ kg} < m < 160 \text{ kg}$
- F. $m \geq 160 \text{ kg}$