Reg. No. : | | | | | | | | | | | | |

Question Paper Code : 27275 T

B.E./B.Tech. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER/DECEMBER 2015.

Second Semester

Civil Engineering

GE 6253 T — ENGINEERING MECHANICS

(Common to Mechanical Engineering)

(Regulations 2013)

Time : Three hours — Maximum : 100 marks

Answer ALL questions.

PART A — (10 × 2 = 20 marks)

AUCOE QP

1. விசைகளின் பல்கோண விதியை நிறுவுக.
   State Polygon law of forces.

2. ஒரு தள விசைகளின் சமநிலைக்கான சமன்பாடுகளைத் தருக.
   State the equations of equilibrium of a coplanar system of forces.

3. விட்டங்களின் பல்வேறு வகையான தாங்கினைத் தருக.
   Give the different types of support in beams.

4. செலுத்தப்படுதிறன் கோட்பாட்டினை வரையறு.
   Define principle of transmissibility.

5. ஒரு உடலத்தின் வளைபரப்பு மற்றும் பருமன் ஆகியவற்றை கண்டறிவதற்கான பாப்பஸ் கல்டினஸ் தேற்றங்களை எழுதுக.
   State the theorems of Pappus and Guldinus to find out the surface area and volume of a body.

6. அரைக்கோளம் மற்றும் வட்டத் தட்டிற்கான ஈர்ப்பு மையங்களுக்கான சமன்பாட்டினை எழுதுக.
   Write the expression for centroid of hemisphere and circular lamina.

7. கிடைத்தளத்தின் மீதுள்ள 10 கி.கி நிறை கொண்ட ஒரு உடலத்தை, P எனும் கிடைவிசையைக் கொண்டு இழுக்கும் போது ஏற்படும் உராய்வினைக் கண்டறி உராய்வுக் கெழுவின் மதிப்பு 0.25 எனக் கொள்க.
   What is the frictional force generated when a body of mass 10kg resting on a horizontal plane subjected to a horizontal force p in earth gravitational field, if the coefficient of friction is 0.25.

8. 150 நி எடை கொண்ட ஒரு உடல் கிடைத்தளத்தின் மீது உள்ளது. 50 நி கிடைவிசை அதை நகர்த்த போதுமானது எனில் உராய்வுக் கெழுவின் மதிப்பினைக் கண்டறிக.

A body of weight 150N rest on a horizontal plane. If a horizontal force of 50N can just move it, then what will be the value of coefficient of friction.

9. 19.62 மீ உயரத்திலிருந்து ஒரு பந்தானது கீழ்நோக்கி விடப்படுகிறது எனில், தரையில் மோதும் பந்தின் திசைவேகம் யாது?

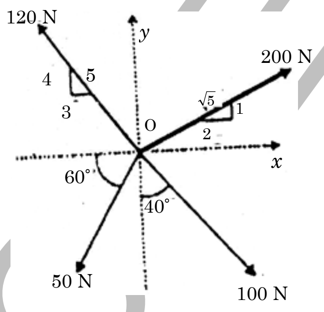
A small ball is dropped from a height of 19.62 m. At what velocity the ball will strike the ground.

10. உருள்தலின் கணமையம் – வரையறு.

Define instantaneous centre of rotation.

PART B — (5 × 16 = 80 marks)

11. (a) படம் 11. அ – ல் காட்டியுள்ளவாறு ஒரு உடலத்தில் 4 விசைகள் செயல்படுகின்றன எனில் தொகுவிசையின் மதிப்பு மற்றும் திசையினை கண்டறிக.



படம் 11. அ

A system of four forces acting on a body is as shown in Fig. 11 (a). Determine the resultant forces and its direction. (16)

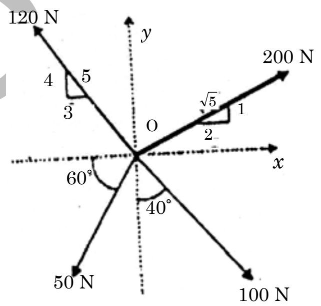
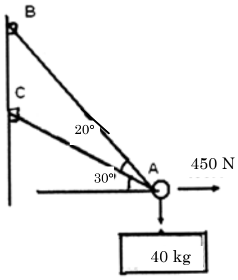


Fig. 11 (a)

Or

(b) படம் 11 ஆ –ல் காட்டியுள்ளவாறு ஒரு 40 கி.கி பெட்டியைத் தொடங்கவிடத் தேவையான AB மற்றும் AC சங்கிலியின் இழுவை விசையைக் கண்டறிக.



படம் 11 ஆ

Determine the tension in the cables AB and AC required to hold the 40kg crate as shown in Fig. 11 (b) (16)

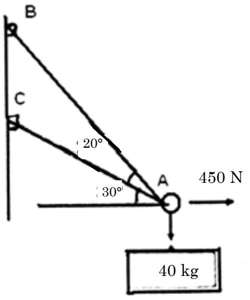
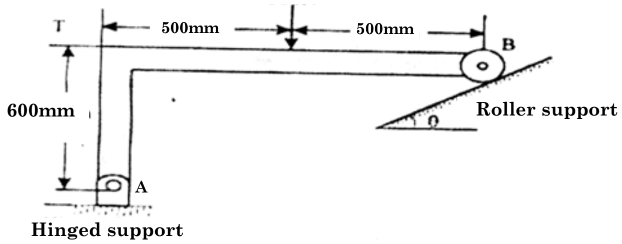


Fig. 11 (b)

12. (a) படம் 12 (அ) – ல் காட்டியுள்ள 500 நி விசைக்கு உள்ளாக்கப்படும் ஒரு சட்டமானது A மற்றும் B ஆகிய புள்ளிகளால் தாங்கப்பகிறது. $\theta = 0^\circ$, $\theta = 60^\circ$, மற்றும் $\theta = 90^\circ$ உள்ளபோது தாங்கு புள்ளிகளில் ஏற்படும் எதிர் வினையைக் கண்டறிக.



Frame supported at A and B is subjected to a force of 500 N as shown in Fig. 12(a). Compute the reactions at the support points for the cases of $\theta = 0^\circ$, $\theta = 60^\circ$, $\theta = 90^\circ$. (16)

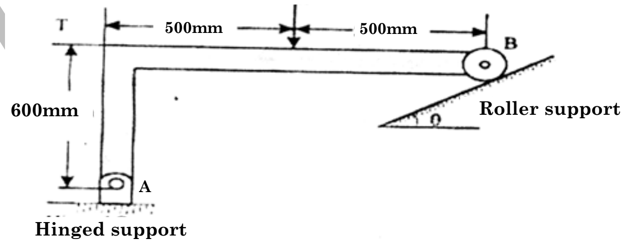
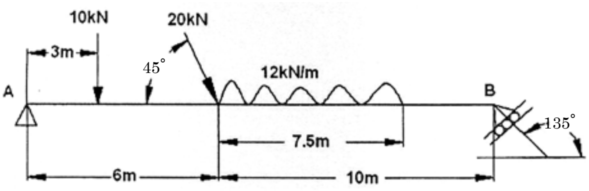


Fig. 12 (a)

Or

(b) படம் 12 (ஆ) ல் காட்டியுள்ளவாறு பளுவேற்றப்பட்ட ஒரு விட்டத்தின் தாங்கி எதிர்வினைகளைக் கணக்கிடுக.



படம் 12 (ஆ)

Find the support reactions of the beam loaded as shown in Fig.12 (b). (16)

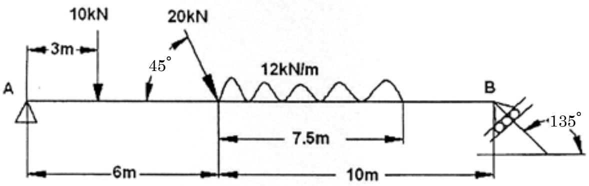
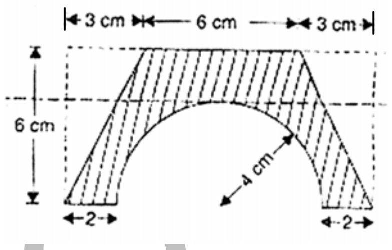


Fig. 12 (b)

13. (a) படம் 13 (அ) ல் காட்டியுள்ள தளபரப்பின் புவி ஈர்ப்பு மையத்தை கண்டறிக.



படம் 13 (அ)

For the plane area shown in Fig. 13(a), locate the centroid of the area. (16)

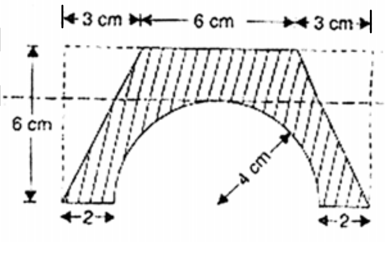
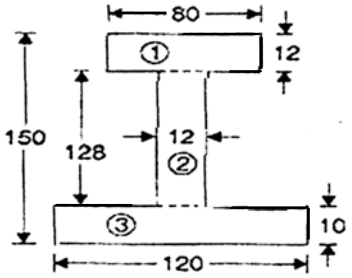


Fig. 13(a)

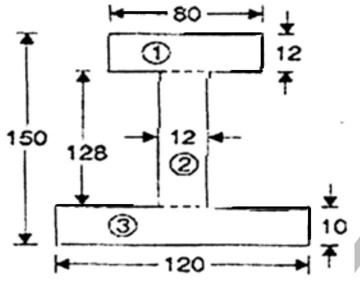
Or

(b) படம் 13 (ஆ) ல் காட்யுள்ள வெட்டுத் தோற்றத்தின் உறழ் திருப்புமையை, ஈர்ப்புமையம் வழியாகச் செல்லும் X மற்றும் Y அச்சுகளைப் பொறுத்துக் கண்டறிக. மேலும் முதன்மை உறழ் திருப்புமையையும் காண்க.



படம் 13 (ஆ)

Find the Moment of Inertia of the section shown in Fig. 13(b) about horizontal and vertical axes through the centroid. Also determine the principle moment of inertia. (16)

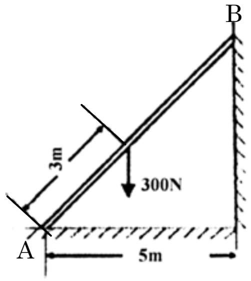


All dimensions in mm

Fig. 13(b)

14. (a) (i) உராய்வுக் கோணம் மற்றும் குவிநிலைக் கோணம் என்பதை வரையறு.

(ii) 8 மீ நீளம் கொண்ட ஒரு ஏணியானது 300 கி.கி எடை கொண்டது. ஏணியின் புவி ஈர்ப்பு மையம், தரையிலிருந்து 3 தொலைவில், ஏணியின் நீள்வாக்கி உள்ளது. ஏணியானது படம் 14 (அ) ல் காட்யுள்ளவாறு தரையில் A என்ற புள்ளியிலும், செங்குத்துச் சுவரில் B என்ற புள்ளியிலும் நிலை கொண்டுள்ளது. எனில் 900 நி எடை கொண்ட ஒருமனிதன், எவ்வுயரத்தில் ஏணியில் ஏறும் போது, ஏணி நழுவத் தொடங்கும்? ஏணிக்கும், தரைக்குமான உராய்வுக் கெழு 0.4 மற்றும் ஏணி மேல் முனை மற்றும் சுவருக்குமான உராய்வுக் கெழு 0.3 எனக் கொள்க.



படம் 14 (அ)

(i) Define angle of friction and angle of repose. (4)

(ii) A ladder is 8 m long and weighs 300. The centre of gravity of the ladder is 3m along the length of ladder from the bottom end. The ladder rests against a vertical wall at B and on the horizontal floor at A as shown in Fig. 14 (a). Determine the safe height up to which a man weighing 900N can climb without making the ladder slip. The co-efficient of friction between ladder and floor is 0.4 and ladder top and wall is 0.3. (12)

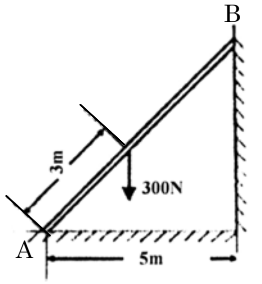


Fig. 14 (a)

Or

(b) (i) ஒரு மகிழ்வுந்தானது ஒய்வு நிலையிலிருந்து புறப்பட்டு சீரான முடுக்கத்தில் 80 கி. மீ/ மணி என்கிற வேகத்தில் 500 மீ தூரத்தை கடக்கிறது எனில், கடக்கும் நேரத்தையும், முடுக்கத்தையும் காண்க. பிறகு, முடுக்கமானது 96 கி.மீ /மணி என்ற வேகத்திற்கு 10 வினாடிகளில் மாறுகிறது எனில், முடுக்கத்தையும் தூரத்தையும் கண்டுபிடி. ஓடிக் கொண்டிருக்கும் மகிழ்வுந்தினை சீரான குறுக்கத்தின் மூலம் 5 வினாடிகளில் ஓய்வுக்குக் கொண்டுவர தடைகள் செலுத்தப்படுகிறது, எனில் தடை அழுதப்படுகையில் கடக்கப்படும் தூரத்தைக் கண்டறியக.

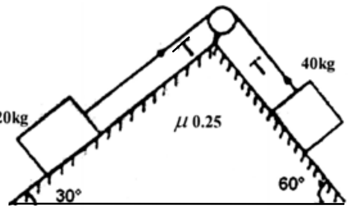
(ii) கிடைமட்டத்திலிருந்து 60° கோணத்தில் ஒரு எறிபொருளானது 5 மீ/செ என்ற திசைவேகத்தில் மேல் நோக்கி எறியப்படுகிறது. மற்றொரு எறிபொருள் 45° கோணத்தில் எறியப்படும் போது, அதன் திசைவேகத்தை பின்வரும் நிபந்தனைகளின் முதல் எறிபொருளோடு ஒப்பிட்டு கண்டறிக.

(1) சமமான கிடைமட்ட வீச்சு (2) சமமான அதிகபட்ச உயரம் (3) சமமான பறக்கும் நேரம்.

(i) A car starts from rest and accelerates uniformly to a speed of 80 kmph over a distance of 500m. Find time and acceleration. Further acceleration raises the speed to 96 kmph in 10 seconds. Find the acceleration and distance. Brakes are applied to bring the car to rest under uniform retardation in 5 seconds. Find the distance covered during braking. (8)

(ii) A projectile is thrown with a velocity of 5 m/s at elevation of 60° to the horizontal. Find the velocity of another projectile thrown at an elevation of 45° which will have (1) equal horizontal range (2) equal maximum height (3) equal time of flight with the first. (8)

15\. (a) படம் 15 (அ) – ல் காட்டியுள்ளவாறு 20 கி.கி மற்றும் 40 கி.கி நிறை கொண்ட இரண்டு பாளங்கள் ஒரு கயிற்றின் மூலம் உராய்வற்ற கம்பியின் வழியாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அனைத்து தொடுபரப்புகளுக்குமான உராய்வுக் கெழு 0.3 எனக் கொண்டு அமைப்பின் கயிற்றில் உள்ள இழுவை விசை மற்றும் முடுக்கத்தை கண்டறிக. மேலும் ஒய்வு நிலையிலிருந்து 4 வினாடிகளில் அமைப்பின் திசை வேகத்தைக் கண்டறிக.



படம் 15 (அ)

The two blocks of mass 20kg and 40kg are connected by a rope passing over a friction less pulley as shown in Fig. 15(a). Assuming co-efficient of friction as 0.3 for all contact surfaces. Find the tension in the string, acceleration of the system. Also compute the velocity of the system after 4 second starting from the rest. (16)

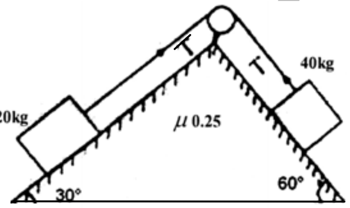
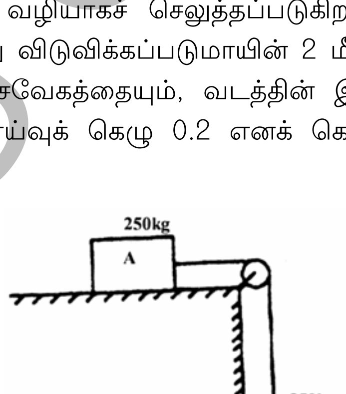


Fig. 15(a)

Or

(b) படம் 15 – (ஆ) ல் காட்டியுள்ளவாறு இரு உடலங்களை இணைக்க ஒரு நீட்சியுறா உராய்வற்ற கம்பியின் வழியாகச் செலுத்தப்படுகிறது. இரு உடலங்களும் ஒரே நேரத்தில் ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படுமாயின் 2 மீட்டர் தூரத்தைக் கடந்த பிறகு, உடல் A –யின் திசைவேகத்தையும், வடத்தின் இழுவை விசையும் கண்டறிக. தொகுபரப்புகளின் உராய்வுக் கெழு 0.2 எனக் கொள்க. ஆற்றல் கோட்பாட்டை பயன்படுத்துக.



படம் 15 – (ஆ)

AUC - QP

An inextensible string passing over a smooth pulley as shown in Fig. 15(b) joining two blocks. If the blocks are released simultaneously from rest, determine the velocity of block A after it has moved over 2 m and the tension in the string. Assume the co-efficient of friction at the contact surface is 0.2 . Use energy principle. (16)

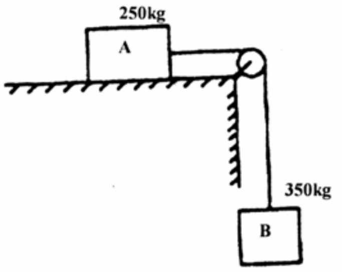


Fig. 15(b)

AU COE QP

Reg. No. | | | | | | | | | | | |

Question Paper Code : 57415T

B.E./B.Tech. DEGREE EXAMINATION, MAY/JUNE 2016

Second Semester

Civil Engineering

GE 6253 T – ENGINEERING MECHANICS

(Common to Mechanical Engineering)

(Regulations 2013)

Time : Three Hours **Maximum : 100 Marks**

Answer ALL questions.

PART – A (10 × 2 = 20 Marks)

1. Two forces 30 N and 40 N act at a point 'O'. The included angle between them is 60°. Find the magnitude and the direction of the resultant.
முறையே 30 N, 40 N அளவுள்ள இரண்டு விசைகள் 'O' என்ற புள்ளியில் செயல்படுகின்றன. விசைகளுக்கு இடையிலான கோணம் 60° ஆக இருந்தால் அவைகளின் விளைவையும். திசையையும் தீர்மானிக்கவும்.
2. What are the minimum requirements for equilibrium of a particle in space ?
முப்பரிமாணத்தில் ஒரு துகளின் சமநிலைக்கு குறைந்தபட்ச தேவைகள் என்ன ?
3. How free body diagram is constructed ?
ஒரு பொருளின் மீது செயல்படும் விசைகளை சுட்டி காட்டும் வரைபடத்தை எப்படி வரைவது ?
4. State Varignon's theorem.
வெரிக்கனன் (Varignon's) தேற்றத்தை பற்றி குறிப்பு எழுதுக.
5. State Pappus-Guldinus theorem.
பாப்பஸ்-குல்டினஸ் விதி பற்றி குறிப்பு எழுதுக.
6. When will the product of inertia of an area become zero ?
பெருக்கு நிலைம திருப்பு திறன் எப்பொழுது சுழியம் ஆகும் ?
7. State D' Alembert's principle.
த' அலேம்பெர்த்ஸ் (D' Alembert's) கொள்கை பற்றி குறிப்பு எழுதுக.
8. What happens if two perfectly elastic bodies are in impact ?
இரண்டு பொருட்கள் முழு மீட்சி மோதலில் ஈடுபட்டால் அதன் விளைவுகளை எழுதவும்.
9. What is angle of repose ?
சரிவுக்கோணம் என்றால் என்ன ?

10. A motor bike wheel of radius 80 cm is moving along a straight road with a speed of 60 km/hr. Find the angular speed of the wheel.
80 cm ஆரம் உள்ள ஒரு உந்து வண்டியின் சக்கரமானது, 60 km/hr. வேகத்தில் ஒரு நேரான பாதையில் செல்கிறது. அதன் கோண திசை வேகத்தை கண்டுபிடிக்கவும்.

PART – B (5 × 16 = 80 MARKS)

11. (a) (i) Two forces P and Q of magnitude 40 N and 60 IM respectively act on a bolt A. Determine their resultant if. P and Q makes 20° and 45° respectively with horizontal.
முறையே 40 N மற்றும் 60 எண் மதிப்பு கொண்ட P, Q என்ற இரு விசைகள் ஒரு ஆணி மீது செயல்படுகின்றன. இவ்விரு விசைகளும் கிடைமட்டத்திலிருந்து முறையே 20° மற்றும் 45° கோணத்தில் செயல்பட்டால் அவைகளின் தொகு விசையை கணக்கிடவும். **(4)**

(ii) Two forces are applied to a hook support as shown in Fig. 11. (a) (ii) Knowing that the magnitude of P is 35 N. determine (a) the required angle α if the resultant R of the two forces applied to the support is to be horizontal, (b) the corresponding magnitude of K. **(12)**

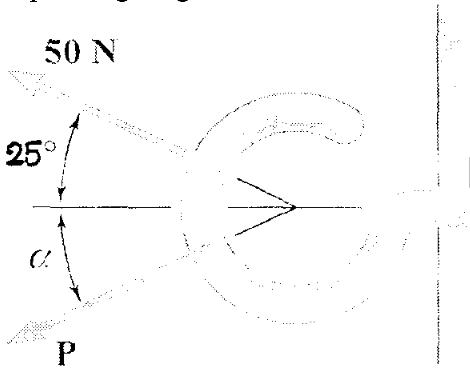


Fig. 11 (a) (ii)

படம் 11 (a) (ii) இல் காட்டியவாறு இரு விசைகள் ஒரு கொக்கியின் மீது செயல்படுகின்றன. P இன் எண் மதிப்பு 35 N எனில், (a) இரு விசைகளின் தொகு பயன் கிடைமட்டமாக இருப்பதற்கான கோணம் α வை தீர்மாணிக்கவும் மற்றும், (b) தொகுவிசையின் எண்மதிப்பை கணக்கிடவும்.

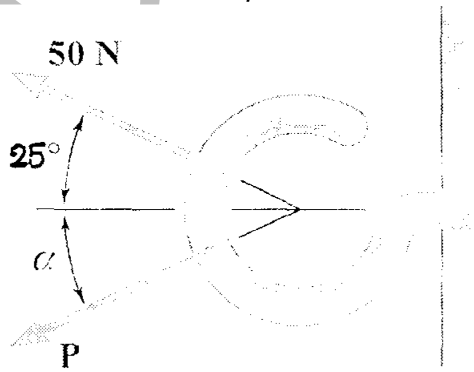


Fig. 11 (a) (ii)

OR

(b) The x, y, z component of a force are 36 kN, –24 kN and 24 kN respectively. Find the component of this force along the line joining A (1, 2, –3) and B (–1, –2, 2).
ஒரு விசையின் x, y, மற்றும் z கூறுகள் முறையே 36 kN, –24 kN மற்றும் 24 kN. A (1, 2, –3) மற்றும் B (–1, –2, 2) என்ற இரு புள்ளிகளை இணைக்கும் நேர்கொடு வழியாக இதன் விசைக்கூற்றை தீர்மானிக்கவும்.

12. (a) A bracket is subjected to a force as shown in Fig. 12 (a) Determine : (i) an equivalent force couple system at A and B. (ii) an equivalent system consisting of 90 kN force at B and another force at A.

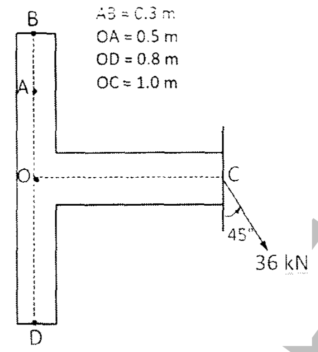


Fig. 12 (a)

படம் 12 (a) இல் காட்டியவாறு ஒரு சட்டத்தின் மீது விசை ஒன்று செயல்படுகின்றது. (i) இந்த அமைப்பிற்கு இணையாக A மற்றும் B புள்ளிகளிலிருந்து செயல்பட வேண்டிய விசை-இணை விசையை தீர்மானிக்கவும். (ii) இந்த அமைப்பிற்கு இணையாக புள்ளி B இல் 90 kN விசை மற்றும் புள்ளி A இல் செலுத்தபட வேண்டிய விசையை கண்டுபிடிக்கவும்.

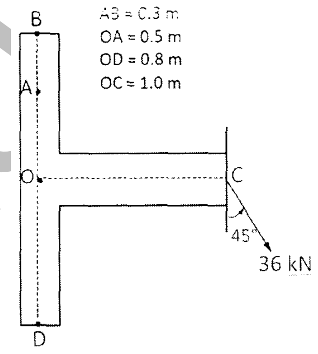


Fig. 12 (a)

OR

AU COE QP

(b) A fixed crane has a mass of 1000 kg and is used to lift a 2400 kg crate as shown in Fig. 12(b). It is held in place by a pin at A and a rocker at B. The center of gravity of the crane is located at G. Determine the reactions at supports A and B.

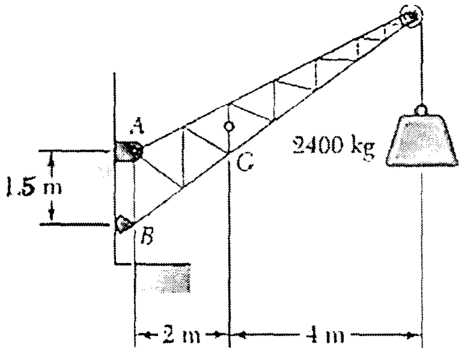


Fig. 12 (b)

படம் 12 (b) இல் காட்டியவாறு 1000 kg நிறையுள்ள ஒரு பளுதூக்கி, 2400 kg நிறையை தூக்குவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. அது புள்ளி A இல் ஒரு கடையாணி மற்றும் B இல் ரோக்கர் rocker மூலம் பிடிமானம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. புவியீர்ப்பு மையம் G இல் உள்ளது. இந்த அமைப்பில் A மற்றும் B இல் செயல்படும் எதிர் விசையை தீர்மானிக்கவும்.

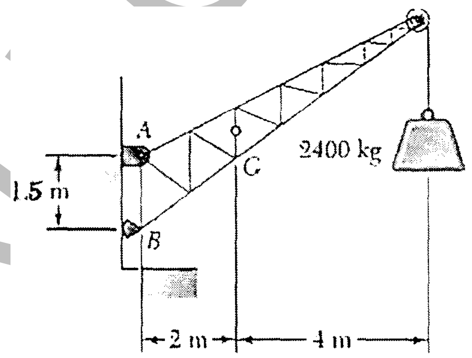


Fig. 12 (b)

AU COE QP

13. (a) Locate the centroid for Area shown in Fig. 13 (a).

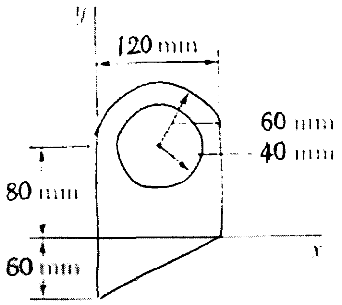


Fig. 13 (a)

படம் 13(a) இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள பரப்பின் நடும புள்ளியை கண்டுபிடிக்கவும்.

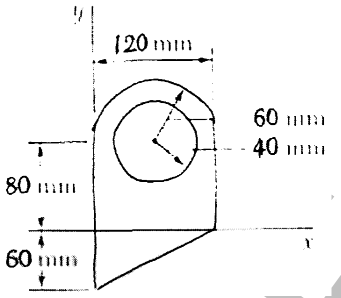


Fig. 13 (a)

OR

(b) Determine the moment of inertia for the area shown in Fig. 13. (b) about the centroidal x and y axes.

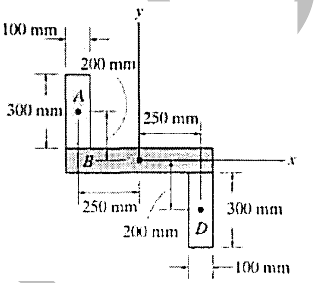


Fig. 13 (b)

படம் 13(b) இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள குறுக்கு வெட்டு பரப்பிற்கு, அதன் நடுமபுள்ளியை ஒட்டி செல்லும் x மற்றும் y அச்சுகளை பொறுத்து அதன் சடத்துவத்திருப்புதிறனை கண்டுபிடிக்கவும்.

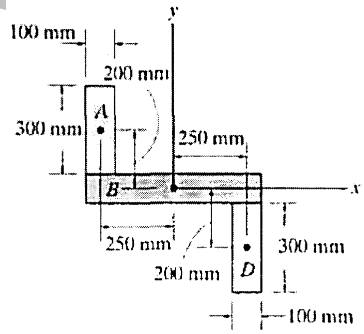


Fig. 13 (b)

AU QE QP

14. (a) A stone is projected with a speed of 30 m/s at an angle of elevation of 50° find its velocity (i) after 2 seconds (ii) at the highest point of its path (iii) at the height of 6 m. Find also the time interval between two points at which the stone attains a speed of 23 m/s.

கிடைதளத்திற்கு 50° *கோணத்தில்,* 30 m/s *என்ற திசை வேகத்துடன் பொருள் ஒன்று எறியப்படுகிறது. அதன் திசைவேகத்தை,* (i) *2 வினாடிகளுக்கு பிறகு,* (ii) *பெரும உயரம் அடையும் பொழுது, மற்றும்* (iii) *6 மீ உயரத்தை அடையும்பொழுது கணிக்கவும். மேலும், அந்த பொருளானது* 23 m/s *திசைவேகத்தை இரண்டு புள்ளிகளில் எட்டுவதற்கான கால இடைவெளியை கணக்கிடவும்.*

OR

(b) Two blocks 'A' and 'B' of masses $m_A = 280$ kg and $m_B = 420$ kg are joined by an inextensible cable as shown in Fig. 14(b). assume that pulley is frictionless and $\mu = 0.3$ between block A and the surface. lf the system is initially at rest, determine the velocity of the blocks after it has moved 3.5 m. Use Work Energy principle.

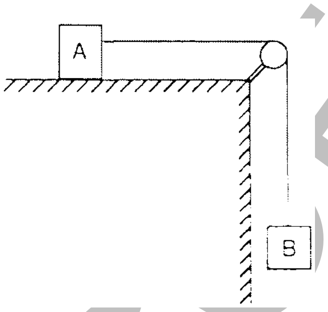


Fig. 14 (b)

முறையே $m_A = 280$ kg *மற்றும்* $m_B = 420$ *நிறை கொண்ட இரண்டு கட்டிகள்* 'A' *மற்றும்* 'B' *யானது ஒரு கம்பி மூலம் வரைபடம்* **14 (b)** *இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு உராய்வற்ற கப்பி வழியாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. கட்டி* A *மற்றும் சமதளத்திற்கு இடையிலான உராய்வு குனகத்தின் மதிப்பு 03. தொடக்கத்தில் அமைப்பானது ஒய்வு நிலையில் உள்ளது. வேலை - ஆற்றல் கொள்கையை உபயோகப்படுத்தி, கட்டிகள் 35 மீ நகர்ந்த பிறகு அதன் திசைவேகத்தை கண்டுபிடிக்கவும்.*

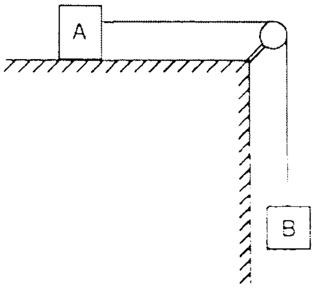


Fig. 14 (b)

15. (a) A ladder of weight 390 N and 6m long is placed against a vertical wall at an angle of 30° as shown in Fig. 15(a). The co-efficient of friction between the ladder and the wall is 0.25 and between ladder and floor is 0.38. Find how high a man of weight 1170 N can climb without sliding ?

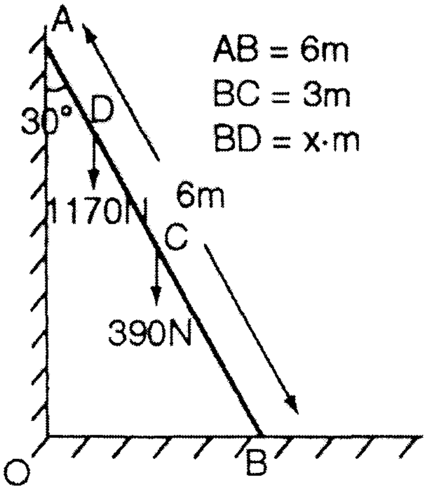


Fig. 15 (a)

படம் 15 (a) இல் காட்டியவாறு 390 N எடை, 6 மீ நீளம் கொண்ட ஒரு ஏணி 30° கோணத்தில், ஒரு செங்குத்து சுவர் மீது சாய்த்து வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஏணிக்கும் செங்குத்து சுவருக்கும் இடையேயான உராய்வு குனகதின் மதிப்பு 025. மற்றும் ஏணிக்கும் தரைக்கும் இடையேயான உராய்வு குனகதின் மதிப்பு 038. ஏணி தரையில் வழுக்கமால், 1170 N எடை கொண்ட ஒருவர் ஏணியின் மீது எவ்வளவு உயரம் வரை ஏற முடியும் ?

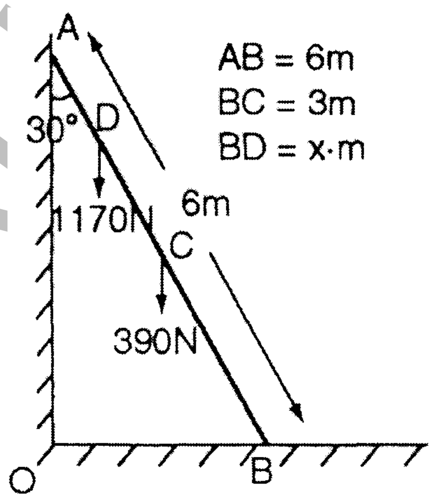


Fig. 15 (a)

AU COE QP

OR

(b) A bar AB of length 5 m slides in the *x*y plane as shown in Fig. 15(b). The velocity of point A is 10 m/s downwards and makes an angle 60° with vertical. Determine the velocity of point B and mid point C.

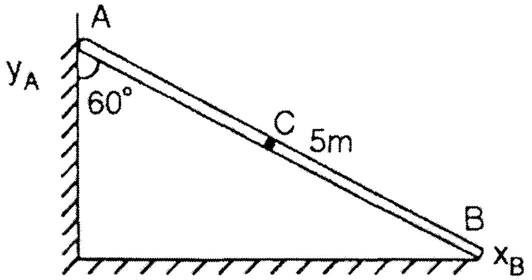


Fig. 15 (b)

படம் 15 (b) இல் காட்டியவாறு, 5 மீ நீளமுள்ள ஒரு கம்பு AB, *x*y தளத்தில் சறுக்குகிறது. புள்ளி A இன் வேகம் கீழ்நோக்கி 10 m/s ஆகவும் மற்றும் அது கிடைமட்டத்திற்கு 60° கோணத்திலும் இருக்கும்போது, புள்ளி B மற்றும் C இன் திசைவேகத்தை கணக்கிடவும்.

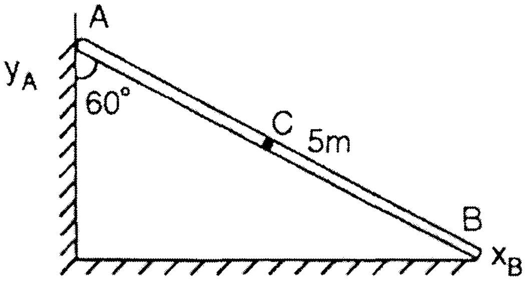


Fig. 15 (b)

Reg. No. : | | | | | | | | | | | | |

Question Paper Code : 71945 T

B.E./B.Tech. DEGREE EXAMINATION, APRIL/MAY 2017.

Second Semester

Civil Engineering

GE 6253 T – ENGINEERING MECHANICS

(Common to Mechanical Engineering)

(Regulations 2013)

Time : Three hours | Maximum : 100 marks

Answer ALL questions.

PART A — (10 × 2 = 20 marks)

1. விசைசெலுத்தப்படுதன்மை (transmissibility) கொள்கையை பற்றி குறிப்பு எழுதுக.

   State the principle of transmissibility.

2. $\vec{F} = 3i - 4j$ ன் விசை விளைவையும், திசையையும் கண்டுபிடிக்கவும்.

   Find the resultant and direction of Force $\vec{F} = 3i - 4j$.

3. திருப்புமை (moment) மற்றும் இணை விசை (couple) இவ்விரண்டிற்கும் உள்ள வேறுபாடு என்ன?

   Differentiate between moment and couple.

4. ‘W’ எடை கொண்ட ஒரு சீரான ஏணி, ஒரு செங்குத்து சுவர் மீது சாய்ந்துள்ளது. அதன் விசைகளை சுட்டிகாட்டும் வரைபடத்தை தேவையான கருதுகோள்களுடன் வரையவும்.

   A uniform ladder of weight ‘W’ leans against a vertical wall. Assuming the contact surfaces as rough, draw the free body diagram of the ladder with necessary assumptions.

5. புவி ஈர்ப்பு மையம் மற்றும் நடும புள்ளி மையத்தை வேறுபடுத்தவும்.

   Differentiate between center of gravity and centroid.

6. நிலைமத் திருப்புதிறனின் இணை அச்சுத் தேற்றம் பற்றி எழுதுக.

   State parallel axis theorem as applied to area Moment of Inertia.

7. ஒரு துகளின் இடப்பெயர்ச்சி $S = 3t^2 + 2t$ மீட்டர்கள் என்ற சமன்பாடு மூலம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. 10 வினாடிகளுக்கு பிறகு அதன் வேகம் மற்றும் முடுக்கதினை கண்டுபிடிக்கவும்.

   The displacement of a particle is given by $S = 3t^2 + 2t$ meters. Where ‘t’ is in seconds? Find the velocity and acceleration when t = 10 seconds.

AU COE QP

8. வேலை ஆற்றல் கொள்கை பற்றி எழுதவும்.

State the principle of work-energy.

9. உலர் உராய்வு என்றால் என்ன?

What is dry friction?

10. பொது சமதள நகர்ச்சி (general plane motion) என்றால் என்ன? ஒரு உதாரணம் கொடுக்க.

What is general plane motion? Give one example.

PART B — (5 × 16 = 80 marks)

11. (a) முறையே 60மி மீ, 30 மிமீ விட்டம் மற்றும் 160 N, 40 N எடை கொண்ட E மற்றும் F என்ற இரண்டு உருளைகள் வரைபடம் 11(a) இல் கொடுக்கப்பட்டவாறு அடுக்கப்பட்டுள்ளன. அணைத்து தொடு தளங்களும் உராய்வற்றதாக அனுமானித்து A, B மற்றும் C புள்ளிகளில் எதிர் வினையை கண்டுபிடிக்கவும்.

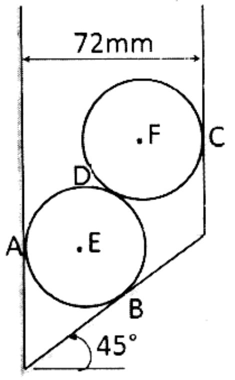


Fig. 11(a)

Two cylinders E, F of diameter 60mm and 30mm. weighing 160 N and 40 N respectively are placed as shown in Fig. 11(a). Assuming all the contact surfaces to be smooth, find the reactions at A, B and C.

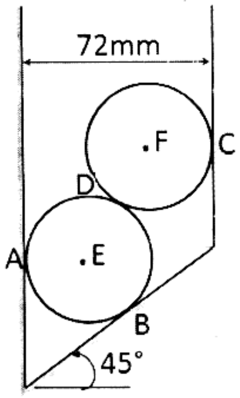


Fig. 11(a)

Or

AU CE QP

(b) 32 kN, 24 kN, 24 kN மற்றும் 120 kN ஆகிய நான்கு விசைகள் (0,0,0) இல் ஒரே மையமுள்ளவை. இவை முறையே A(2, 1, 6). B(4, –2, 5), C(–3, –2, 1) மற்றும் D(5, 1, –2) ஊடே செல்கின்றன. இவைகளின் தொகு விசையை தீர்மானிக்கவும்.

Forces 32 kN, 24 kN, 24 kN and 120 kN are concurrent at origin and are respectively directed through the points whose coordinates are A(2, 1, 6). B(4, –2, 5), C(–3, –2, 1) and D(5, 1, –2). Determine resultant of the system.

12. (a) நான்கு சிறு படகுகள் ஒரு பெரிய கப்பலை அதன் கப்பல் துறைக்கு கொண்டு வர பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு படகும், வரைபடம் 12(a) இல் கொடுக்கபட்டவாறு 5000 N விசையை செலுத்தகூடியவை. இதற்கு இணையான விசை மற்றும் இணை விசை புள்ளி, ‘O’ இல் கண்டுபிடிக்கவும். மேலும், ஒரு பெரிய விசைப்படகு இந்த நான்கு சிறு படகுகளிற்கு பதிலாக உபயோகபடுத்தபட்டால் அதன் இயக்குபுள்ளியை கண்டுபிடிக்கவும்.

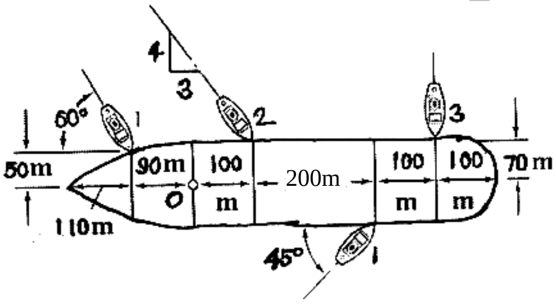


Fig. 12(a)

Four tug boats are used to bring a large ship to its pier. Each tug boat exerts a 5000 N force in the direction as shown in Fig. 12(a). Determine the equivalent force-couple system at point ‘O’, and the point on hull where a single more powerful tugboat should push to produce the same effect as the original four tugboats.

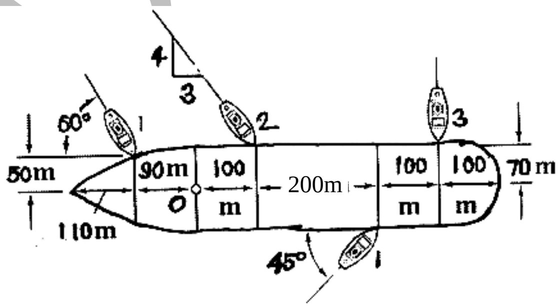


Fig. 12(a)

Or

(b) ஒரு பளுவற்ற கம்பு AD, வரைபடம் 12(b) இல் கொடுக்கபட்டவாறு ஒரு கம்பி BE மூலம் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. ஒரு 50 kg நிறையானது கம்பு AD இல் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. கம்பின் முனைகள் A மற்றும் D யானது, உராய்வற்ற செங்குத்து சுவரில் தாங்கப்பட்டுள்ளன. BE கம்பியின் விசை இறுக்கத்தையும், A மற்றும் D இல் எதிர் வினையையும் கண்டுபிடிக்கவும்.

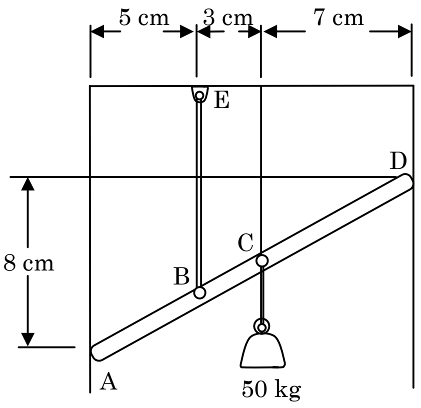


Fig. 12(b)

A light bar AD is suspended from a cable BE and supports a 50 kg block at C as shown in Fig. 12(b). The ends A and D of the bar are in contact with frictionless vertical walls. Determine the tension in cable BE and the reactions at A and D.

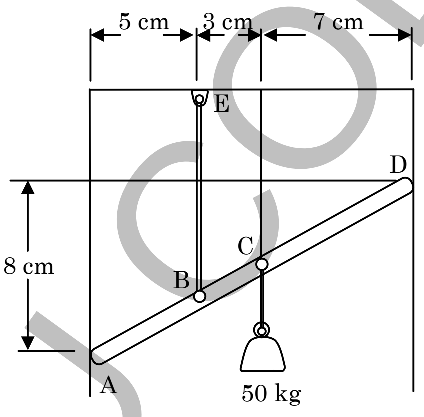


Fig. 12(b)

13. (a) அடிப்படை கொள்கைகளிலிருந்து ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தின் நடும புள்ளியை கண்டுபிடிக்கவும். மேலும் பாப்பஸ்-குல்டினஸ் விதியிலிருந்து ஒரு கூம்பின் கன அளவை கண்டுபிடிக்கவும்.

Determine the location of centroid for the right angle triangle from the first principles and find the volume of cone using Pappus-Guldinus theorem.

Or

AUCOEQP

(b) வரைபடம் 13(b) இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள பரப்பிற்கு, அதன் நடுமபுள்ளியை ஒட்டி செல்லும் “x” மற்றும் “y” அச்சுகளை பொறுத்து அதன் சடத்துவத்திருப்புதிறனை கண்டுபிடிக்கவும்.

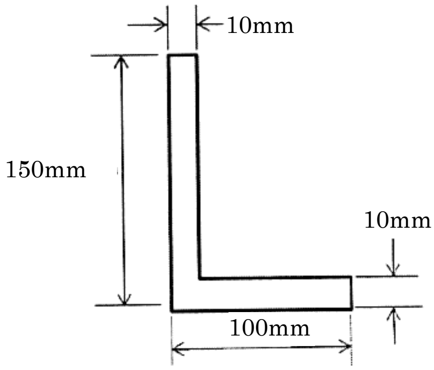


Fig. 13(b)

Calculate the moment of inertia of the section shown in Fig. 13(b) about “x” and “y” axes through the centroid.

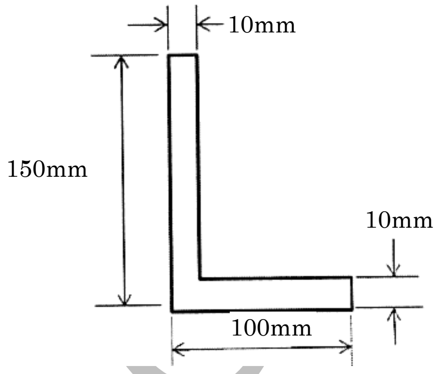


Fig. 13(b)

14. (a) சீரான முடுக்கத்தில் செல்லும் ஒரு பொருளானது 8வது வினாடியில் 33மீ மற்றும் 13வது வினாடியில் 53மீ இடம் பெயருகிறது. அதன் ஆரம்ப வேகத்தையும், முடுக்கத்தையும் கண்டுபிடிக்கவும்.

A body moving with uniform acceleration is observed to travel 33 m in 8^{th} second and 53 m in 13^{th} second of its travel. Calculate the velocity at start and uniform acceleration.

Or

(b) முறையே 280 kg மற்றும் 420 kg நிறை கொண்ட இரண்டு கட்டிகள் A மற்றும் B யானது ஒரு கம்பி மூலம் வரைபடம் 14(b) இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு உராய்வற்ற கம்பி வழியாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. கட்டி A மற்றும் சமதளத்திற்கு இடையிலான உராய்வு குனகத்தின் மதிப்பு 0.3. தொடக்கத்தில் அமைப்பானது ஓய்வு

AU - QP

நிலையில் உள்ளது. பின்வருவனவற்றை தீர்மானிக்கவும் (i) கட்டி ‘A’ இன் முடுக்கம் (ii) 3.5 மீ நகர்ந்த பிறகு அதன் திசைவேகம். (iii) 1.5 வினாடிகள் கழித்து அதன் திசைவேகம்.

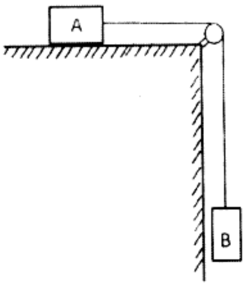


Fig. 14 (b)

Two blocks ‘A’ and ‘B’ of masses m_A = 280 kg and m_B = 420 kg are joined by an inextensible cable as shown in Fig. 14(b). Assume that the pulley is frictionless and μ = 0.30 between block ‘A’ and the surface. The system is initially at rest. Determine (i) acceleration of block A: (ii) velocity after it has moved 3.5 m; and (iii) velocity after 1.5 seconds.

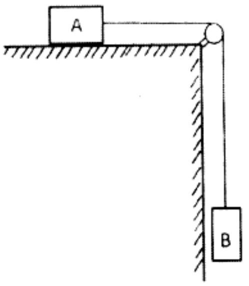


Fig. 14 (b)

15. (a) வரைபடம் 15(a) இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளவாறு, ஒரு சாய்தளத்தின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ள 300 N எடை உள்ள ஒரு கட்டியின் மீது 100 N விசை செயல்படுகிறது. கட்டிக்கும், சாய்தளத்திற்கும் இடையிலான உராய்வு குனகதின் மதிப்பு μ_s = 0.25 மற்றும் μ_k = 0.20. அந்த கட்டி சமநிலையில் உள்ளதா என்று கண்டுபிடிக்கவும். மேலும் அதன் உராய்வு விசையையும் தீர்மானிக்கவும்.

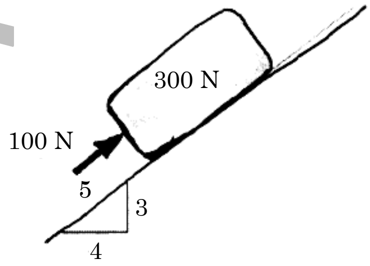


Fig. 15 (a)

A 100 N force acts on a 300 N block placed on an inclined plane as shown in Fig. 15(a). The coefficients of friction between the block and the plane are μ_s = 0.25 and μ_k = 0.20. Determine whether the block is in equilibrium, and find the value of the friction force.

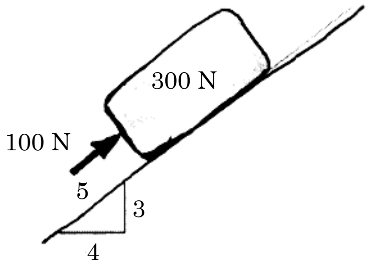


Fig. 15 (a)

Or

(b) 2000 rpm வேகத்தில் சுற்ற கூடிய ஒரு விசைபொறியின் தண்டில் சக்கரம் ஒன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளது. விசைப்பொறியை இயக்க ஆரம்பித்தவுடன் 10 வினாடிகளில் சக்கரம் அதன் குறிப்பிட்ட வேகத்தை அடைந்துவிடும், மேலும் விசைப்பொறியை நிறுத்திய பிறகு 100 வினாடிகளில் சக்கரம் முழுமையாக நின்றுவிடுகிறது. இயக்கம் சீரான முடுக்கத்தில் உள்ளதாக கருதி, சக்கரம் குறிப்பிட்ட வேகத்தை அடைவதற்குள்ளும் மற்றும், ஓய்வு நிலையை எட்டுவதற்குள்ளும் அதன் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கையை கண்டுபிடிக்கவும்.

A wheel is attached to the shaft of an electric motor of rated speed of 2000 rpm. When the power is switched on, the wheel attains the rated speed in 10 seconds and when the power is switched off, the unit comes to rest in 100 seconds. Assume uniformly accelerated motion and determine the number of revolutions the unit turns (i) to attain the rated speed and (ii) to come to rest.

———————

AU COE QP

Reg. No. : | | | | | | | | | | | | |

Question Paper Code : 77163 T

B.E./B.Tech. DEGREE EXAMINATION, APRIL/MAY 2015.

Second Semester

Civil Engineering

GE 6253 T — ENGINEERING MECHANICS

(Common to Mechanical Engineering)

(Regulation 2013)

Time : Three hours | Maximum : 100 marks

Answer ALL questions.

PART A — (10 × 2 = 20 marks)

1. $\vec{F}$ வெக்டார் (2, –1, 2) புள்ளியில் ஆரம்பித்து (–1, 3, 5) புள்ளி வழியாக செல்கிறது. அதன் அலகு வெக்டாரைக் காண்க.

   A vector $\vec{F}$ starts at point (2, –1, 2) and passes through the point (–1, 3, 5). Find its unit vector.

2. டிரான்ஸ்மிசிபிலிடி தத்துவத்தை எழுதுக.

   State the principle of transmissibility.

3. கட்டுமான உருபுகளைத் தாங்கும் தாங்கிகளை வரிசைப்படுத்துக.

   List the different supports used to support structural components.

4. 8 மீ நீளமுடைய AB என்ற பீம் A புள்ளியிலிருந்து 3 மீ தூரத்தில் C என்ற புள்ளியைக் கொண்டிருக்கிறது. இந்த பீம் கீழ்க்கண்ட விசைகளைக் கொண்டிருக்கிறது.

   (அ) A புள்ளியில் மேல்நோக்கிய 10 நி விசை

   (ஆ) C புள்ளியில் கீழ்நோக்கிய 10 நி விசை

   (இ) B புள்ளியில் மேல்நோக்கிய 40 நி விசை

   ஒன்றைச் சமன் விசையின் அளவையும் இருப்பிடத்தையும் காண்க.

   Find the magnitude and location of the single equivalent force for a beam AB of length 8 m having a point C at 3 m from A subjected to the following forces :

   (a) An upward force of 10 N at A

   (b) A downward force of 10 N at C

   (c) An upward force of 40 N at B

AU COE QP

5. குறுக்கு வெட்டுப பரப்பு 300 செ.மீ. ம், அடிப்பக்கத்தோடு 9×10^4 செ.மீ.^{4} மொமென்ட் ஆப் இனர்ஷியவும் உடைய ஒரு செவ்வகத்தின் ஜைரேஷன் ஆரத்தைக் காண்க.

Find the radius of gyration of a rectangular area of MI about its base 9×10^4 cm^4 and cross sectional area 300 cm^2.

6. செங்குத்து அச்சு தேற்றத்தை எழுதுக.

State perpendicular axis theorem.

7. ஒரு துகள் கிடை மட்டத்திற்கு 30 டிக்ரி கோணத்திலும் 40 மீ/விநாடி திசை வேகத்திலும் வெட்ட வெளியில் எறியப்படுகிறது. அந்தத் துகள் அடையும் அதிக அளவு உயரத்தைக் காண்க.

A particle is projected into space at an angle of 30° to the horizontal at a velocity of 40 m/s. Find the maximum height reached by the projectile.

8. பெர்பெக்ட் பிளாஸ்டிக் இம்பாக்டையும் பெர்பெக்ட் எலாஸ்டிக் இம்பாக்டையும் வேறுபடுத்துக.

Distinguish between perfectly plastic impact and perfectly elastic impact.

9. ரெபோஸ் கோணம் என்றால் என்ன?

What is angle of repose?

10. 300 நி விசைக்குட்படுத்தப்பட்ட 50 செ.மீ. ஆர சக்கரம் நிலையான வேகத்தில் ஒரு சம தளத்தில் உருண்டோடுகிறது. இந்த சக்கரம் அதன் மையத்தின் வழியாக 60 நி கிடையான இழுவிசையால் தள்ளப்படுகிறது. அதன் ரோலிங் ரெசிஸ்டன்ஸ் கோஎபிஷியண்டைக் காண்க.

A wheel of radius 50 cm subjected to a load of 300 N rolls on a level ground at constant speed. If the wheel is pushed by a tractive force of 60 N applied horizontally at the centre of the wheel, find the coefficient of rolling resistance.

PART B — (5 × 16 = 80 marks)

11. (a) (i) ஒரே புள்ளியில் செயல்படும் 90 டிகிரி இடைக்கோணத்தை உடைய இரண்டு விசைகளின் ரிசல்டன்ட் விசையின் அளவு $\sqrt{13}$ கி.நி. இந்த இடைக்கோணம் 60 டிகிரி ஆக மாற்றப்பட்டால், ரிசல்டன்ட் விசையின் அளவு $\sqrt{19}$ கி.நி. ஆகிறது. இந்த இரண்டு விசைகளின் அளவுகளைக் காண்க.

(ii) 3.5 கி.நி. விசை ஒன்று அச்சுக்களுடன் முறையே 30 டிகிரி, 50 டிகிரி மற்றும் 100 டிகிரி கோணங்களைக் கொண்டிருக்கிறது. போர்ஸ் வெக்டாரையும் அதன் x, y, z காம்போநென்ட்களையும் காண்க.

AU COE QP

(i) The magnitude of the resultant of two concurrent forces including an angle of 90° between them is $\sqrt{13}$ kN. When this included angle is changed to 60°, the magnitude of the resultant becomes $\sqrt{19}$ kN. Find the magnitude of the two forces. (12)

(ii) A force of magnitude 3.5 kN makes 30°, 50° and 100° with x, y and z axes respectively. Find the force vector and determine its components along x, y, z axes. (4)

Or

(b) 8 கி.நி. எடையானது PA, PB மற்றும் PC என்னும் மூன்று கேபிள்களால் தொங்க விடப்பட்டுள்ளது. புள்ளிகளின் கோஆர்டிநேட்கள் வருமாறு.

P (1.5, 1.5, –2) A (0, 3, 4)

B (2.5, 3, 2.5) C (1, 3, 0)

அந்த கேபிள்களில் ஏற்படும் டென்ஷன்களைக் காண்க.

Weight of 8 kN is suspended by three cables PA, PB and PC. The co-ordinates of the points are :

P (1.5, 1, 5, –2) A (0, 3, 4)

B (2.5, 3, 2.5) C (1, 3, 0) (16)

Determine the tensions in the cables.

12. (a) 30 செ.மீ. ஆரமடைய உருளை ஒன்று 2.5 கி.நி. எடையைக் கொண்டிருக்கிறது. இது இதன் மையத்தின் வழியாக செல்லக் கூடிய F எனும் கிடைவிசையால் 10 செ.மீ. உயரமுடைய செவ்வகத் தடுப்பைத் தாண்டி இழுக்கப்படுகிறது. இந்த உருளையை தடுப்பின் முனையில் மேல் நகர்த்துவதற்குத் தேவையான F விசையின் அளவுகளைக் காண்க. இதற்கான குறைந்த அளவு விசையின் அளவையும் திசையையும் காண்க.

A roller of radius 30 cm weighs 2.5 kN. It is to be pulled over a rectangular obstruction of height 10 cm by a horizontal force F passing through the centre of the roller. Find the magnitude if the force F passing through the centre of the roller. Find the magnitude if the force F required just to turn the roller over the corner of the obstruction. Also find the magnitude and direction of the minimum force required for the same. (16)

Or

(b) (i) 900 கி மாஸ்சையுடைய ஒரு பொருள் மேற்கூரையுடன் முறையே 40 டிகிரி மற்றும் 50 டிகிரி கோணங்களைக் கொண்ட PR மற்றும் PQ என்ற இரண்டு கேபிள்களால் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. PR மற்றும் PQ கேபிள்களில் உள்ள டென்ஷனைக் காண்க.

(ii) ஒரு தந்தையும் அவரது மகனும் 50 க மாசைக் கொண்ட ஒரு பிளாக்கை 16 கி மாஸும் 3 மீ நீளமும் உடைய ஒரு சீரான தடியைப் பயன்படுத்திக் கொண்டு செல்கிறார்கள். அந்த மகனால் தந்தை சுமக்கக் கூடிய சுமையில் பாதியைத் தான் சுமக்க இயலும். அந்தத் தடியில் எந்தவிடத்தில் பிளாக் இருக்கிறது என்பதைக் காண்க.

AU COE QP

(i) A body of mass 900 kg is suspended by two cables PR and PQ making an angle of 40° and 50° respectively with the ceiling. Find the tension in the cables PQ and PR. (8)

(ii) A father and his son carry a block of mass 50 kg by using a uniform bar of length 3 m and mass 16 kg. The son can bear only half the load carried by the father. Find the location of the block on the bar. (8)

13. (a) (i) 2ρ அடர்த்தி உடைய ஒரு திட அரைக்கோளம் ρ அடர்த்தி உடைய ஒரு திட உருளையின் மேல் மைய அச்சுக்கள் ஒன்றிணையும் படி வைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த திட பொருட்கள் இணையின் புவி ஈர்ப்பு மையம் இரண்டும் இணையக் கூடிய பரப்பில் சிமெட்ரி அச்சில் அமைவதற்கான உருளையின் உயரத்தைக் காண்க. உருளையின் வட்டத்தை 100 மி.மீ. எனக் கொள்க

(ii) வெளிவட்டம் 80 மி.மீ ம் உள்விட்டம் 40 மி.மீ. ம் உடைய ஒரு உள்ளீடற்ற வட்ட குருக்கின் மையத்தின் வழியாக செல்லும் அச்சின் மேல் ஏற்படும் போலார் மொமென்ட் ஆப் இனெர்ஷியவைக் காண்க.

(i) A solid hemisphere of density 2ρ is attached centrally to a solid cylinder of density ρ. Find the height of the cylindrical portion to have the CG of the solid combination on the axis of symmetry at the junction between the hemisphere and the cylinder. Take the cylinder diameter as 100 mm. (12)

(ii) Find the polar moment of inertia of a hollow circular section of outer diameter 80 mm and inner diameter 40 mm about an axis through its centroid. (4)

Or

(b) ஒரு I குறுக்கின் மையத்தின் வழியாக செல்லும் XX மற்றும் YY அச்சின் மேல் ஒரு I குறுக்கின் மையத்தின் வழியாக செல்லும் XX மற்றும் YY அச்சின் மேல் பிலஞ்சு (Flange) 150 மி.மீ. × 12 மி.மீ. கீழ் பிலஞ்சு (Flange) 150 மி.மீ. × 12 மி.மீ. வெப் : 200 மி.மீ. × 10 மி.மீ. MI யைக் காண்க.

Find the MI of an I section about XX and YY axes through its centroid. Dimensions are : Top flange: 150 mm × 12 mm Web : 200 mm × 10 mm, Bottom flange : 150 mm × 12 mm. (16)

14. (a) (i) வெட்ட வெளியின் கிடை மட்டத்திற்கு 40 டிகிரி கோணத்தில் எறியப்படும் ஒரு துகளானது அதிக அளவு உயரப் புள்ளியை 3 வினாடிகளில் அடைகிறது. அது எறியப்பட்ட திசை வேகத்தையும் அது கிடை மட்டத்தில் சென்றடையும் தூரத்தையும் காண்க.

(ii) கிடை மட்டத்திற்கு 30 டிகிரி கோணத்தில் சாய்ந்துள்ள ஒரு சாய் தளத்தின் மேல் 8 கி மாஸ் உடைய ஒரு பிளாக் ஆனது சாய் தளத்திற்கு 15 டிகிரி கோணத்தில் உள்ள ஒரு கயிற்றினால் மேல் நோக்கி இழுக்கப்படுகிறது. ஓய்விலிருந்து இழுக்கப்பட்டால் அந்த பிளாக் 4 வினாடிகளுக்குப்பின் அடையும் திசைவேகத்தைக் காண்க. பிளாக்கிற்கும் சாய் தளத்திற்கும் இடையே ஏற்படும் கைனடிக் ராய்வின் கோயபிஷியன்டை 0.2 எனக் கொள்க. அந்த ப்ளோக்கை சாய் தளத்தின் மேலிழுப்பதற்கு 100 நி விசை கயிற்றில் செலுத்தப்படுகிறது என்று அனுமானித்துக் கொள்க. இம்பல்ஸ்-மொமேன்டம் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்துக.

AUCOE QP

(i) A particle is projected into space at an angle of 40° to the horizontal reaches the highest point in 3 seconds. Find the projection velocity and range. (6)

(ii) A block of mass 8 kg is dragged up an inclined plane by a rope inclined at 15° to the plane while the plane is inclined at 30° to the horizontal. Find the velocity of the block after 4 seconds if dragged from rest. Take the co-efficient of kinetic friction between the block and the plane as 0.2. Also assume that a force of 100 N is applied through the rope for dragging the block upwards the plane. Apply impulse momentum equation. (10)

Or

(b) (i) ஒரு பையன் ஒரு கிணற்றின் மேலிருந்து ஒரு கல்லை செங்குத்தாக அதனுள் போடுகிறான். 6 வினாடிகள் கழித்து சிதற்றலை அவன் கேட்கிறான். ஒலியின் திசை வேகத்தை 400 மீ/விநாடி எனக் கொண்டு கிணற்றின் ஆழத்தைக் காண்க.

(ii) 500 கி மாஸ் உடைய ஓர் சிற்றுந்து 80 கி.மீ/மணி வேகத்தில் வலது பக்கமாகச் சென்று ஓய்வில் இருக்கும் 1500 கி மாஸ் உடைய சுமையுந்துவை மோதுகிறது. இந்த மோதலுக்குப் பின் சுமையுந்து வலதுபக்கம் 36 கி.மீ./மணி வேகத்தில் செல்கிறது. சிற்றுந்துவின் மோதலுக்குப்பின்னான வேகத்தைக் காண்க. கோஎபிசிஎன்ட் ஆப் ரெல்டியுஷனயும் காண்க.

(i) A boy drops a stone from the top of well vertically downwards into it. The splash is heard by him after 6 seconds. Find the well depth taking sound velocity as 400 m/s. (10)

(ii) A car of mass 500 kg moving at a speed of 80 km/hr to the right collides with a lorry of mass 1,500 kg which is at rest. After the impact, the lorry moves at a speed of 36 km/hr to the right. Find the velocity of the car after impact. Also find the coefficient of restitution. (6)

15. (a) இரண்டு சொரசொரப்பான தளங்கள் ஒன்றுடனொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அவைகளில் ஒன்று கிடையாகவும் மற்றொன்று கிடைமட்டத்திற்கு 45 டிகிரி கோணத்திலுமுள்ளன. ஒரு 100 கி பிளாக் ஆனது சாய்தளத்தில் உள்ளது மற்றும் இது இந்த தளங்களின் இணைப்பில் உள்ள ஸ்மூத் புல்லியின் மேல் செல்லும் ஒரு கேபிள் மூலம் கிடைத்தளத்தில் உள்ள 60 கி பிளாக் உடன் தொடர்புபடுத்தப்பட்டுள்ளது. 60 கி பிளாக் மேல் A எனும் இழுவிசை கிடைமட்டத்துக்கு கோணத்தில் செயல்படுத்தப்படுகிறது. இயக்கம் ஆரம்பிக்கும் எத்தனத்தில் உள்ள விசை மற்றும் கோணத்தின் அளவுகளைக் காண்க. $\mu = 0.25$ என்று அனுமானிக்கவும்.

Two rough planes are joined together one of them is horizontal and the other is inclined at 45° to the horizontal. A 100 kg block is on the inclined plane and is connected to a 60 kg block on the horizontal plane through a cable passing over a smooth pulley at the junction of the planes. A dragging force of A is applied on 60 kg block at an angle of θ to the horizontal. Find the magnitude of the force and the value of θ for the motion is about to start. Assume $\mu = 0.25$. (16)

Or

AUCOE QP

(b) m_1 மாஸ்சும் r_1 ஆரமும் உடைய ஒரு படித்தமான ஒரு கோளமும் m_2 மாஸ்சும் r_2 ஆரமும் உடைய ஒரு படித்தமான ஒரு உருளையும் ஒரு சாய் தளத்தின் மேல் வழுக்காமல் உருளுகின்றன. அவை உச்சியில் ஓய்விலிருந்து துவங்கி வெவ்வேறு நேரங்களில் அடிடை அடைகின்றன. இவ்விரண்டில் எது அடியை முதலில் சேர்கிறது?

A homogeneous sphere of mass m_1 and radius r_1 and a homogeneous cylinder of mass m_2 and radius r_2 roll along an incline without slipping. They start from rest at the top and reach the bottom at different times which of the two reaches the bottom earlier? (16)

AU COE QP

Reg. No. : | | | | | | | | | | | | |

Question Paper Code : 80506 T

B.E./B.Tech. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER/DECEMBER 2016.

Second Semester

Civil Engineering

GE 6253 T — ENGINEERING MECHANICS

(Common to Mechanical Engineering)

(Regulations 2013)

Time : Three hours Maximum : 100 marks

Answer ALL questions.

PART A — (10 × 2 = 20 marks)

1. லேமியின் தேற்றத்தை எழுதுக.

   State Lami's theorem.

2. விசையின் செலுத்துதிறன் தத்துவத்தை வரையறு.

   Define the principle of transmissibility of force.

3. இரட்டை மற்றும் திருப்புமையை வேறுபடுத்துக.

   Differentiate between couple and moment.

4. இரு பரிமாணம் கொண்ட விறைப்பு உறுப்பின் சமநிலைக்கான சமன்பாடுகளை எழுதுக.

   Write the equations of equilibrium of a rigid body in two dimensions.

5. தளபரப்பின் புவிஈர்ப்பு மையம் - வரையறு.

   Define 'centroid of a plane area'.

6. நிறை நிலைம திருப்பு திறன் என்பது பற்றி என்ன அறிவாய்?

   What do you understand by mass moment of inertia?

7. நேர்க்கோட்டு உந்தம் மற்றும் கோண உந்தம் - வரையறு.

   Define linear momentum and angular momentum.

AUCOE QP

8. நேர்க்கோடான இயக்கத்திற்கான வேலை ஆற்றல் சமன்பாட்டை எழுதுக.

Give the equation of work energy for a rectilinear motion.

9. உலர் மற்றும் பாய்ம உராய்வினை வேறுபடுத்துக.

Distinguish between dry and fluid friction.

10. பொதுதள இயக்கம் என்பது என்ன?

What is general plane motion?

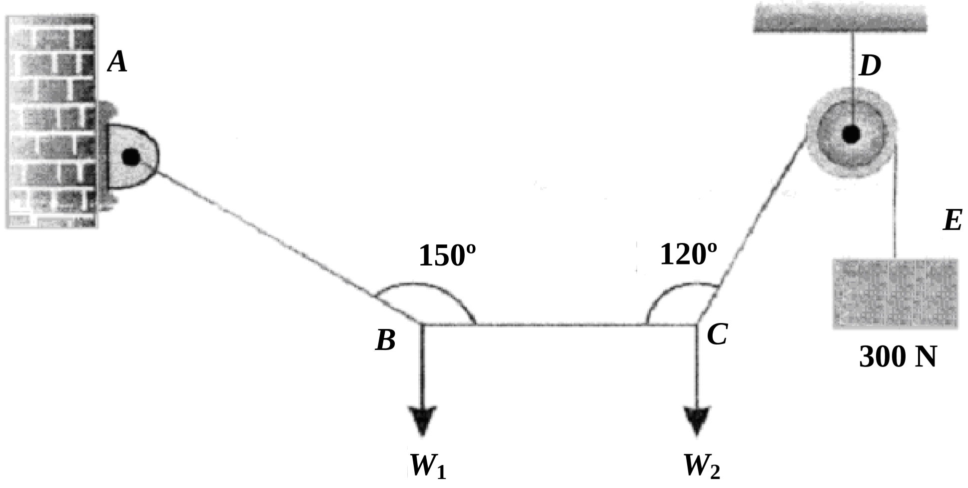
PART B — (5 × 16 = 80 marks)

11. (a) 12மீ நீளம் கொண்டது ஒரு இடைமட்டக் கோடு அதில் PQ = QR = RS = 4 மீ. Pல் 1000 N, Q ல் 1500 N, Rல் 1000N, மற்றும் Sல் 500 N விசைகள் கீழ்நோக்கி செயல்படுகின்றன. அவ்விசைகளின் செயல்கோட்டு கோணங்கள் முறையே 90°, 60°, 45° மற்றும் 30° சார்வினை PS-உடன் கொண்டுள்ளன. முடிவுறு விசையின் அளவு, திசை மற்றும் நிலையைக் கண்டுபிடி.

A horizontal line PQRS is 12 m long, where PQ = QR = RS = 4m. Forces of 1000 N, 1500 N, 1000 N and 500 N act at P, Q, R, S respectively in downward direction. The line of action of these forces makes angle of 90°, 60°, 45° and 30° respectively with PS. Find the magnitude, direction and position of resultant force. (16)

Or

(b) ஒரு லேசான கயிறு ABCDEன், A முனை நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. மேலும் எடைகள் W_1, W_2 ஆகியன B மற்றும் Cல் இணைக்கப்பட்டு உள்ளன. அந்த கயிறு மிருதுவான கப்பி D வழியாக சென்று அதன் மறுமுனையில் 300N விசை தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. சமநிலையில் BC கிடைமட்டமாகவும் AB ஆனது BC உடன் 150° கோணத்தையும், CD ஆனது BC உடன் 120° கோணத்தையும் ஏற்படுத்தினால் AB, BC, CD ல் உள்ள விறைப்பு மற்றும் W_1, W_2 ன் அளவுகளை காண்க.



படம் 11.b

COE QP

A light string ABCDE whose extremity A is fixed, has weights W_1 and W_2 attached to it at B and C. It passes round a small smooth peg at D carrying a weight of 300 N at the free end E as shown in Fig. 11.b. If in the equilibrium position, BC is horizontal and AB and CD make 150° and 120° with BC, find (i) Tensions in the portion AB, BC and CD of the string and (ii) Magnitudes of W_1 and W_2. (16)

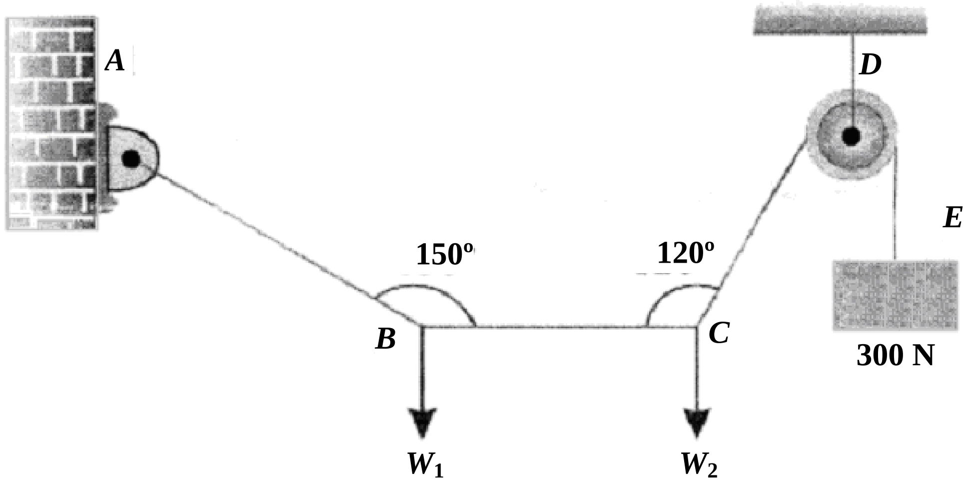
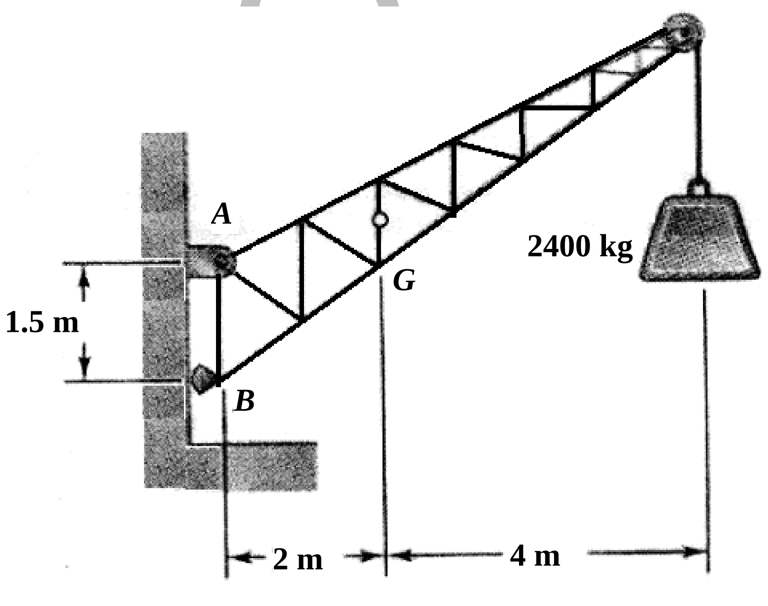


Fig. 11.b

12. (a) ஒரு நிலையிட தூக்கியின் நிறை 1000 kg. அது 2400 kg சுமையை தூக்க வேண்டியுள்ளது. அது A யில் ஊசிமுனையிலும் (Pin), B யில் கடினமாகவும் (Rocker) உள்ளது. அதன் புவிஈர்ப்பு மையம் Gல் உள்ளது. A, Bல் எதிர்வினையைக் கணக்கிடுக.



படம் 12.a

A fixed crane (Fig. 12.a) has a mass of 1000 kg and it is used to lift a 2400 kg weight. It is held in place by a pin at A and a rocker at B. The centre of gravity of the crane is located at G. Determine the components of reaction at A and B. (16)

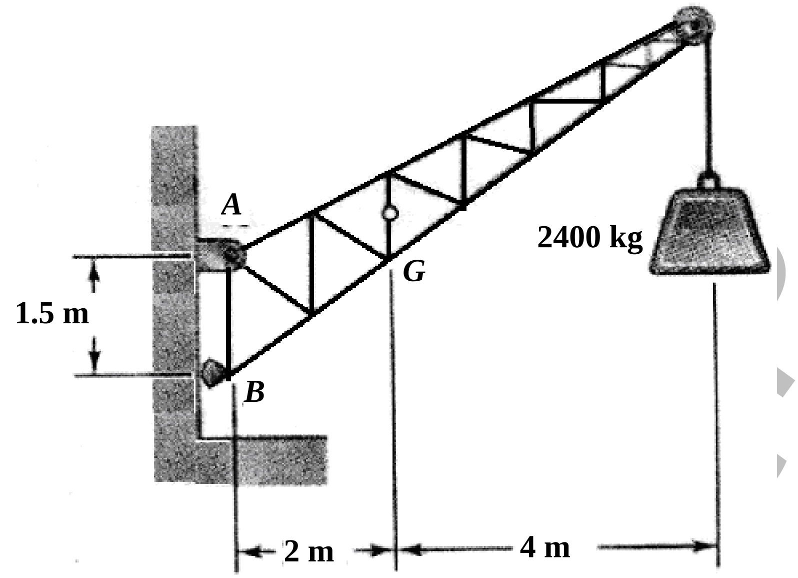
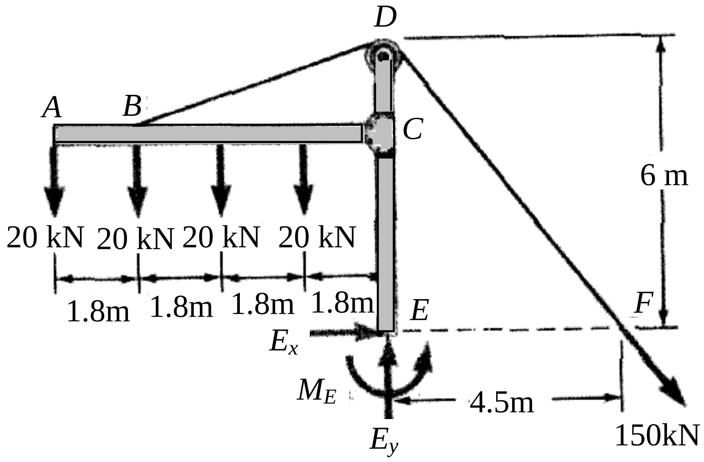


Fig. 12.a

Or

(b) ஒரு சிறிய கட்டிடத்தின் கூரைப் பகுதியை ஒரு சட்டம் (படம் 12.b) தாங்கிக் கொண்டிருக்கிறது. வடத்தில் உள்ள இழு விசை 150 kN. நிலைப்பு முனை Eல் எதிர்வினையைக் கண்டுபிடி.



படம் 12.b

The frame (Fig. 12.b) supports the part of the roof of a small building. The tension in the cable is 150 kN. Determine the reaction at the fixed end E. (16)

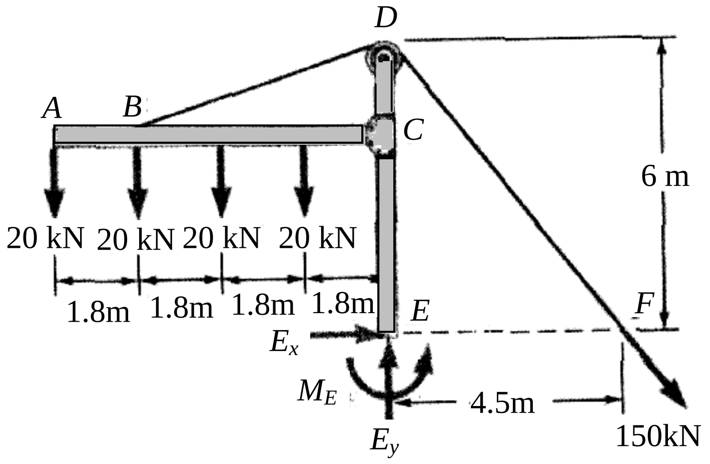
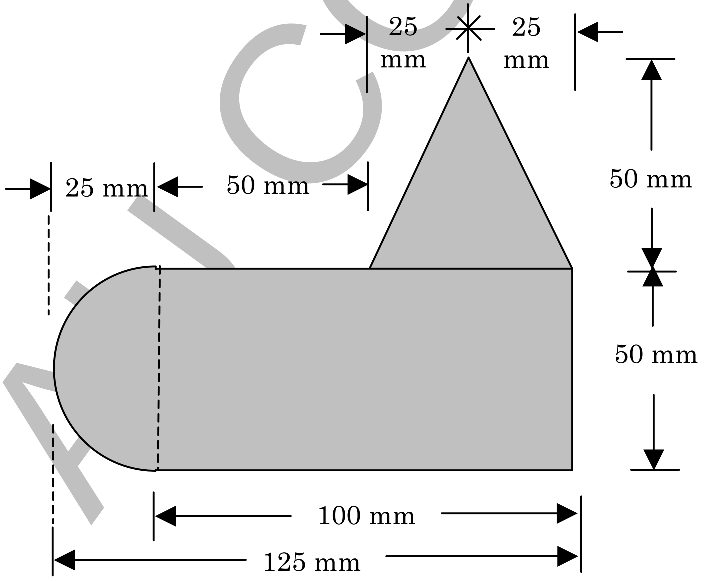


Fig.12.b

13. (a) படம் 13.a ல் ஒரு சீரான ஏடு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அது ஒரு செவ்வகம், அரைவட்டம் மற்றும் முக்கோணத்தைக் கொண்டது. அதன் புவிஈர்ப்பு மையத்தைக் காண்க.



படம் 13.a

A uniform lamina shown in Fig. 13.a. consists of a rectangle, a semi-circle and a triangle. Determine the centroid of the lamina. (16)

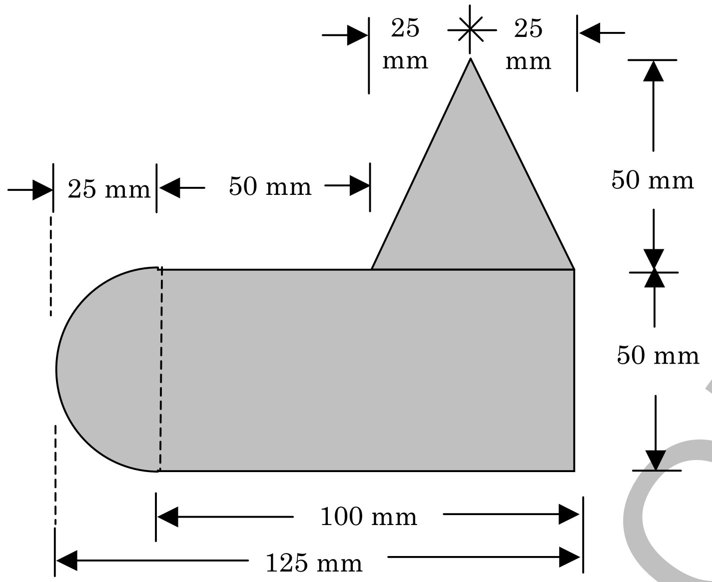
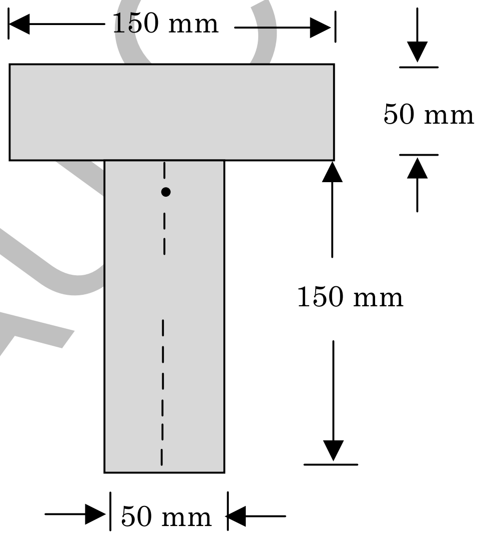


Fig.13.a

Or

(b) படம் 13.b ல் கொடுக்கப்பட்ட T வெட்டின் பரப்பு நிலைமத் திருப்பு திறனைக் காண்க.



படம் 13.b

AU COE QP

Find the area moment of inertia of the T section, shown in Fig. 13.b. (16)

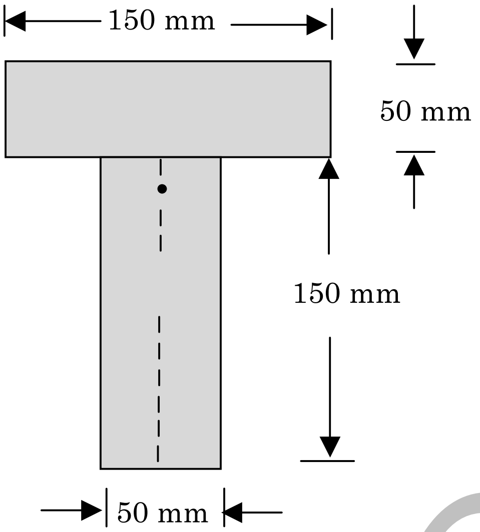


Fig. 13.b

14. (a) தோட்டாவுடன் சேர்த்து 100 kg நிறை கொண்ட ஒரு துப்பாக்கி ஒன்று ஒரு வண்டியிலிருந்து 300m/செ திசைவேகத்தில் கிடைமட்டமாக சுடப்படுகிறது. பனிக்கட்டியின் மீதுள்ள வண்டியின் சரிவு எதிர்ப்பு 20N. எனில் (i) துப்பாக்கியின் பின்னியக்க திசைவேகம், (ii) எவ்வளவு தூரத்தில் அது ஓய்வுக்கு வரும் மற்றும் (iii) எவ்வளவு நேரத்தில் ஓய்வு நிலைக்கு வரும் என்பதைக் கண்டுபிடி.

A bullet of mass is fired horizontally with a velocity of 300 m/s, from a gun carried in a carriage; which together with the gun has a mass of 100 kg. The resistance to sliding of the carriage over the ice on which it rests is 20 N. Find (i) Velocity, with which the gun recoils. (ii) Distance, in which it comes to rest (iii) Time taken to come to rest. (16)

Or

(b) 25 மீ/செ வேகத்தில் பயணம் செய்யும் 10 kg நிறை, 9 மீ/செ வேகத்தில் பயணம் செய்யும் 10 kg நிறை, 9 மீ/செ வேகத்தில் அதே திசையில் செல்லும் 20 kg நிறையுடன் மோதுகின்றது. restitution மாறில் 0.6 எனில் மோதலுக்குப்பின் அவைகளின் திசைவேகங்கள், இயக்க ஆற்றல் இழப்பு ஆகியவற்றை காண். மேலும் இரண்டு நிறைகளில்

A mass 10kg travelling towards right with a speed of 25 m/s collides with another mass 20 kg travelling in the same direction with a speed of 9 m/s. If the co-efficient of restitution is 0.6, find the velocities of masses after collision and loss in kinetic energy. What is the impulse on either mass? (16)

AU COE QP

15. (a) சாய்வான சொரசொரப்பான தளத்தின் மீது நிலைப்புத் தன்மையில் உள்ள 1.5 kN பளு, 2 kN பளு கிடைமட்டமாக செயல்பட்டால் அது அந்த தளத்தில் நகரும் அல்லது பிளானுக்கு (plan) இணையாக 1.25 kN விசையாலும் அது நகரும் எனில் தளத்தின் சாய்வு மற்றும் உராய்வு மாறிலிகளைக் காண்.

A load of 1.5 kN, resting on an inclined rough plane, can be moved up the plane by a force of 2 kN applied horizontally or by a force 1.25 kN applied parallel to the plan. Find the inclination of plane and coefficient of friction. (16)

Or

(b) ஒரு ஏணி 5 மீ நீளம் கொண்டது. அது தரையின் மேல் நிலையாகவும், கிடைமட்டத்துடன் 70° கோணத்தைக் கொண்ட செங்குத்து சுவருடன் சாய்த்தும் உள்ளது. ஏணியின் எடை 900 N அது மத்தியில் செயல்படுகிறது. 750 N எடை கொண்ட ஒரு ஆள் ஏணியின் அடிப்பகுதியிலிருந்து 1.5 மீ உயரத்திற்கு ஏறினால் ஏணி நழுவ தொடங்குகிறது. எனில் ஏணிக்கும் தரைக்கும் உள்ள உராய்வு மாறிலிகளைக் காண்க.

A ladder 5m long rests on a horizontal ground and leans against a smooth vertical wall at an angle 70° with the horizontal. The weight of the ladder is 900 N and acts at the middle. The ladder is at the point of sliding, when a man is weighing 750 N stands on a rung 1.5 m from the bottom of the ladder. Calculate the coefficient of friction between the ladder and the floor. (16)

AU COE QP

Reg. No. : | | | | | | | | | | | | |

Question Paper Code : 97232 T

B.E./B.Tech. DEGREE EXAMINATION, DECEMBER 2015/JANUARY 2016.

Second Semester

Civil Engineering

GE 6253 T — ENGINEERING MECHANICS

(Common to Mechanical Engineering)

(Regulation 2013)

Time : Three hours Maximum : 100 marks

Answer ALL questions.

PART A — (10 × 2 = 20 marks)

1. தொடங்குமிடத்திலிருந்து (origin) $(2,1,-2)$ என்ற புள்ளியை இணைக்கும் நேர்க்கோட்டின் நீளத்தைக் கண்டுபிடி.

   Find the length of the line joining the origin with the point $(2,1,-2)$.

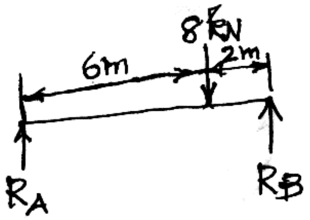
2. விசைகளின் முக்கோண விதியைக் கூறுக.

   State triangle law of forces.

3. தொகுப்பு விசைக்கும் (Resultant) சமவிசைக் (Equilibrant)க்கும் உள்ள வித்தியாசத்தைக் கூறுக.

   Distinguish between the resultant and equilibrant.

4. படம் 4ல் காட்டியுள்ள உத்திரத்தில் R_A மற்றும் R_B க்களின் மதிப்பைக் கண்டுபிடி.



படம் 4

   Find R_A and R_B of the beam shown in Fig. 4.

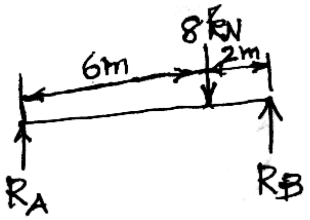


Fig. 4

AU COE QP

5. 3 m கிடை மற்றும் 4 m உயரம் கொண்ட ஒரு செங்குத்து முக்கோணம் (Right angled triangle) 4 m உயரமான செங்குத்து விளிம்பினை மையங் கொண்டு சுற்றுவதால் உண்டாகும் திடப்பொருளின் கொள்ளவைக் (volume) கணக்கிடுக.

A right angled triangle of base 3 m and height 4 m is revolved about its 4 m vertical edge. Compute the volume of the solid generated.

6. ஒரு பரப்பளவின் திருகுச் சுழற்சியின் ஆரம் (radius of gyration) காண ஒரு சூத்திரம் எழுதுக.

Write an expression for the radius of gyration of an area.

7. ஒரு மணிக்கு 80 கிலோ மீட்டர் வேகத்தில் ஓடிக் கொண்டிருக்கும் தொடர்வண்டி 50 நொடிகளில் (seconds) முழுமையாக நிறுத்தப்படுகிறது. அதன் வேகச் சுணக்கத்தைக் (retardation) கண்டுபிடி.

A train running at 80 km/h is brought to a standing halt after 50 seconds. Find the retardation.

8. சலனச் சமநிலை (dynamic equilibrium) என்றால் என்ன?

What is dynamic equilibrium?

9. மிகக் குறுகியகால விசை என்றால் என்ன?

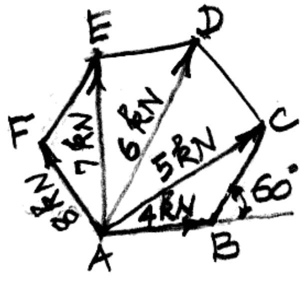
What is impulsive force?

10. திடப்பொருள்களின் பொதுவான சமநிலை நகர்வு (general plane motion)க்கான வேலை மற்றும் சக்தியின் தத்துவத்தைக் கூறுக.

State the principle of work and energy for the general plane motion of rigid bodies.

PART B — (5 × 16 = 80 marks)

11. (a) படம் 11(a)ல் காட்டியவாறு ஒரு அறுசமபக்க அமைப்பின் ஒரு மூலையில் 4 kN, 5 kN, 6 kN, 7 kN மற்றும் 8 kN மதிப்புள்ள ஐந்து விசைகள் அமைப்பு வேலை செய்கிறது. அவ்விசைகள் மற்ற மூலைகள் வழியாகப் பாய்கின்றன. அவ்விசை அமைப்பின் தொகுப்பு விசையின் (resultant) அளவையும் (magnitude) திசையையும் (direction) கண்டுபிடி.



படம் 11(a)

AIJCOE QP

A system of five forces of magnitude 4 kN, 5 kN, 6 kN, 7 kN and 8 kN acts at one of the angular points of a regular hexagon and the forces pass through the other angular points as shown in Fig. 11(a). Find the magnitude and direction of the resultant of the system of forces.

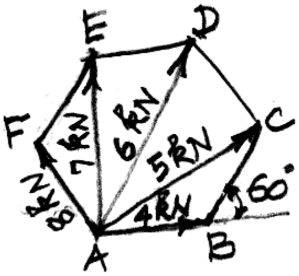
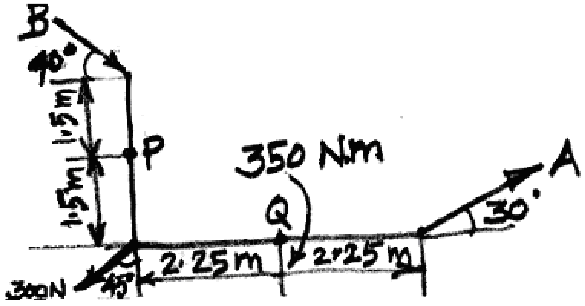


Fig. 11 (a)

Or

(b) படம் 11(b)ல் காட்டியுள்ளவாறு ஒரு விசைத் தொகுப்பு செயல்படுகின்றது. அவ்விசைத் தொகுப்பின் தொகுப்புவிசை (Resultant) P மற்றும் Q புள்ளிகளின் வழியாகச் செல்கிறது என்றால் A மற்றும் B விசைகளின் அளவைக் கண்டுபிடி.



படம் 11(b)

A system of forces acts as shown in Fig. 11(b). Find the magnitude of A and B so that the resultant of the force system passes through P and Q.

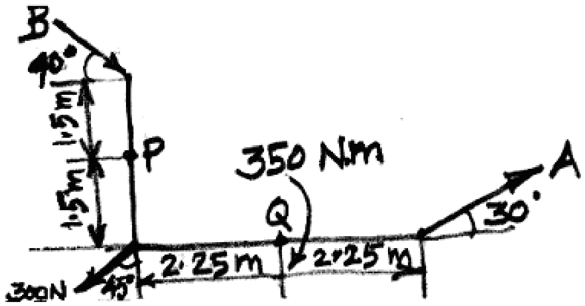
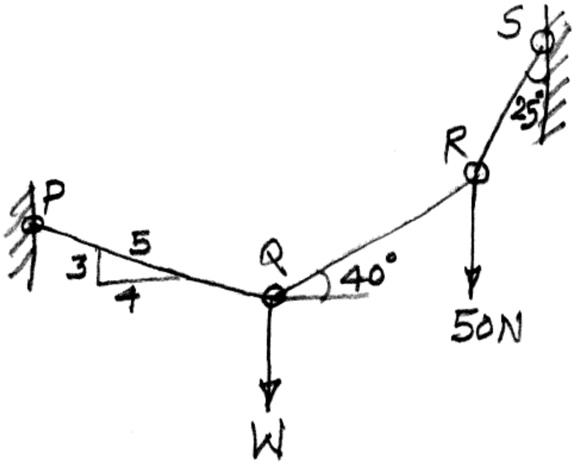


Fig. 11(b)

12. (a) படம் 12(a)ல் காட்டியுள்ளவாறு PQ, QR மற்றும் RS என்ற மூன்று சங்கிலித் துண்டுகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அவை W மற்றும் 50 N பளுக்களைத் தாங்குகின்றன. பளு Wன் மதிப்பையும் ஒவ்வொரு சங்கிலித் துண்டில் உந்தப்படும் விசையின் மதிப்பையும் கண்டுபிடி. மொத்த அமைப்பும் சமநிலையில் உள்ளது.



படம் 12(a)

Three links PQ, QR and RS connected as shown in Fig. 12(a) support loads W and 50 N. Find the weight W and the force in each link if the system remains in equilibrium.

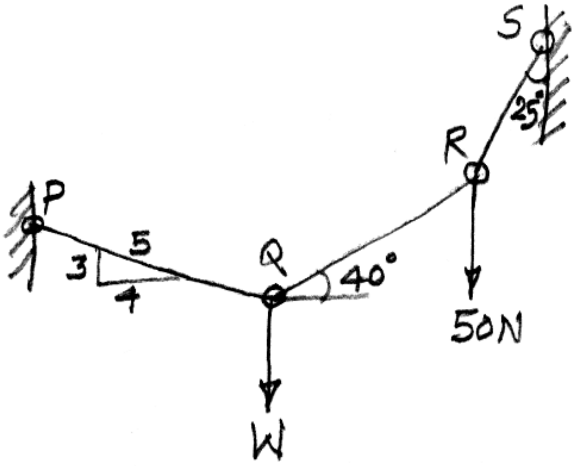
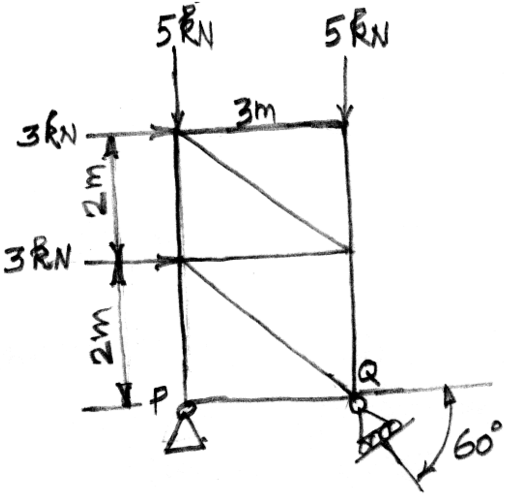


Fig. 12(a)

Or

(b) படம் 12(b)ல் காட்டியுள்ள கட்டுமான அமைப்பு (truss) சமநிலையில் உள்ளது. அதன் தாங்கிகளில் உண்டாகும் எதிர்வினை விசைகளைக் (Reactions at the supports) கண்டுபிடி.



படம் 12(b)

Find the support reactions of the truss loaded as shown in Fig. 12(b).

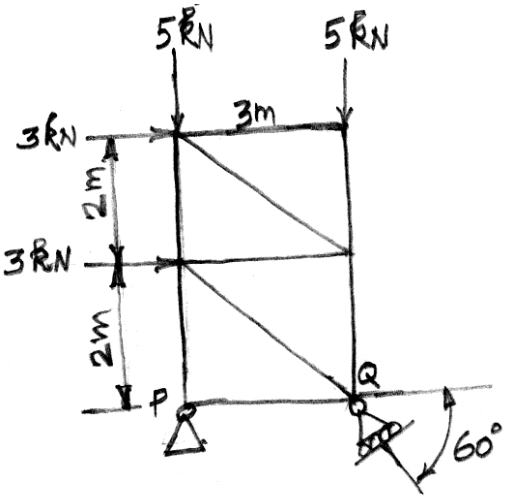


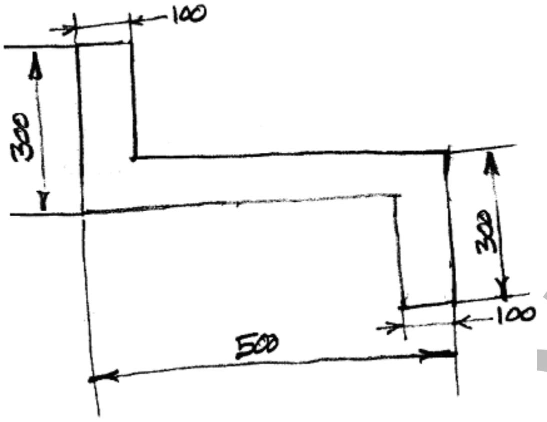
Fig. 12(b)

13. (a) 200 மி.மீ விட்டமுள்ள கீழ்த்தளம் கொண்ட கூம்பு ஒன்று 200 மி.மீ விட்டம் கொண்ட அரைக்கோளத்துடன் (hemisphere) மையமாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அவ்விருப் பொருட்களின் பொது மையப்புள்ளி (centroid) அவ்விருப் பொருட்களும் கூடும் இணையத்தில் (junction) உள்ளதென்றால் அக்கூம்பின் உயரத்தைக் கணக்கிடுக.

A cone of base diameter 200 mm is fitted to a hemisphere of diameter 200 mm centrally. What should be the height of cone so that the centroid of the solid combination lies at the junction between the cone and hemisphere?

Or

(b) படம் 13(b)ல் காட்டியுள்ள வடிவத்தின் x மற்றும் y மத்திய அச்சுகளைச் சார்ந்த சடத்துவ திருப்புத்திறனைக் (moment of inertia about the x and y centroidal axes) கண்டுபிடி. அனைத்து அளவுகளும் மில்லிமீட்டரில் உள்ளன.



படம் 13(b)

Find the moment of inertia of the section shown in Fig. 13(b) about the x and y centroidal axes. All dimensions are in min.

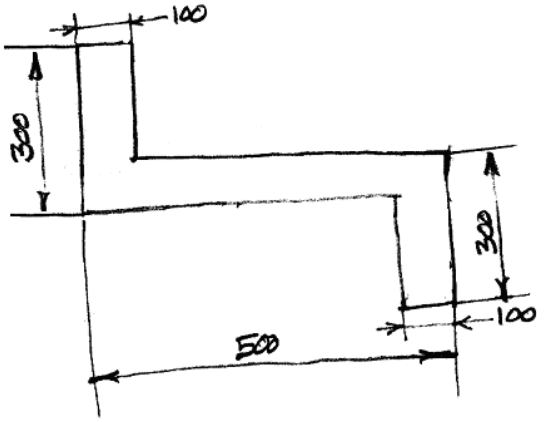


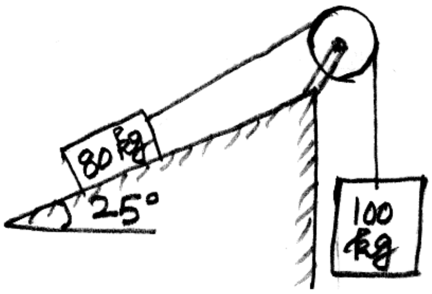
Fig. 13(b)

14. (a) A மற்றும் B என்ற இரண்டு கற்கள் ஒரே புள்ளியிலிருந்து கிடைமட்டத்திற்கு முறையே 45° மற்றும் 30° கோணத்தில் எறியப்படுகின்றன. இரண்டு கற்களும் ஒரே மிக அதிக உயரத்தை அடைகின்றன என்றால் அவ்விரு கற்களின் எறிவேகங்களின் விகிதத்தைக் கண்டுபிடி. (ratio of the velocities of projection)

Two stones A and B are projected from the same point at inclinations of 45° and 30° respectively to the horizontal. Find the ratio of the velocities of projection of A and B if the maximum height reached by them is the same.

Or

(b) ஒரு கப்பி-கட்டை படம் 14(b)ல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. கட்டைக்கும் சாய்வு சாய்வு தளத்திற்கிடையேயான இயங்கு உராய்வு குணகம் 0.25. கப்பி வழுவழுப்பாக உராய்வற்றது. அந்த அமைப்பு விடுவிக்கப்பட்ட சற்றுநேரத்தில் கட்டைகளின் வேகமாற்ற வீதம் (acceleration) யாவை? மற்றும் 100 kg கட்டை 2 மீட்டர் தூரம் கீழே இறங்குவதற்கான நேரத்தைக் கணக்கிடுக. அந்த இணைப்புக் கயிற்றில் ஏற்படும் இழுப்பு விசையின் அளவையும் கண்டுபிடி.



படம் 14(b)

A block and pulley system is shown in Fig. 14(b). The coefficient of kinetic friction between the block and the plane is 0.25. The pulley is frictionless. Find the acceleration of the blocks and the tension in the string when the system is just released. Also find the time required for 100 kg block to come down by 2 m.

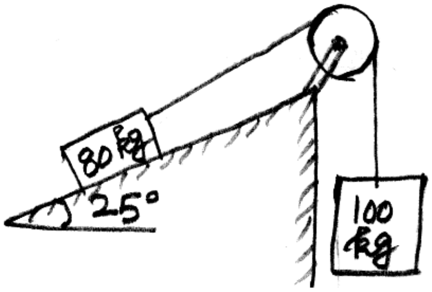
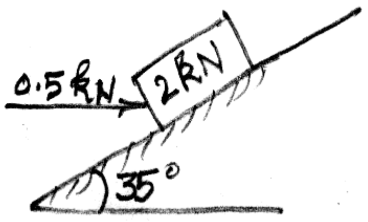


Fig. 14(b)

15. (a) ஒரு சாய்வுத் தளத்தில் உள்ள 2 kN எடையுள்ள கட்டை ஒன்றின் மீது படம் 15(a)ல் காட்டியுள்ளவாறு 0.5 kN அளவுள்ள கிடைக்கை விசை செயல்படுகிறது. கட்டைக்கும் சாய்வு தளத்திற்குமிடையேயான நிலையான மற்றும் இயங்கு உராய்வு குணகங்கள் $\mu_s = 0.30$ மற்றும் $\mu_k = 0.25$. அக்கட்டை சமநிலையில் உள்ளதா, இல்லையா என்பதைக் கண்டுபிடி. மேலும் உராய்வு விசையின் அளவையும், திசையையும் கண்டுபிடி.



படம் 15(a)

A block of weight 2 kN kept on an inclined plane is acted upon by 0.5 kN horizontal force as shown in Fig. 15(a). The coefficients of friction between the block and the plane are μ_s = 0.30 and μ_k = 0.25. Find whether the block is in equilibrium or not. Also find the magnitude and direction of the friction force.

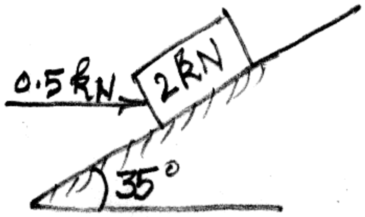


Fig. 15(a)

Or

(b) ஒரு சுற்றுச் சக்கரம் ஒரு சுற்று இயந்திரத்தின் அச்சில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அந்த இயந்திர அமைப்பு நான்கு நொடிகளில் 1200 rpm என்ற அளவு வேகத்தை அடைகிறது. ஆனால், அந்த அமைப்பு ஓடுவதை நிறுத்தினால் 70 நொடிகளில் முழுமையாக நின்றுவிடுகிறது. அந்த அமைப்பு அளவு வேகத்தை அடைய எத்தனை சுற்றுகள் சுற்ற வேண்டும். அந்த அமைப்பு ஓடுவதை நிறுத்திய பிறகு முழுமையாக நிற்பதற்கு முன்னால் எத்தனை சுற்றுகள் சுற்ற வேண்டும்? அந்த அமைப்பின் வேகமாற்ற வீதம் (acceleration) சீராக உள்ளது.

A flywheel is fixed to the shaft of a motor. The unit attains the rated speed of 1200 rpm in 4 seconds. But when it is switched off, the unit comes to rest in 70 seconds. Find the revolutions executed by the unit

(i) To attain the rated speed and

(ii) To come to rest after being switched off when the acceleration is uniform.

AU COE QP