



Intagningstest, Teknik Spets, Programmering & Elektronik, GTG 2025

TID: 90 minuter.

HJÄLPMEDEL: Papper och penna.

OBS: Vissa frågor kan besvaras med text (eller kryss i boxar) direkt på detta provpapper medan andra kräver mer utförliga svar som lämpligen skrivs på separata papper.

1. Emrik har ett *udda* antal äpplen och Maria har ett *jämnt* antal äpplen. Tillsammans har de ...
 - ☐ ett *jämnt* antal äpplen.
 - ☐ ett *udda* antal äpplen.
 - ☐ *noll* äpplen.
 - ☐ ... detta går inte att avgöra.

2. Om x är ett *udda* och *negativt* heltal, då är $-2x$
 - ☐ större än noll och udda.
 - ☐ mindre än noll och jämnt.
 - ☐ negativt och udda.
 - ☐ positivt och jämnt.
 - ☐ lika med noll och jämnt.
 - ☐ lika med noll och udda.

3. *Ohms lag* beskriver förhållandet mellan elektrisk *spänning* (U), elektrisk *resistans* (R) och *elektrisk ström* (I) för en linjär *resistor* (ett motstånd). Spänningen mäts i volt (V), strömmen mäts i ampere (A) och resistansen mäts i ohm (Ω).

Så här ser lagen ut: $U = R \cdot I$

Om du har en spänning på 20 V över ett motstånd på 5 Ω , vad är då strömmen genom motståndet? Beskriv hur du kom fram till resultatet.

4. Om $x > y$ och $y > z$, vilket eller vilka utsagor nedan är då sanna?
 - ☐ $x < y$
 - ☐ $x = z$
 - ☐ $x < z$
 - ☐ $z < y$
 - ☐ $x > z$
 - ☐ $y = z$

5. Hur många lösningar har ekvationen $x^2 = 4$?
 - ☐ Inga lösningar.
 - ☐ En lösning.
 - ☐ Två lösningar.
 - ☐ Tre lösningar.
 - ☐ Fyra lösningar.

6. Programmering innebär att vi ger datorn *kommandon* som ska utföras i en viss ordningsföljd. Varje sådant kommando kallas en *sats*. Om inte vi talar om för datorn att ordningsföljden ska ändras, så kommer satserna att utföras i tur och ordning *uppiifrån och ner*.

I de flesta programspråk kan man skriva en så kallad *while*-sats som används för att *upprepa* en annan sats så länge som ett givet *villkor* är uppfyllt. Härunder visas hur det kan se ut, och sedan följer en liten förklaring:

```
int a = 8;
while ( a < 20 )
    a++;
int b = a;
```

På första raden skapas en s.k. *variabel* som kan lagra ett *heltalsvärde*. Variabeln har namnet *a*, och från början får den värdet **8**.

På andra raden börjar *while*-satsen. Det som står inom parentes är *while*-satsens *villkor*.

Om villkoret är *false* avslutas *while*-satsen. Om villkoret är *true* fortsätter satsen.

Från början är villkoret *true*, eftersom $8 < 20$ är sant.

På tredje raden står den sats som kommer att utföras varje gång villkoret är *true*.

Denna sats ökar värdet av variabeln *a* med **1** (så efter första ökningen blir *a* lika med **9**).

När ökningen har utförts betraktar *while*-satsen återigen uttrycket $a < 20$ och avgör på nytt om det är *true* eller *false*.

På fjärde raden har *while*-satsen avslutats. Då skapas ytterligare en variabel. Den har namnet *b* och tilldelas en kopia av det värde som nu finns i *a*.

FRÅGA: Vilket värde finns i variabeln *b* efter att den har skapats?

- ☐ Värdet **1**.
 - ☐ Värdet **7**.
 - ☐ Värdet **8**.
 - ☐ Värdet **9**.
 - ☐ Värdet **19**.
 - ☐ Värdet **20**.
 - ☐ Värdet **21**.
 - ☐ Värdet *true*.
 - ☐ Värdet *false*.
 - ☐ Inget värde.
 - ☐ Variabeln kommer aldrig att skapas eftersom *while*-satsen aldrig kommer att avslutas.
7. This exercise is in English. Briefly explain why you have chosen to apply for a specialization in programming and electronics in high school. Tell us about your motivation, in English.
8. Om x inte är 2 och y inte är 3, kan $x + y$ då vara 5 ?
9. Går det att lagra samtliga decimaler av π i en dator? Välj det alternativ nedan som passar bäst.
- ☐ Ja, om datorn har tillräckligt med minne.
 - ☐ Nej, det finns ingen dator som är tillräckligt stor, men kanske i framtiden.
 - ☐ Nej, antalet decimaler i π är oändligt. Datorer med en oändlig mängd minne är omöjliga.
 - ☐ Nej, men vi kan lagra 3,14159265358979 och det räcker alltid.

10. I programmeringssammanhang är ett *fält* (eller en *lista*) ett sätt för oss att hålla koll på en massa information av samma typ (det kan vara heltal, decimaltal, bokstäver eller något helt annat). I denna uppgift ska vi använda två fält som var för sig innehåller fem *heltal*.

För att vi ska kunna skilja på våra två fält måste de ha olika namn. Vi kallar dem *ff* och *gg*. Och för att vi ska kunna komma åt ett heltal åt gången, måste vi hålla koll på deras position. Detta gör vi genom att ge varje position ett *nummer* (och vi börjar med *noll*). Så här ser det ut:

ff:

--	--	--	--	--

0 1 2 3 4

gg:

--	--	--	--	--

0 1 2 3 4

De svarta boxarna ska användas för att lagra heltalen. Eftersom vi vill ha fem heltal finns det fem boxar i varje fält. De **röda** talen visar *positionen* för de enskilda heltalen.

Men än så länge är boxarna tomma. Så låt oss lägga in några heltal (**gröna**) i fälten:

ff:

17	3	5	5	10
----	---	---	---	----

0 1 2 3 4

gg:

4	1	0	3	2
---	---	---	---	---

0 1 2 3 4

För att få fram ett lagrat heltal använder vi en så kallad *operator*. Det gör vi genom att skriva fältets namn efterföljt av positionen inom fyrkantparanteser. Om vi till exempel vill få fram *tredje* talet i *ff* skriver vi *ff[2]* och om vi skriver vi *gg[4]* får vi det *femte* talet i *gg*. Så alltså, *ff[2]* är **5** och *gg[4]* är **2**.

Nu ska du räkna ut följande (skriv svaret på linjerna nedan):

$$ff[4] + ff[1] = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$ff[3] - gg[3] = \underline{\hspace{2cm}}$$

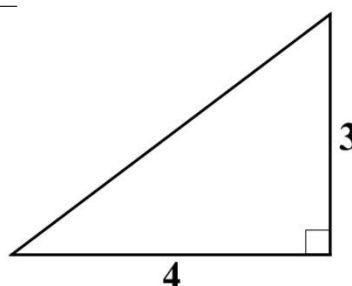
$$ff[gg[2]] = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$ff[ff[gg[1]]] = \underline{\hspace{2cm}}$$

11. Titta på den rätvinkliga triangeln nedan. Ena sidan har längden **3**. Andra sidan har längden **4**.

Vad är längden av den sista sidan (*hypotenusan*)?

Vad är triangelns *area*?



12. Om varken x eller y ligger i intervallet 0 till 5, kan $x + y$ då vara 5 ?

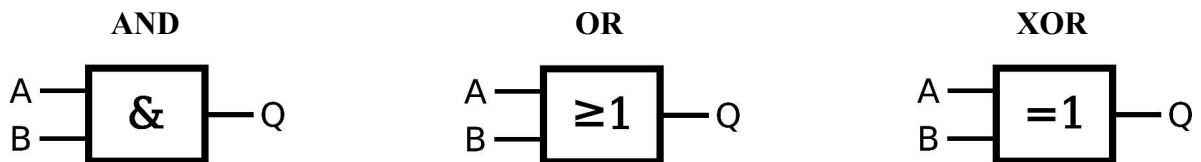
13. Om x är negativ, kan $x - y$ då vara 5 ?

14. Begreppet *logisk grind* är viktigt inom *digitaltekniken* eftersom logiska grindar utgör de grundläggande byggstenarna i all modern elektronik. Det finns flera olika typer av logiska grindar, men här ska vi titta på tre av dem: **AND**, **OR** och **XOR**.

En grind kan vara *öppen* eller *stängd*. Om den är öppen släpper den igenom ström, annars inte. En öppen grind får värdet true. En stängd grind får värdet false.

De flesta grindar har två *ingångar* som ofta benämns **A** och **B**, och båda dessa ingångar kan vara antingen true (det kommer in ström) eller false (ingen ström kommer in).

A och **B** bestämmer tillsammans om grinden är true eller false. Hur detta sker beror på vilken typ av grind det rör sig om:



AND: Om både **A** och **B** är true blir **Q** också true, annars blir **Q** false.

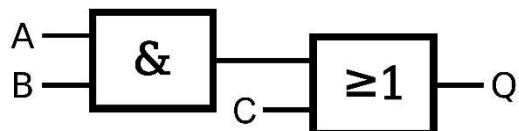
OR: Om **A** eller **B** (eller båda) är true blir **Q** true, annars blir **Q** false.

XOR: Om antingen **A** eller **B** (ej båda) är true blir **Q** true, annars blir **Q** false.

För varje typ av logisk grind kan man skriva en *sanningstabell*. Nedan ser du tabellerna för **AND**, **OR** och **XOR**. Fyll i de fält som fattas:

AND			OR			XOR		
A	B	Q	A	B	Q	A	B	Q
false	false	false	false	false	false	false		
false	true	false	false	true		false	true	
true	false	false	true	false		true		true
true	true	true	true	true	true		true	

Logiska grindar kan kombineras och bilda nya typer av digitala kretsar. Nedan visas ett exempel där **AND** och **OR** kombineras i en krets som har tre ingångar (**A**, **B** och **C**).



Vad blir **Q** om **A** är true, **B** är false och **C** är true ? _____

Vad blir **Q** om **A** är false, **B** är false och **C** är true ? _____

Vad blir **Q** om **A** är true, **B** är false och **C** är false ? _____

Vad blir **Q** om **A** är true, **B** är true och **C** är false ? _____

Skriv en komplett sanningstabell för kretsen ovan (använd ett separat papper).

15. Vi har en lampa som kan lysa antingen **rött** eller **grönt**. På lampan sitter en knapp som får lampan att byta färg. Från början lyser den **grönt**. Om vi trycker på knappen 11387 gånger, vilken färg får lampan då?

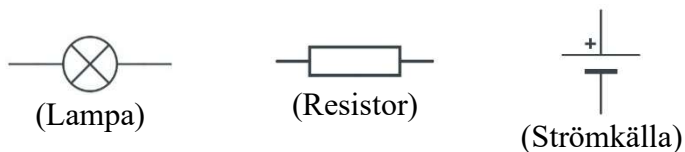
16. Hur många lösningar har ekvationen $x^4 = 0$?

- ☐ Inga lösningar.
- ☐ En lösning.
- ☐ Två lösningar.
- ☐ Fyra lösningar.

17. Hur många *reella* lösningar har ekvationen $x^3 = -1$?

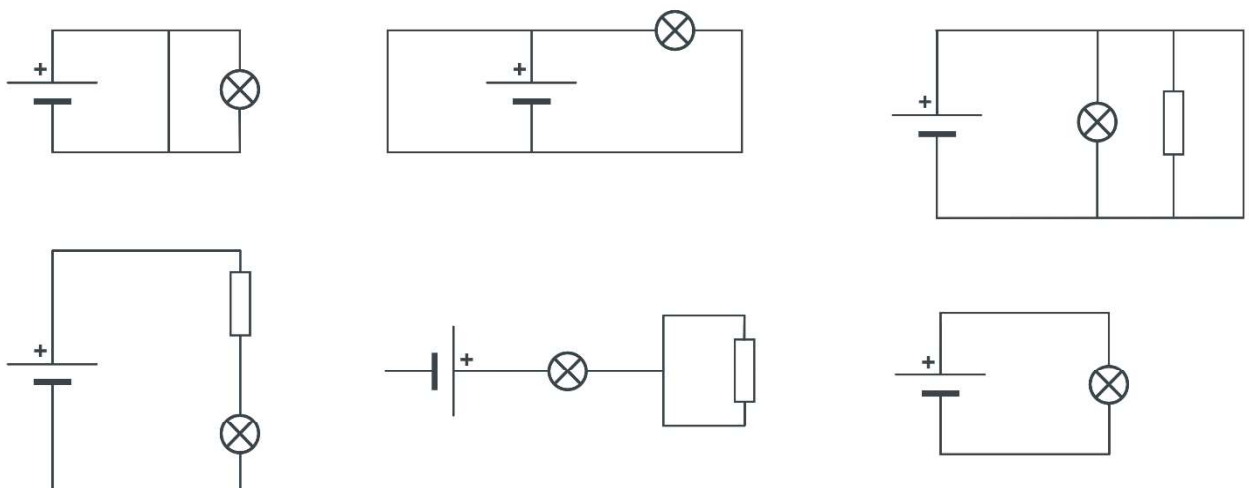
- ☐ Inga lösningar.
- ☐ En lösning.
- ☐ Två lösningar.
- ☐ Tre lösningar.
- ☐ Sex lösningar.

18. En *elektrisk krets* kan avbildas med hjälp av ett *kopplingsschema* som visar hur de olika komponenterna sitter ihop. Några vanliga symboler är:



För att en lampa ska lysa måste det gå ström från strömkällans pluspol (*anoden*) till minuspolen (*katoden*) genom lampan. Om det finns en alternativ väg med mindre resistans som strömmen kan ta, så kommer strömmen inte att passera lampan.

I vilka fall nedan lyser lampan? Sätt en ring runt rätt symboler (alltså de lampor som lyser). Förklara hur du har tänkt.



19. Det är torsdag *idag*. Vilken veckodag är det om 7000 dagar?

20. Vad är $\sqrt{\sqrt{16}}$?

21. För vilka värden på x är $2 - 2x^2$ större än $2x + 2$?

Förklara hur du har kommit fram till resultatet.

22. Hitta samtliga lösningar till ekvationen $x^4 = -1$ och beskriv ditt tillvägagångssätt.

23. Reproduktionstalet för ett virus, R_0 , anger hur många personer en smittad person i genomsnitt överför viruset till.

Vattkoppor är oerhört smittsamt med $R_0 = 10$. Hur många steg måste smittan överföras för att hela jordens befolkning ska vara smittad om vi antar att alla är ovaccinerade?¹

24. Det finns mellan 10^{11} och $4 \cdot 10^{11}$ stjärnor i Vintergatan. Det mesta pekar på att i princip alla dessa stjärnor har mellan 1 och 10 planeter.

Fem till åtta tiondelar av planeterna är obeboeliga gasplaneter och av de som inte är det har en till 2 procent en atmosfär som innehåller syre.

Mellan $1/20$ och $\frac{1}{25}$ av dessa ligger inom den ”beboeliga zonen”².

Av dessa har också mellan en och fem av 2000 bekräftat vattenånga i atmosfären (vatten antas vara en förutsättning för liv).

Baserat på dessa uppgifter, inom vilka gränser ligger antalet planeter med förutsättningar för liv i Vintergatan?

¹ Det finns strax över åtta miljarder människor på klotet.

² Den ”beboeliga zonen” innebär att planetens yta kan förväntas ha en rimlig temperatur för liv.