

EKSAMEN

Emnekode: IRM23816	Emnenavn: Produktutvikling og produksjonsteknologi, deleksamen produksjonsteknologi
Dato: 5. desember 2018 Sensurfrist: 27. desember 2018	Eksamenstid: 3 timer
Antall oppgavesider: 5 Antall vedleggsider: 1	Faglærer: Olav Aaker mobil: 94 80 64 30 Oppgaven er kontrollert: JA
Hjelpemidler: Kalkulator av valgfri type. Arbeidsmappe med øvinger	
Om eksamensoppgaven: Dersom du savner opplysninger som er nødvendige for å kunne løse oppgavene, bruk symboler eller rimelige verdier med begrunnelse. Oppgi alle svar i SI enheter hvis annet ikke er spesifisert.	
Kandidaten må selv kontrollere at oppgavesettet er fullstendig	



1: Noen spørsmål (10%)

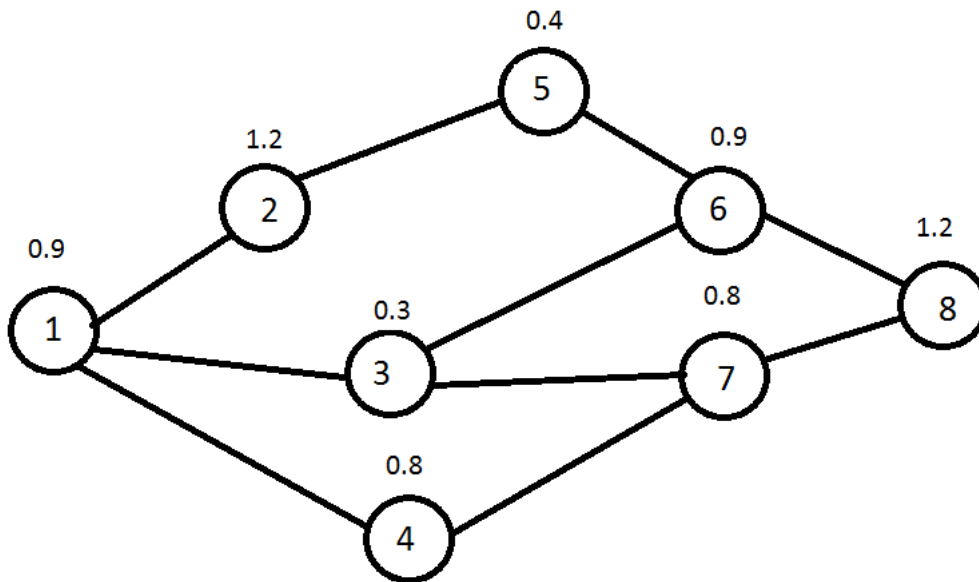
Velg riktig svaralternativ

1. Hva er antall frihetsgrader i en robot?
 - a. Hvor mange grader temperature kan øke utover normal driftstemperatur uten at roboten skades.
 - b. Det samme som antall ledd i roboten
 - c. Et tall som angir hvor mye roboten kan bestemme selv («hvilke friheter den kan ta seg»)
2. Betraktes utgifter til råvarer typisk som faste eller variable kostnader?
 - a. Variable fordi de avhenger av produsert mengde.
 - b. Faste fordi leverandøren vanligvis har en fast betalingsfrist ved innkjøp av råvarer.
 - c. Man kan velge, akkurat som man kan velge fast eller flytende rente i banken.
3. Hvis man har forholdsvis store faste kostnader, hvordan bidrar dette til prisen pr. produsert enhet?
 - a. De bidrar ikke pr. enhet, kun på totalen «bunnlinjen».
 - b. Forutsatt stort nok produksjonsvolum, bidrar faste kostnader lite til enhetsprisen. Investerer man i dyrt utstyr med stor kapasitet, kan den faste kostnaden fordeles på mange enheter, så det ikke blir så mye på hver.
 - c. Store faste kostnader gir store enhetskostnader.
4. I produksjonsteknikk, hva forbindes med begrepet «CNC»
 - a. En fagforening.
 - b. Noe som enten er tilkoblet eller ikke (Connected – Not Connected)
 - c. Datastyrt produksjonsutstyr (Computer Numeric Control)
5. Hva menes med begrepet «Hard variety» innenfor produksjonsteknikk
 - a. Variasjoner innenfor «hardware»
 - b. Store forskjeller mellom produktene, så de vanskelig kan produseres i samme serie på et samlebånd.
 - c. Noe som er vanskelig å forandre.

6. Hva menes med «Lean» produksjon
 - a. Arbeiderne får lite mat så de ikke legger på seg og blir late. Vanlig i lavkostland.
 - b. Produksjon av enkle og billige produkter.
 - c. Man søker å unngå sløsing med tid og ressurser, og prioritere aktiviteter som direkte bidrar til produksjonen.
7. Hva er OEE
 - a. «Organization for Evolutionary Evolvment», en måte å organisere produksjonen på.
 - b. «Overall Equipment Effectiveness», en måte å måle hvor godt en produksjon fungerer.
 - c. Det motsatte av «LEAN» produksjon
8. Hvis man følger «The USA priciple», slik det er beskrevet i læreboka, hva slags produksjon kan man forvente å få?
 - a. Mest mulig manuelt arbeid
 - b. Minst mulig manuelt arbeid
 - c. En fornuftig grad av automatisering, basert på kunnskap om produktet, produksjonen og markedet
9. Kan man produsere flere ulike produkter på et samlebånd samtidig?
 - a. Nei, samlebåndsproduksjon forutsetter at alle produkter er helt like.
 - b. Ja, men bare hvis man produserer kun en type om gangen («batchvis produksjon»).
 - c. Ja, det finnes flere metoder for dette, men produktene må ha en viss likhet med hverandre hvis det skal være hensiktsmessig å gjøre det.
10. Hvorfor er det viktig å vite noe om binære og heksadesimale tall i forbindelse med datastyrt maskiner?
 - a. Dette er tallsystemer som brukes av datamaskiner, og i visse sammenhenger er det viktig å forstå hvordan disse virker. Eksempelvis ved valg av målestyr.
 - b. For å følge læreplanen fra NOKUT.
 - c. Fordi det er viktig å kunne mest mulig matematikk.

2: Balansering av samlebånd (35%)

Et produkt «A» skal produseres. Det har «Precedence diagram» som vist på figur 1:



1. Lag en tabell som viser avhengighetene mellom de ulike aktivitetene, samt tiden hver enkelt tar.
2. Hvor mye arbeidstid går med til å lage en enhet av produkt A?
3. Hvis vi skal lage 275 enheter pr. dag (7.5 arbeidstimer), hvor mange arbeidere/ arbeidsstasjoner trengs? Anta at det ikke er noen tap, eller nedetid.
4. Hva slags problemer gjør at man i praksis trenger mer tid/ ressurser enn beskrevet i (3)

3: Samlebåndproduksjon (35%)

Produksjonen i oppgave (2) skal organiseres i et samlebånd. Anta en «Cycle time» på 1.6 minutter, og en «Service time» på 1.3 minutter. Gi begrunnede svar på følgende spørsmål:

1. Hvor mange Arbeidere/ stasjoner trengs?
2. Hva blir «Balance efficiency»?
3. Hva er «Reposition time» i dette tilfellet?
4. Gi forslag til hvordan produksjonen kan effektiviseres.

Velg enten oppgave 4 eller oppgave 5:

4: Nivåmåling og digitalisering (20%)

I en fire meter høy tank skal nivået måles med en 4 bits A/D omformer. Forklar hvordan nivået da kan deles inn i intervaller av en viss lengde, hvor mange intervaller det blir, og hvor lange disse intervallene blir.

5: Spørsmål fra ekskursjon (20%)

For de som var med på Nexans- Besøket:

1. Hvordan er forholdet mellom «setup» og produksjonstid på Nexans?
2. Svaret i «1» passer dårlig med teorien fra læreboka. Hvorfor tror du det er slik?
3. Er produksjonen på Nexans typisk «masseproduksjon» hvorfor/ hvorfor ikke?

Vedlegg/ Attachment: Formler/ Formulas

$$R_p = \frac{D_a}{50S_w H_{sh}} \quad R_c = \frac{60}{T_c} \quad E = \frac{R_p}{R_c} = \frac{T_c}{T_p}$$

$$w = \frac{WL}{AT} \quad WL = \frac{60ET_{wc}}{T_c} \quad AT = 60E$$

$$w^* = \text{Minimum Integer} \geq \frac{T_{wc}}{T_c}$$

$$E_r = \frac{T_s}{T_c} = \frac{T_c - T_r}{T_c}$$

$$CR2 = \frac{L}{2^B - 1} \quad E_b = \frac{T_{wc}}{wT_s}$$