



முன்றாம் நிலைக்கல்வி & தொழிற்கல்வி ஆணைக்குழு  
உற்பத்தி தொழில் நுட்பவியல் பாகம் I

தேசிய தொழில் நுட்பவியல் (NCT)  
சான்றிதழிற்குச் சமன் செய்யும் பரீட்சை



அறிவுறுத்தல்

1. இந்த வினாத்தாள் ஐந்து (05) வினாக்களைக் கொண்டது.
2. ஒவ்வொரு வினாவிலும் ( பாகம் A, பாகம் B என) இரு பாகங்கள் உண்டு
3. ஒவ்வொரு வினாவிலும் ஒரு பாகத்திற்கு மட்டும் ( பாகம் A, பாகம் B என்றவாறு)  
விடையளிக்கவும். கால நேரம் : 03 மணித்தியாலங்கள்

1.0 பாகம் A)

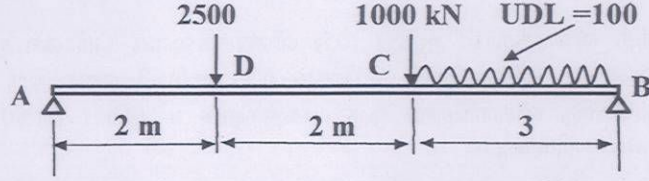
- i. பொறியாக்க தொழிற்பாட்டுக்காக வெட்டுங் கருவியின்(cutting tool) இடவெளி மற்றும் வெட்டுங் கோணங்களை (clearance and rake angles) சுருக்கமாக விளக்குக. (04 புள்ளிகள்)
- ii. 13 mm விட்டத்தையும் 1.0 m நீளத்தையும் கொண்ட அலுமினிய அல்லுலோக வட்டக் கம்பியின் கரடான, சமாந்தரமான turning தொழிற்பாட்டுக்காக தனிப் புள்ளி வெட்டுங் கருவி (single point cutting tool) பயன்படுத்தப்படுகிறது. கரடான, சமாந்தரமான turning தொழிற்பாட்டின் பின், கம்பியின் எதிர்பார்க்கப்படும் வெளிப்புற விட்டம் 10.5 mm ஆகவும் machining செய்முறையின் உத்தேச feed விகிதம் 2 mm/rev ஆகும். cemented carbide கருவியின் அனுமதிக்கப்பட்ட வெட்டு வேகமும், உருக்குக் கருவியின் உயர் வேகம் முறையே 8 m/s & 3 m/s ஆகும். மேற்படி கருவிகளுடன் கரடான வெட்டுக்கான machining காலத்தை ஒப்பிடுக. (06 புள்ளிகள்)
- iii. 0.02 mm அல்லது அதனை விடக் குறைவான எண்ணிக்கையைக் கொண்ட நேர் கோட்டை அளவிடும் உபகரணங்களைப் பெயரிடவும். (04 புள்ளிகள்)
- iv. மேற் குறிப்பிட்ட ஏதேனும் இரு உபகரணங்களைக் கொண்டு பொறியியல் அளவீடுகளைப் பெறும் முறைகளைச் சுருக்கமாக பெயரிடவும். (06 புள்ளிகள்)

1.0 பாகம் B)

- i. உலோக வேலைகளின் பின்வரும் விடயங்கள்/செயற்பாடுகளை சுருக்கமாக விளக்கவும்
  - a. சுழற்சித் திசைக்கு எதிராக அரைத்தலும் (up milling) சுழற்சித் திசை அரைத்தலும். (down milling) (04 புள்ளிகள்)
  - b. வார்ப்பின் போதான ஊது துளைகளும் சுருக்கங்களும் (Blow hole, shrinkage) (04 புள்ளிகள்)
  - c. அதி வெப்ப வரைதலும் Hot drawing) குளிர்வரைதலும் (cold drawing). (04 புள்ளிகள்)
- ii. பொருத்தமான உதாரணங்களுடன் அளவீட்டில் ஏற்படும் பின்வரும் தவறுகளை விளக்கவும்
  - a. முறைப்படியான தவறுகள் (04 புள்ளிகள்)
  - b. பிரயோகத் தவறுகள் (04 புள்ளிகள்)

2.0 பாகம் A)

- i. "AB" என பின்வருமாறு வரைபடத்தில் காட்டப்பட்டு உள்ள எளிமையான விதத்தில் தாங்கப் பட்டுள்ள உத்தரமானது (beam), முறையே "A" & "B" என்றவாறாக 2500 kN & 1000 kN எனும் நிலைகளில் சுமையேற்றப்பட்டுள்ளது. "BC" என்ற பகுதி 100 kN/m என்றவாறாக ஒரே சீரான சுமையில் வைக்கப்பட்டுள்ளது.



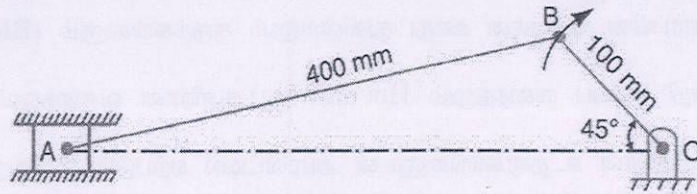
- a. உத்தரத்தில் தாக்கத்தைச் செலுத்தும் நேரடி வலுக்களையும் (shear forces) வளைக்கும் சந்தர்ப்பங்களையும் (bending moments) கணிக்குக (06 புள்ளிகள்)
- b. பொருத்தமான அளவுத் திட்டத்தைத் தெரிவு செய்து நேரடி வலுக்களையும் வளைக்கும் சந்தர்ப்பங்களையும் வரைபடமாகச் சித்தரிக்குக. (04 புள்ளிகள்)
- ii. 300 mm விட்டத்தையும் 12 kg. திரட்சியையும் (mass) கொண்டுள்ள திண்மமான disc flywheel ஒன்றுள்ளது. அது இளைப்பாறிய பின்னர் சுழல ஆரம்பித்து ஐந்து நிமிடங்களின் பின்னர் 3 rad/s<sup>2</sup> ஆர்முடுகலாகச் செலுத்தப்படுகிறது.
- a. ஐந்து நிமிடங்களுக்குப் பின்னர் flywheel இன் கோணமான கெதியையும் சுழலும் வேகத்தையும் காண்க. (03 புள்ளிகள்)
- b. சுழற்சி அச்சின் வழியே flywheel இன் மந்த நிலைமை (03 புள்ளிகள்)
- c. ஆர்முடுகலின் இறுதியில் flywheel இல் சேமிக்கப்படும் இயக்க ஆற்றல் (03 புள்ளிகள்)
- d. சீரான கோண 2 rad/s<sup>2</sup> எதிர் முடுகலுடன் (retardation) flywheel இளைப்பாறச் செய்யப் படுமாயின், flywheel இளைப்பாறச் செய்யப்பட எடுக்கும் நேரத்தைக் கண்டறிக. (02 புள்ளி).

2.0 பாகம் B)

- i. பின்வரும் பட வரைபில் (slider crank mechanism) ஒன்று காட்டப்பட்டு உள்ளது. சுழலியின் (crank) நீளம் AB இணைக்கும் தண்டின் (rod) நீளம் முறையே 100 mm உம் 400 mm உம் ஆகும். சுழலியானது சீரான கோண வடிவிலான 10 rad/s. கெதியில் வலஞ் சுழியாகச் சுழலுகிறது. (பின்வரும் பட உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு சுழலிக் கோணம் 45° இல் வரைபியல் முறைகளை அல்லது திரிகோண சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

i. slider A யின் கெதி (05 புள்ளிகள்)

ii. AB இணைக்கும் தண்டின் கோண வடிவிலான கெதி (05 புள்ளிகள்)

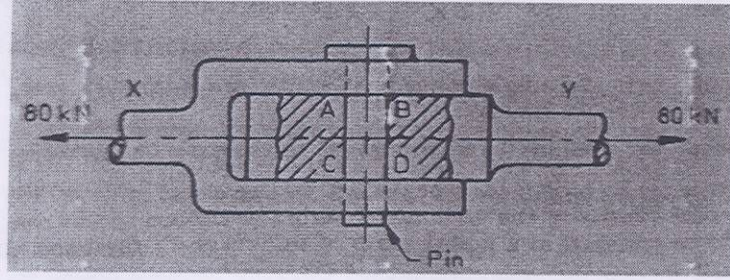


(10 புள்ளிகள்)

- ii. 0 க்கும் 2π. க்கும் இடையில் θ ளுக்கான பெறுமானங்களை 2cos<sup>2</sup>θ - sin θ = 1 இன் சமன்பாட்டில் தீர்க்கவும். (04 புள்ளிகள்)
- iii. x தொடர்பாக  $y = \frac{(x+2)(3x+3)^2}{x}$  என்றவாறாக வேறுபடுத்திக் காட்டுக (04 புள்ளிகள்)
- iv.  $\int (3 + 2x + \frac{2}{5x^2} + 3x^4) dx$  இணைத் துணிக (04 புள்ளிகள்)

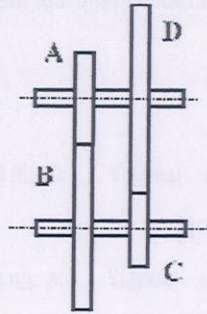
### 3.0 பாகம் A

- a) நீர்த்துப் போகும் பொருளுக்கான (ductile material) அழுத்த மற்றும் தகைப்பு (stress and strain) வரைபொன்றை வரைந்து மேற்படி வரைபின் மூலம் சேர்மானங்களில் ஏற்படும் மாற்றங்களைச் சுருக்கமாக விளக்கவும். (08 புள்ளிகள்)
- b) பாதுகாப்பின் காரணி என்ற பதத்தை வரைவிலக்கணப்படுத்தவும் (03 புள்ளிகள்)
- c) தண்டு எ.கினால் (shaft steel) செய்யப்பட்ட இரு திடமான வட்ட அமைப்புள்ள பட்டிகள் (X & Y) பின்வரும் வரைபில் 80 kN எனக் காட்டப்பட்டுள்ள இழுவிசைச் சுமைக்கு (tensile load) உட்படுத்தப்பட்டுள்ளன. தண்டு எ.கின் அறுதியான இழுவிசையின் அழுத்தம்,  $240 \times 10^6 \text{ N/m}^2$  பட்டியை உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுத்தப்படுவதுடன் பாதுகாப்பின் காரணி 2 ஆகத் தரப்பட்டுள்ளது. Pin இனால் செய்யப்படும் பொருட்களின் மிக அதிகமாக அனுமதிக்கப்பட்டுள்ள நேரடி அழுத்தம் (shear stress)  $85 \times 10^6 \text{ N/m}^2$  ஆகும். இந்த pin joint.ஐ வடிவமைப்பதற்குப் பொருத்தமான pin மற்றும் bar விட்டங்களைக் கணிப்பிடவும்.



### 3.0 பாகம் B

- i. பின்வரும் திட்ட வரைபடத்தில் உள்ள படவரு spur gear wheels.களில் இருந்து செய்யப்பட்ட reverted gear train ஐக் காட்டுகிறது Gear களில் உள்ள A, B, C, பற்களின் எண்ணிக்கை முறையே 40, 60, மற்றும் 30 ஆகும். "A" சில்லின் உள்ளீட்டு வலுவும் (Input power) செலுத்தி வேகமும் (Drive speed) முறையே 2.5 kW மற்றும் 1500 rpm ஆகும். ஒவ்வொரு Gear சோடி யினதும் பொறிசார்ந்த வினைத்திறன் 98% ஆயின் பின்வருவற்றைக் கணிக்கவும்.



- a. Gear "D" யின் பற்களின் எண்ணிக்கை (03 புள்ளிகள்)
- b. வெளியீட்டு Gear "D" யின் வேகத்தையும் Torque ஐயும் கணிக்கவும் (06 புள்ளிகள்)
- ii. பொருட்களின் பொறிசார்ந்த சேர்மானங்களைச் சுருக்கமாக விளக்கவும். (06 புள்ளிகள்)
- iii. பொருட்களின் பௌதிக சேர்மானங்களைப் பட்டியற்படுத்தவும். (04 புள்ளிகள்)

#### 4.0 Part A

- i. ஒருங்கு சேர்க்கப்பட்ட திருகாணியினதும் மறையாணியினதும் (முற்பக்க மற்றும் இறுதிப்பக்க உயர்வுகள்) செங்கோண முதலாம் கோண எறியத்தை (orthographic first angle projection) வரையவும். மறையாணியின் விவரக் கூற்று M 20 x 120mm எனவும் புரியின் நீளம் 80 mm. எனவும் தரப்பட்டுள்ளது. (10 புள்ளிகள்)
- a) உற்பத்தி இயந்திரத் தொகுதியொன்றின் வேலை ஒப்படைக்கப்பட்டுள்ள காப்பு அலுவலர்களின் கடமைகளையும் பொறுப்புக்களையும் விளக்கவும். (06 புள்ளிகள்)
- b) காயம் எனப்படுவது யாது? (02 புள்ளிகள்)
- c) முதலுதவி எனப்படுவது யாது? (02 புள்ளிகள்)

#### 4.0 பாகம் B

- a. பொறியியற் குழியொன்றின் தண்டினதும் துளையினதும் அளவுகள் பின்வருமாறு வரை விலக்கணப் படுத்தப்படுகின்றன.

$$\begin{array}{c} \text{தண்டு } \phi 30.000 \begin{array}{l} +0.040 \\ -0.040 \end{array} \text{ mm} \quad \text{துளை } \phi 30.000 \begin{array}{l} +0.090 \\ +0.050 \end{array} \text{ mm} \end{array}$$

பொருட்கோடற் செய்க

- a. தண்டினதும் துளையினதும் ஏற்கத் தக்க பரிமாணங்கள் (04 புள்ளிகள்)
- b. தண்டு மற்றும் துளையின் அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்த பட்ச இடவெளிகள் (04 புள்ளிகள்)
- c. எனவே மேற்படி பொறியியல் குறிக்கு பாவிப்பதற்கு ஏற்ற குழியின் வகையைக் குறிப்பிடுக (02 புள்ளிகள்)
- i. “உற்பத்தி இயந்திரத் தொகுதியொன்றில் நன் மனைப் பராமரிப்பு விபத்துக்களைக் குறைப்பதில் உதவி செய்யும்”. மேற்கூறப்பட்ட கூற்றின் உறுதித் தன்மையை உதாரணங்களுடன் விளக்கவும். (06 புள்ளிகள்)
- ii. விற் காய்ச்சி இணைப்பாளரால் பயன்படுத்துவதற்கான சுய காப்பு உபகரணங்களைப் பெயரிடவும்.

(04 புள்ளிகள்)

#### 5.0 பாகம் A (16 புள்ளிக் மாத்திரம்)

- i. CAD மென்பொருள் எனப்படுவது யாது? உற்பத்தித் தொழில் நுட்பவியலில் பயன்படுத்தப்படும் CAD மென்பொருளைக் குறிப்பிடவும். (05 புள்ளிகள்)
- ii. CAM மென்பொருள் எனப்படுவது யாது? உற்பத்தித் தொழில் நுட்பவியலில் பயன்படுத்தப்படும் CAM மென்பொருளைக் குறிப்பிடவும். (05 புள்ளிகள்)
- iii. குறிக்கோள்கள் “SMART” ஆக இருத்தல் வேண்டும். மேற்கூறப்பட்ட கூற்றின் உறுதித் தன்மையை பொருத்தமான உதாரணங்களுடன் விளக்கவும். (05 புள்ளிகள்)
- iii. நிறுவனமொன்றின் விளைதிறனான தொடர்பாடலுக்குத் தடையாக இருப்பவற்றைக் குறிப்பிடவும். (05 புள்ளிகள்)

### 5.0 பாகம் B

- i. கணினி வலையமைப்பு என்பதனால் கருதப்படுவது யாது ? (04 புள்ளிகள்)
- ii. கணினி வலையமைப்பின் நன்மைகளைக் குறிப்பிடவும். (05 புள்ளிகள்)
- iii. உற்பத்தி இயந்திரத் தொகுதியொன்றில் முறைசார்ந்த தொடர்பாடலுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் தொடர்பாடல் வழிவகைகளைக் குறிப்பிடவும். (06 புள்ளிகள்)
- iv. அச்சிடப்பட்ட ஆவணங்களைக் குறைத்தவாறு விளைதிறனான தொடர்பாடலுக்காக மேற் குறிப்பிட்ட கணினி வலையமைப்பையும் முறைசார்ந்த வழிவகைகளையும் நீங்கள் எவ்வாறு பயன்படுத்துவீர்கள் (05 புள்ளிகள்)