ADDITIONAL CONTROLLER OF EXAMINATIONS
AU CHENNAI 600 025

Roll No. | | | | | | | | | | |

ANNA UNIVERSITY (UNIVERSITY DEPARTMENTS)
B.E. / B. Tech / B. Arch (Full Time) - END SEMESTER EXAMINATIONS, MAY 2025
Department of Mechanical Engineering
II Semester
ME23C03 ENGINEERING MECHANICS
(Regulation 2023)

Time: 3hrs Max. Marks: 100

Upon completion of this course, the students will be able to:

CO 1 Determining the resultant forces acting on a particle in 2D and 3D and for applying methods of equilibrium on a particle in 2D and 3D.
CO 2 Evaluating the reaction forces for bodies under equilibrium, for determining the moment of a force, moment of a couple, for resolving force into a force-couple system and for analyzing Trusses.
CO 3 Assessing the centroids of 2D sections / center of gravity of volumes and for calculating area moments of inertia for the sections and mass moment of inertia of solids.
CO 4 Evaluating the frictional forces acting at the contact surfaces of various engineering systems and for applying the work-energy principles on a particle.
CO 5 Determining kinetic and kinematic parameters of the rigid bodies subjected to concurrent coplanar forces.

BL – Bloom's Taxonomy Levels
(L1 - Remembering, L2 - Understanding, L3 - Applying, L4 - Analyzing, L5 - Evaluating, L6 - Creating)

PART- A (10 x 2 = 20 Marks)
(Answer all the Questions)

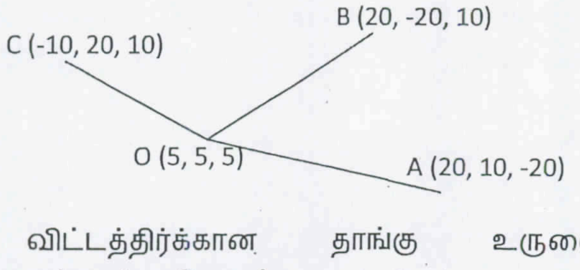
Q. No	Questions	Marks	CO	BL
1	விசைகளின் அமைப்புக்கு உட்பட்ட ஒரு பொருளுக்கு பலகோண விதியைப் பயன்படுத்தும்போது; எந்த நிபந்தனையின் கீழ், விளைவு பூஜ்ஜியமாகக் கருதப்படுகிறது?	2	1	L2
2	P மற்றும் Q விசைகளின் விளைவு (3i + 2j + k) kN எனில், விசை P இன் அளவைக் கண்டறியவும். கொடுக்கப்பட்டதில், Q = (-i + j + 8k) kN.	2	1	L2
3	மையத்தில் ஒரு கீலால் தாங்கப்பட்ட உடலில் ஏற்படும் விளைவைப் பொறுத்து திருப்புத்திறன் மற்றும் பிணைப்பு விசையை ஒப்பிடுக.	2	2	L2
4	(100, 50, -50) மிமீ என்ற புள்ளியில் செயல்படும் விசை (2i + 2j -3k) N இன் விளைவாக ஏற்படும் திருப்புத்திறனின் திசையன் வடிவத்தை வெளிப்படுத்தவும்.	2	2	L2
5	50 மிமீ அடி விட்டமும் 100 மிமீ அச்சு நீளமும் கொண்ட ஒரு உருளைக்கு; அதன் மேல் பார்வை, முன் பார்வை மற்றும் பக்கவாட்டு பார்வையின் திசையைப் பொறுத்து மையப்புள்ளி மற்றும் ஈர்ப்பு மையத்தின் நிலையைக் கண்டறியவும்?	2	3	L2

CONTROLLER OF EXAMINATIONS ★ ADDITIONAL
AU
CHENNAI
600 025

6	செங்குத்து அச்சு தேற்றத்தைக் கூறுக.	2	3	L1
7	ஒரு தொழிலாளியின் பின்வரும் கூற்றை சரியான நியாயத்துடன் சரிபார்க்கவும். 50 N அளவுள்ள ஒரு தொகுதி 0.4 உராய்வு குணகம் கொண்ட ஒரு கரடுமுரடான மேற்பரப்பில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. -x அச்சுக்கு இணையாக செயல்படும் 18 N அளவுள்ள விசை தொகுதியை நகர்த்த போதுமானது என்று ஒரு தொழிலாளி கூறுகிறார்.	2	4	L2
8	பணி மற்றும் ஆற்றல் கொள்கையை உந்துவிசை மற்றும் உந்த கொள்கையுடன் ஒப்பிட்டு, அவற்றின் வெளிப்பாடுகளை எழுதுங்கள்.	2	4	L2
9	இரண்டு கார்கள் 1 மணி நேரம் 15 நிமிட இடைவெளியில் ஒரு இடத்தை விட்டு (ஒரே திசையில்) புறப்படும்போது, இரண்டாவது கார் 4 மணி நேரத்திற்குப் பிறகு முதல் காரை சந்திக்கிறது. முதல் காரின் வேகம் மணிக்கு 80 கிமீ எனில் இரண்டாவது காரின் வேகத்தைக் கண்டறியவும்.	2	5	L2
10	ஒரு இயக்க கணக்கை அதற்குச் சமமான நிலையான கணக்காக மாற்றப் பயன்படுத்தப்படும் விதியைக் கண்டறிந்து வரையறுக்கவும்.	2	5	L2

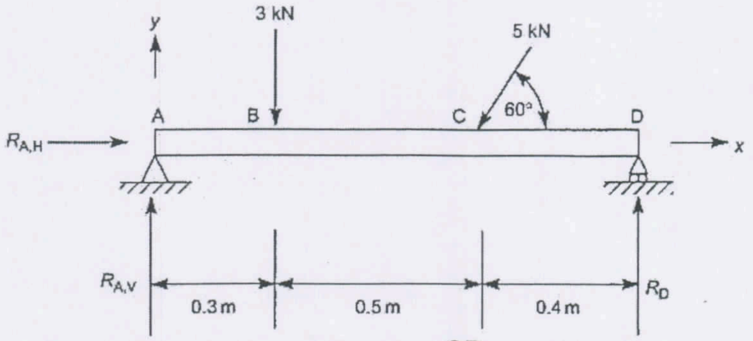
PART- B (5 x 13 = 65 Marks)

Q. No	Questions	Marks	CO	BL
11 (a)	ஒரு துகள் விண்வெளியில் நகர்கிறது, +x அச்சைப் பொறுத்து 20°, 80°, 120° மற்றும் 225° கோணத்தில் முறையே செயல்படும் 50 N, 100 N, 80 N மற்றும் 20 N ஆகிய விசைகளின் அமைப்பிற்கு உட்படுகிறது எனில் அதன் இயக்கத்தை எதிர்க்கும் சமநிலை விசையின் அளவு மற்றும் திசையைக் கண்டறியவும்.	13	1	L3
	OR			
11 (b)	கீழே உள்ள படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, உடன்நிகழ் விசை அமைப்பின் விளைவு விசையின் அளவு மற்றும் திசையைக் கண்டறியவும்: OA, OB மற்றும் OC வழியாக விசையின் அளவு முறையே 100 N, 200 N மற்றும் 400 N ஆகும். அனைத்து ஆயத்தொலைவுகளும் 'மிமீ' இல் உள்ளன.	13	1	L3



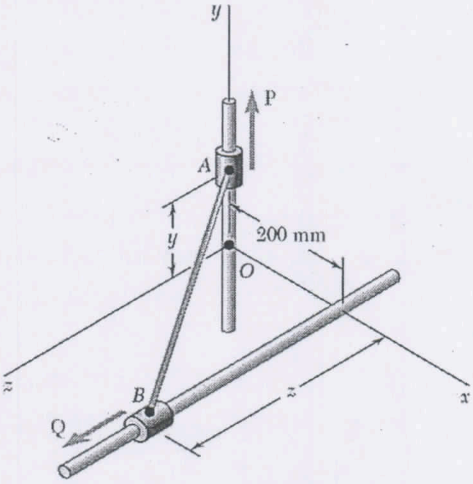
12 (a)	பின்வரும் விட்டத்திர்க்கான தாங்கு உருளைகளில் எதிர்வினைகளைக் கண்டறியவும்.	13	2	L3

ADDITIONAL CONTROLLER OF EXAMINATIONS ★
AU
CHENNAI
600 025



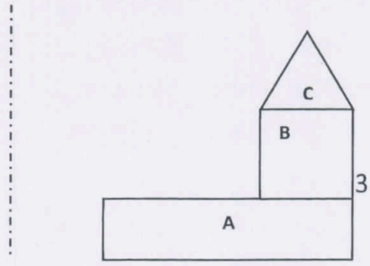
OR

12 (b)	காலர்கள் A மற்றும் B ஆகியவை 525-மிமீ நீளமுள்ள கம்பியால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன, மேலும் கீழ்கண்ட படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி உராய்வு இல்லாத கம்பிகளில் சுதந்திரமாக சறுக்க முடிகிறது. காலர் A இல் P = (341 N)j விசை செலுத்தப்பட்டால், கீழ்வருவனவற்றை தீர்மானிக்கவும்: i. y = 155 மிமீ ஆக இருக்கும்போது கம்பியில் உள்ள இழுவிசை, ii. அமைப்பின் சமநிலையை பராமரிக்க தேவையான விசை Q இன் அளவு.	**13**	2	L3



13 (a)	பப்பஸ் குல்டினஸ் தேற்றத்தைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் அச்சுவழி சமச்சீர் திடத்தின் கன அளவைக் கண்டறியவும். சுழற்சி அச்சுக்கும் அருகிலுள்ள விளிம்புக்கும் இடையிலான தூரம் 10 மிமீ ஆகும். தனிம வடிவங்களின் பரிமாணங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன:	**13**	3	L3

#	*வடிவம்*	*அளவு (மிமீ × மிமீ)*
1.	A	100 × 10
2.	B	40 × 40
3.	C	40 × 30



CONTROLLER OF EXAMINATIONS ★ ADDITIONAL
AU
CHENNAI
600 025

OR

13 (b) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பரிமாணத்தைக் கொண்ட ஒரு I வெட்டுமுகத்தின் நிலைமப் பகுதியைக் கண்டறியவும்: — 13 — 3 — L3

#	*உள்ளீட்டு*	*அளவு (மிமீ × மிமீ)*
1.	Upper flange	60 × 20
2.	Lower flange	100 × 20
3.	Web	20 × 40

14 (a) 10 மீ நீளமும் 300 N எடையும் கொண்ட ஒரு ஏணி, செங்குத்துக்கு 30° கோணத்தில் ஒரு மென்மையான செங்குத்து சுவரில் சாய்ந்து கிடக்கிறது. 500 N எடை கொண்ட ஒருவர் ஏணியில் ஏறுகிறார் எனில் ஏணி நழுவத் தொடங்கும் நேரத்தில் அந்த மனிதனின் நிலையைக் கண்டறியவும். தரைக்கு $\mu = 0.3$ என எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். — 13 — 4 — L3

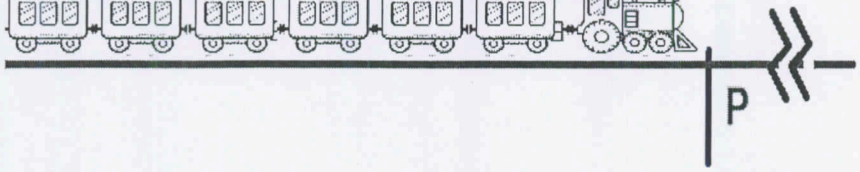
OR

14 (b) 30 கிராம் நிறை கொண்ட ஒரு குண்டு 400 மீ/வி வேகத்தில் கிடைமட்டமாக நகர்ந்து 50 N எடையுள்ள ஒரு மரத் தொகுதியைத் தாக்குகிறது. குண்டு தொகுதியில் பதிக்கப்பட்டு, தொகுதி மற்றும் குண்டு இரண்டும் ஒற்றை அலகாக நகர்க்கிறது எனில் பணி மற்றும் ஆற்றல் முறை மூலம் நகர்த்தப்பட்ட தூரத்தைக் கணக்கிடுங்கள். (மரத் தொகுதிக்கும் தரைக்கும் இடையில் $\mu = 0.4$ என எடுத்துக் கொள்ளுங்கள்) — 13 — 4 — L3

15 (a) 950 மீ நீளமுள்ள ஒரு ரயில் 0.2 மீ/வி^2 என்ற நிலையான முடுக்கத்தில் இயங்குகிறது மற்றும் 3 நிமிடங்களில் 6 கிமீ பயணித்து அதன் அதிகபட்ச அனுமதிக்கப்பட்ட வேகத்தை அடைகிறது. அதன் பிறகு, அதே வேகம் பராமரிக்கப்படுகிறது எனில், — 13 — 5 — L3

i. ஆரம்ப மற்றும் இறுதி வேகங்களை தீர்மானிக்கவும்.
ii. முதல் 30 வினாடிகளில், ரயிலின் கடைசி பெட்டிக்கும் நிலையான குறிப்பு புள்ளி P க்கும் இடையிலான தூரத்தை கண்டறியவும்.

(கீழே உள்ள படத்தைப் பார்க்கவும்)



OR

15 (b) கீழே உள்ள படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, ஒரு கூட்டு கப்பியிலிருந்து 100 N கொண்ட இரண்டு எடைகள் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளன. கப்பியின் எடை 500 N ஆகவும், அதன் சுழற்சி ஆரம் 0.25 மீ ஆகவும் எடுத்துக் கொண்டு — 13 — 5 — L3

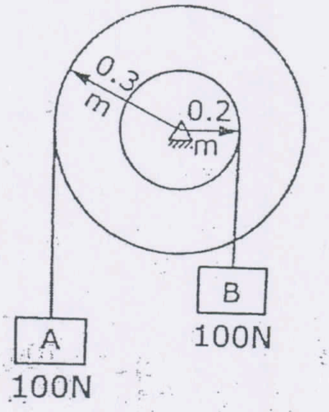
CONTROLLER OF EXAMINATIONS ★ ADDITIONAL
AU
CHENNAI
600 025

கீழ்க்கண்டவற்றை கண்டுபிடிக்கவும்:

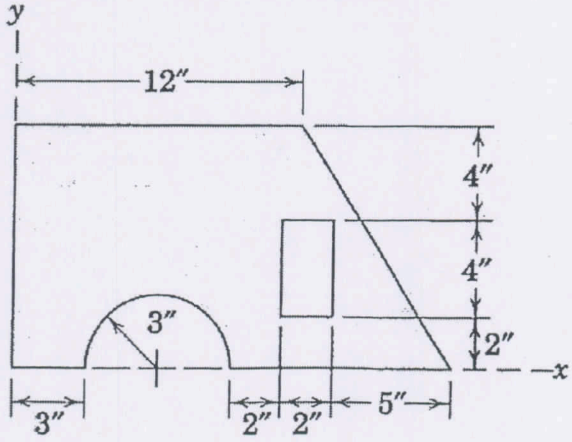
i. கப்பியின் கோண முடுக்கம்,

ii. A மற்றும் B தொகுதிகளின் நேரியல் முடுக்கம், மற்றும்

iii. சரத்தில் உள்ள இழுவிசை.



PART- C (1 x 15 = 15 Marks)

(Q.No.16 is compulsory)

Q. No	Questions	Marks	CO	BL
16.	கீழே உள்ள படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, ஒரு செவ்வக துளை மற்றும் அரை வட்ட விளிம்பு வெட்டைக் கொண்ட தாள் உலோகத்தின் நடுமத்தை கண்டறியவும். தோற்றம் (-3, 0.5) அங்குலத்திற்கு மாற்றப்பட்டால், தாள் உலோகத்தை நிலையாக வைத்திருக்கும்; புதிய நடுமம் என்னவாக இருக்கும். (அனைத்து பரிமாணங்களும் அங்குலங்களில் உள்ளன)	**15**	3	L5