TAMILNADU PUBLIC SERVICE COMMISSION

TNPSC-AE

ASSISTANT ENGINEER

2000 MULTIPLE CHOICE QUESTIONS

MECHANICAL ENGINEERING

TAMIL & ENGLISH MEDIUM

CODE: 399

BASED ON SYLLABUS

10 UNITS COVERED

USEFUL FOR

AE | SSC JE | RRB JE

YouTube @ RLA ACADEMY

UNIT I: MECHANICS, KINETICS AND DYNAMICS

அலகு I: இயக்கவியல், இயக்கியல் மற்றும் இயங்குவியல்

QUESTION

1. In a governor mechanism used in high-speed textile spinning machinery, the sleeve lift was observed to decrease although the centrifugal force on the rotating balls increased due to friction at the sleeve. Identify the correct governing principle and corresponding effect on stability under equilibrium condition.

அதிவேக நூற்பாலை இயந்திரத்தில் பயன்படுத்தப்படும் ஆள்கருவியில், சுழலும் பந்துகளின் மையவிலக்கு விசை அதிகரித்தபோதும், ஸ்லீவில் உராய்வு காரணமாக ஸ்லீவின் உயர்வு குறைந்தது. சமநிலை நிலையில் சரியான ஆளும் கொள்கை மற்றும் நிலைத்தன்மை விளைவைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

A) Increased friction improves sensitiveness and increases speed range / உராய்வு அதிகரிப்பு உணர்திறனை உயர்த்தி வேக வரம்பை அதிகரிக்கும்
B) Friction decreases sensitiveness and produces insensitiveness zone / உராய்வு உணர்திறனை குறைத்து உணர்வின்மை பகுதியை உருவாக்கும்
C) Centrifugal force becomes independent of radius / மையவிலக்கு விசை ஆரத்திலிருந்து சுயாதீனமாகும்
D) Governor becomes isochronous automatically / ஆள்கருவி தானாக சமகால ஆள்கருவியாக மாறும்

2. A rigid body rotates in a vertical plane with angular acceleration while one end remains hinged. During instantaneous motion, the inertia force acts through a point known for simplifying dynamic equilibrium. Identify the point and governing theorem.

ஒரு திடமான உடல் செங்குத்துத் தளத்தில் கோணத் துரிதத்துடன் சுழல்கிறது; அதன் ஒரு முனை கீலிடப்பட்டுள்ளது. உடனடி இயக்கத்தின் போது இயங்குவியல் சமநிலையை எளிதாக்க பயன்படும் புள்ளி மற்றும் கோட்பாட்டைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

A) Centroid using Hooke's law / ஹூக்கின் விதி மூலம் நடுமம்
B) Instantaneous center using Kennedy theorem / கென்னடி கோட்பாட்டின் உடனடி மையம்
C) Center of percussion using D'Alembert principle / டி'அலெம்பெர்ட் கோட்பாட்டின் தாக்க மையம்

D) Radius center using Newton's third law / நியூட்டனின் மூன்றாம் விதியின் ஆர மையம்

3. In a four-bar mechanism, the shortest link rotates continuously while the remaining links oscillate. According to Grashof's criterion, identify the mechanism type when the shortest link is adjacent to the fixed link.

நான்கு-கம்பி பொறிமுறையில் குறைந்த நீள இணைப்பு தொடர்ச்சியாக சுழல்கிறது; மற்ற இணைப்புகள் அசைவுறுகின்றன. கிராஷாப் விதிப்படி குறைந்த இணைப்பு நிலை இணைப்பிற்கு அடுத்ததாக இருந்தால் பொறிமுறை வகையை கண்டறியவும்.

A) Double slider crank mechanism / இரட்டை ஸ்லைடர் கிராங்க் பொறிமுறை
B) Double crank mechanism / இரட்டை கிராங்க் பொறிமுறை
C) Crank rocker mechanism / கிராங்க்-ராகர் பொறிமுறை
D) Inversion mechanism / மாற்று பொறிமுறை

4. A steel flywheel stores 24 kJ energy at maximum speed and 18 kJ at minimum speed during cyclic fluctuation. Determine the fluctuation of energy responsible for speed regulation. / எஃகு விசையாள்சில்லு அதிகபட்ச வேகத்தில் 24 kJ ஆற்றலையும் குறைந்தபட்ச வேகத்தில் 18 kJ ஆற்றலையும் சேமிக்கிறது. வேக கட்டுப்பாட்டிற்குப் பொறுப்பான ஆற்றல் மாற்றத்தை கணக்கிடவும்.

A) 6 kJ
B) 12 kJ
C) 18 kJ
D) 42 kJ

5. Assertion (A): In vibration isolation systems, transmissibility decreases when damping ratio becomes excessively high at high frequency ratios. Reason (R): Excessive damping transmits larger force beyond resonance region.

கூற்று (A): அதிர்வு தனிமைப்படுத்தலில் அதிர்வெண் விகிதம் அதிகமானபோது அதிக தணிப்பு இருந்தால் பரிமாற்ற விகிதம் குறையும். காரணம் (R): அதிக தணிப்பு ஒத்ததிர்விற்கு அப்பால் அதிக விசையை பரிமாறும்.

A) Both A and R are true and R explains A / A மற்றும் R இரண்டும் சரி; R, A-ஐ விளக்குகிறது
B) Both A and R are true but R does not explain A / இரண்டும் சரி; ஆனால் விளக்கம் அல்ல

C) A is true but R is false / A சரி; R தவறு
D) A is false but R is true / A தவறு; R சரி

6. A shaft rotating at 1500 rpm begins to whirl dangerously when its natural frequency coincides with rotational frequency. Identify the phenomenon causing this condition.

1500 rpm–ல் சுழலும் தண்டு, அதன் இயற்கை அதிர்வெண் சுழற்சி அதிர்வெண்ணுடன் சமமானபோது ஆபத்தான அதிர்வை உருவாக்குகிறது. இந்த நிலைக்கு காரணமான நிகழ்வைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

A) Gyroscopic stabilization / சுழலாளி நிலைத்தன்மை
B) Damped oscillation / தணிக்கப்பட்ட அதிர்வு
C) Critical speed resonance / உய்ய வேக ஒத்ததிர்வு
D) Static balancing / நிலை சமநிலைப்படுத்தல்

7. In a reciprocating engine mechanism, the unbalanced primary force is completely balanced by adding rotating masses in opposite direction. However, secondary force remains unbalanced. Identify the reason for persistence of secondary unbalance.

ஒரு தண்டலை இயந்திரத்தில், முதன்மை சமநிலையற்ற விசை எதிர்திசையில் சுழலும் நிறைகளைச் சேர்த்து சமநிலைப்படுத்தப்படுகிறது. இருப்பினும் இரண்டாம் நிலை விசை சமநிலையற்றதாகவே உள்ளது. இதற்கான காரணத்தை கண்டறியவும்.

A) Secondary force varies harmonically at twice crank speed / இரண்டாம் நிலை விசை கிராங்க் வேகத்தின் இருமடங்கில் மாறுகிறது
B) Primary force acts along connecting rod / முதன்மை விசை இணைப்புக் கம்பியின் வழியாக செயல்படுகிறது
C) Rotating masses eliminate all inertia effects / சுழலும் நிறைகள் அனைத்து சோர்வு விளைவுகளையும் நீக்குகின்றன
D) Secondary force depends only on flywheel mass / இரண்டாம் நிலை விசை விசையாள்சில்லின் நிறையை மட்டுமே சார்ந்தது

8. A helical gear pair transmits motion between parallel shafts with smooth engagement. Which property mainly differentiates it from spur gears in dynamic applications?

இணைத் தண்டுகளுக்கிடையில் மென்மையான இயக்கத்தை வழங்கும் ஹெலிக்கல் பற்சக்கர ஜோடி, ஸ்பர் பற்சக்கரத்திலிருந்து எந்த பண்பால் வேறுபடுகிறது?

A) Zero axial thrust generation / அச்சு தள்ளல் இல்லாமை
B) Sudden tooth engagement / திடீர் பல் இணைவு
C) Gradual tooth engagement reducing vibration / படிப்படியான பல் இணைவு அதிர்வை குறைக்கும்
D) Inability to transmit heavy loads / அதிக சுமை பரிமாற்ற இயலாமை

9. A body resting on a rough inclined plane just begins to slide downward when inclination reaches 30°. Determine the coefficient of static friction between surfaces.
ஒரு பொருள் கரடுமுரடான சாய்வுத்தளத்தில் 30° சாய்வில் கீழே சரியத் தொடங்குகிறது. மேற்பரப்புகளுக்கிடையிலான நிலை உராய்வு குணகத்தை கணக்கிடவும்.

A) 0.577
B) 0.866
C) 0.500
D) 1.732

10. In gyroscopic motion of a marine turbine rotor, the ship experiences pitching while moving forward. Identify the axis about which gyroscopic couple acts predominantly.

கடல் டர்பைன் சுழலாளி இயக்கத்தில், கப்பல் முன்னே செல்லும் போது pitching நிகழ்கிறது. சுழலாளி ஜோடி எந்த அச்சைச் சுற்றி முக்கியமாக செயல்படுகிறது?

A) Longitudinal axis / நீள அச்சு
B) Vertical axis / செங்குத்து அச்சு
C) Transverse axis / குறுக்கு அச்சு
D) Instantaneous axis / உடனடி அச்சு

11. Assertion (A): The centroid of a semicircular lamina lies on its axis of symmetry away from the base.

Reason (R): The centroid depends upon distribution of area rather than mass density for uniform lamina.

கூற்று (A): அரை வட்ட தகட்டின் நடுமம் அதன் சமச்சீர் அச்சில் அடிப்பகுதியிலிருந்து தள்ளி அமைந்துள்ளது.

காரணம் (R): ஒரே அடர்த்தியுள்ள தகட்டில் நடுமம் பரப்பளவு பகிர்வை மட்டுமே சாரும்.

A) Both A and R are true and R explains A / A மற்றும் R இரண்டும் சரி; R, A–ஐ விளக்குகிறது
B) Both A and R are true but R does not explain A / இரண்டும் சரி; ஆனால் விளக்கம் அல்ல
C) A is true but R is false / A சரி; R தவறு
D) A is false but R is true / A தவறு; R சரி

12. A cam mechanism operating at high speed shows follower jump during return stroke. Which design modification minimizes this dynamic effect?

அதிவேக காம் பொறிமுறையில் திரும்பும் இயக்கத்தின் போது follower jump ஏற்படுகிறது. எந்த வடிவமைப்பு மாற்றம் இந்த இயங்குவியல் விளைவைக் குறைக்கும்?

A) Increasing pressure angle excessively / அழுத்த கோணத்தை மிக அதிகரித்தல்
B) Using steeper cam profile / அதிக சாய்வு காம் வடிவம் பயன்படுத்துதல்
C) Increasing follower spring stiffness appropriately / follower spring கடினத்தன்மையை சரியாக உயர்த்துதல்
D) Reducing base circle radius drastically / அடிப்படை வட்டாரத்தை மிகக் குறைத்தல்

13. A machine foundation experiences forced vibration due to periodic excitation of 40 Hz. If the natural frequency of foundation is 10 Hz, determine the frequency ratio.
ஒரு இயந்திர அடித்தளம் 40 Hz கட்டாய அதிர்வை அனுபவிக்கிறது. அடித்தளத்தின் இயற்கை அதிர்வெண் 10 Hz எனில் அதிர்வெண் விகிதத்தை கணக்கிடவும்.

A) 0.25
B) 2
C) 4
D) 40

14. A deformable body subjected to gradually increasing axial load exhibits proportional deformation only within a specific region of stress–strain behavior. Identify the theoretical property governing this linear elastic condition. / படிப்படியாக அதிகரிக்கும் அச்சு சுமைக்கு உட்பட்ட உருமாறக்கூடிய உடல், குறிப்பிட்ட அழுத்த–வளைவு பகுதியில் மட்டுமே விகிதாசார மாற்றத்தை வெளிப்படுத்துகிறது. இந்த நேரியல் இலகுத்தன்மையை நிர்ணயிக்கும் கோட்பாட்டு பண்பை கண்டறியவும்.

A) Poisson's effect / பொய்சன் விளைவு
B) Hooke's law / ஹூக்கின் விதி
C) Plastic instability / பிளாஸ்டிக் நிலையின்மை
D) Strain hardening / வளைவு கடினமாதல்

15. A heavy industrial rolling mill requires transmission of high torque with minimum speed fluctuation under fluctuating load conditions. Identify the most suitable mechanical device.

அதிக சுமை மாறுபாடுகளுடன் செயல்படும் தொழில்துறை உருளை ஆலைக்கு, குறைந்த வேக மாறுபாட்டுடன் அதிக சுழற்சி விசையை பரிமாற வேண்டியுள்ளது. இதற்கு பொருத்தமான இயந்திர உறுப்பைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

A) Differential gear / வேறுபாட்டு பற்சக்கரம்
B) Flywheel / விசையாள்சில்லு
C) Universal joint / பொதுச் சுளுக்கு இணைப்பு
D) Cam follower / காம் பின்தொடர்பான்

16. Which of the following statements regarding gyroscopic couple in rotating systems are correct?
(i) Gyroscopic couple acts perpendicular to spin axis.
(ii) Magnitude depends on angular momentum.
(iii) Gyroscopic effect is absent in marine turbines.
(iv) Direction follows right–hand rule.
சுழலும் அமைப்புகளில் சுழலாளி ஜோடியைச் சார்ந்த பின்வரும் கூற்றுகளில் சரியானவை எவை?
(i) சுழலாளி ஜோடி சுழற்சி அச்சிற்கு செங்குத்தாக செயல்படும்.
(ii) அளவு கோண இயக்கவேகத்தை சாரும்.
(iii) கடல் டர்பைன்களில் சுழலாளி விளைவு இல்லை.
(iv) திசை வலதுகை விதியைப் பின்பற்றும்.

A) (i), (ii) and (iv) only / (i), (ii), (iv) மட்டும்
B) (ii) and (iii) only / (ii), (iii) மட்டும்
C) (i) and (iii) only / (i), (iii) மட்டும்
D) All are correct / அனைத்தும் சரி

17. The radius of gyration of a solid body is defined as the distance from the axis at which the entire mass can be assumed concentrated without altering moment of inertia. Identify the correct formula.

ஒரு திடப்பொருளின் சுழற்சி ஆரம் என்பது, மொத்த நிறையும் அச்சிலிருந்து ஒரு தூரத்தில் திரண்டுள்ளதாக கருதினாலும் ஜடத்தன்மை மாற்றமின்றி இருக்கும் தூரமாகும். சரியான சமன்பாட்டைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

A) $k = \frac{I}{m}$
B) $k = \sqrt{\frac{I}{m}}$
C) $k = Im^2$
D) $k = \frac{m}{I^2}$

18. In high-speed rotating shafts, which safety principle is most important to prevent catastrophic failure due to resonance near critical speed?

அதிவேக சுழலும் தண்டுகளில், உய்ய வேக ஒத்ததிர்வால் ஏற்படும் பேரழிவு முறிவைத் தடுக்க மிக முக்கியமான பாதுகாப்பு கொள்கை எது?

A) Operate continuously at critical speed / உய்ய வேகத்தில் தொடர்ந்து இயக்குதல்
B) Increase resonance duration deliberately / ஒத்ததிர்வு நேரத்தை அதிகரித்தல்
C) Rapidly pass through critical speed range / உய்ய வேக பகுதியை விரைவாக கடத்துதல்
D) Reduce shaft stiffness completely / தண்டு கடினத்தன்மையை முழுவதும் குறைத்தல்

19. Which one of the following is NOT a function of a governor in mechanical systems?

பின்வருவனவற்றில் எது இயந்திர ஆள்கருவியின் செயலாகாது?

A) Maintaining mean speed / சராசரி வேகத்தை பராமரித்தல்
B) Regulating fuel supply with load variation / சுமை மாறுபாட்டிற்கு ஏற்ப

எரிபொருள் வழங்கலை கட்டுப்படுத்தல்
C) Storing rotational energy / சுழற்சி ஆற்றலை சேமித்தல்
D) Reducing speed fluctuation due to load changes / சுமை மாற்றத்தால் ஏற்படும் வேக மாறுபாட்டை குறைத்தல்

20. The damping coefficient in vibration analysis is commonly expressed in which SI unit?

அதிர்வு பகுப்பாய்வில் தணிப்பு குணகம் பொதுவாக எந்த SI அலகில் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது?

A) N/m / நியூட்டன்/மீட்டர்
B) N·s/m / நியூட்டன்-வினாடி/மீட்டர்
C) kg·m^2 / கிலோ-மீ^{2}
D) rad/s / ரேடியன்/வினாடி

21. A machine tool spindle requires precise transmission with exact angular velocity ratio and minimal slip under varying loads. Which application-based power transmission element is most appropriate?

இயந்திர கருவி ஸ்பிண்டிலுக்கு துல்லியமான கோண வேக விகிதம் மற்றும் குறைந்த சரிவு தேவைப்படுகிறது. எந்த இயக்க பரிமாற்ற உறுப்பே மிகவும் பொருத்தமானது?

A) Belt drive / பட்டை இயக்கம்
B) Rope drive / கயிறு இயக்கம்
C) Gear drive / பற்சக்கர இயக்கம்
D) Friction wheel / உராய்வு சக்கரம்

22. A mechanism in which one link is fixed and another link makes complete rotation while the remaining links oscillate is classified as which type?

ஒரு இணைப்பு நிலையாகவும் மற்றொரு இணைப்பு முழுச் சுழற்சி செய்யவும், மீதமுள்ள இணைப்புகள் அசைவுறவும் செய்யும் அமைப்பு எந்த வகை பொறிமுறையாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது?

A) Double rocker mechanism / இரட்டை ராகர் பொறிமுறை
B) Crank-rocker mechanism / கிராங்க்-ராகர் பொறிமுறை

C) Elliptical trammel / எலிப்ப்டிக்கல் டிராமல்
D) Scotch yoke mechanism / ஸ்காட்ச் யோக் பொறிமுறை

23. During balancing of rotating masses, the resultant centrifugal force becomes zero but a residual couple still exists. Identify the balancing condition achieved.

சுழலும் நிறைகளை சமநிலைப்படுத்தும் போது மொத்த மையவிலக்கு விசை பூஜ்யமாகிறது; ஆனால் மீதமுள்ள ஜோடி தொடர்கிறது. அடைந்துள்ள சமநிலை நிலையை கண்டறியவும்.

A) Complete dynamic balance / முழுமையான இயங்குச் சமநிலை
B) Static balance only / நிலை சமநிலை மட்டும்
C) Neutral equilibrium / நடுநிலை சமநிலை
D) Resonant balance / ஒத்ததிர்வு சமநிலை

24. The standard pressure angle most commonly used in modern involute gear systems for power transmission is:

நவீன involute பற்சக்கர அமைப்புகளில் பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் நிலையான அழுத்த கோணம் எது?

A) 10°
B) 14.5°
C) 20°
D) 30°

25. A vibration analysis flowchart follows the sequence: Excitation Force → System Response → Energy Dissipation → Reduced Amplitude. Identify the mechanism primarily responsible for energy dissipation.

ஒரு அதிர்வு பகுப்பாய்வு ஓட்டப்படம்: தூண்டல் விசை → அமைப்பு பதில் → ஆற்றல் சிதைவு → குறைந்த வீச்சு என அமைந்துள்ளது. ஆற்றல் சிதைவிற்கு முதன்மையாக காரணமான அமைப்பை கண்டறியவும்.

A) Resonance / ஒத்ததிர்வு
B) Damping mechanism / தணிப்பு அமைப்பு
C) Critical speed / உய்ய வேகம்
D) Gyroscopic effect / சுழலாளி விளைவு

26. A rotating disc has a mass moment of inertia of 8 kg·m² and angular acceleration of 6 rad/s². Determine the torque required to produce this acceleration.

ஒரு சுழலும் வட்டின் நிறை ஜடத்தன்மை 8 kg·m² மற்றும் கோணத் துரிதம் 6 rad/s² ஆகும். இந்த துரிதத்தை உருவாக்க தேவையான சுழற்சி விசையை கணக்கிடவும்.

A) 24 N·m
B) 36 N·m
C) 48 N·m
D) 64 N·m

27. In rigid body dynamics, the principle stating that "if the algebraic sum of external forces and moments acting on a body is zero, the body remains in equilibrium" forms the basis of statics. Identify this fundamental principle.

"ஒரு உடலின் மீது செயல்படும் வெளி விசைகள் மற்றும் சுழற்சி ஜோடிகளின் கூட்டுத்தொகை பூஜ்யமாக இருந்தால் உடல் சமநிலையில் இருக்கும்" என்ற கொள்கை நிலையியலின் அடிப்படையாகும். இந்த அடிப்படை கோட்பாட்டை கண்டறியவும்.

A) Bernoulli's principle / பெர்னோலி கோட்பாடு
B) Principle of transmissibility / பரிமாற்றக் கொள்கை
C) Newton's first law / நியூட்டனின் முதல் விதி
D) Lami's theorem / லாமியின் கோட்பாடு

28. The method in kinematics used to determine relative velocities in mechanisms by constructing vector polygons is known as:

பொறிமுறை இயக்கவியலில், வெக்டர் பலகோணங்களை அமைத்து தொடர்புடைய வேகங்களை கணக்கிடும் முறை எது?

A) Instantaneous center method / உடனடி மைய முறை
B) Analytical differentiation method / கணித வேறுபாட்டுமுறை
C) Velocity diagram method / வேக வரைபட முறை
D) Tabular balancing method / அட்டவணை சமநிலை முறை

29. A wind turbine rotor experiences gyroscopic effects during directional changes under varying wind conditions. Which renewable energy system primarily involves such rotating dynamic behavior?

மாறும் காற்றுத் திசைகளில், காற்றாலை சுழலி திசைமாற்றத்தின் போது சுழலாளி விளைவுகளை அனுபவிக்கிறது. எந்த புதுப்பிக்கத்தக்க ஆற்றல் அமைப்பில் இத்தகைய சுழற்சி இயங்குவியல் முக்கியமாக உள்ளது?

A) Solar photovoltaic panel / சூரிய ஒளி மின்கலம்
B) Wind energy conversion system / காற்றாலை ஆற்றல் மாற்ற அமைப்பு
C) Geothermal heat exchanger / புவியூஷ்ம வெப்ப மாற்றி
D) Tidal reservoir dam / அலைநீர் அணை

30. In a single degree of freedom vibrating system, the property responsible for storing vibrational energy in the form of displacement is identified as:

ஒற்றை சுதந்திர அளவுடைய அதிர்வு அமைப்பில், இடப்பெயர்வு வடிவில் அதிர்வு ஆற்றலை சேமிக்கும் பண்பு எது?

A) Damping / தணிப்பு
B) Stiffness / கடினத்தன்மை
C) Inertia / சோர்வு
D) Resonance / ஒத்ததிர்வு

31. A flywheel of mass moment of inertia 12 kg·m^2 rotates at 20 rad/s. Determine its kinetic energy of rotation.

12 kg·m^2 ஜடத்தன்மை கொண்ட விசையாள்சில்லு 20 rad/s கோண வேகத்தில் சுழல்கிறது. அதன் சுழற்சி இயக்க ஆற்றலை கணக்கிடவும்.

A) 1200 J
B) 2400 J
C) 3600 J
D) 4800 J

32. Compared with spur gears, helical gears are preferred in high-speed machinery mainly because:

ஸ்பர் பற்சக்கரங்களுடன் ஒப்பிடும்போது, ஹெலிக்கல் பற்சக்கரங்கள் அதிவேக இயந்திரங்களில் அதிகம் பயன்படுத்தப்படுவதற்கான முக்கிய காரணம் எது?

A) They eliminate axial thrust completely / அச்சு தள்ளலை முழுமையாக நீக்குகின்றன
B) They provide smoother and quieter operation / மென்மையான மற்றும் அமைதியான இயக்கத்தை வழங்குகின்றன
C) They require no lubrication / ஒப்பனை தேவையில்லை
D) They cannot transmit heavy loads / அதிக சுமைகளை பரிமாற முடியாது

33. A centrifugal governor automatically adjusts fuel supply in an internal combustion engine according to load variation. Identify the application-based definition of this device.

மையவிலக்கு ஆள்கருவி, உள்எரிவு இயந்திரத்தில் சுமை மாறுபாட்டிற்கு ஏற்ப எரிபொருள் வழங்கலை தானாக கட்டுப்படுத்துகிறது. இந்த கருவியின் பயன்பாடு சார்ந்த வரையறையை கண்டறியவும்.

A) Energy storage device / ஆற்றல் சேமிப்பு கருவி
B) Automatic speed regulating device / தானியங்கி வேக கட்டுப்பாட்டு கருவி
C) Vibration absorbing element / அதிர்வு உறிஞ்சும் உறுப்பு
D) Torque multiplying mechanism / சுழற்சி விசை பெருக்கும் பொறிமுறை

34. During force analysis of a four-bar mechanism, the sequence followed is: Determine kinematics → Calculate inertia forces → Apply equilibrium equations → Solve reactions. Identify the conceptual algorithm used.

நான்கு-கம்பி பொறிமுறையின் விசை பகுப்பாய்வில் பின்பற்றப்படும் வரிசை: இயக்கவியல் கணக்கிடல் → சோர்வு விசைகள் கணக்கிடல் → சமநிலை சமன்பாடுகள் பயன்படுத்தல் → எதிர்வினைகள் தீர்மானித்தல். இந்த கருத்தியல் கணக்கீட்டு முறையை அடையாளம் காணவும்.

A) Static inversion method / நிலை மாற்று முறை
B) Dynamic force analysis procedure / இயங்குவியல் விசை பகுப்பாய்வு நடைமுறை
C) Stress averaging algorithm / அழுத்த சராசரி முறை
D) Polar coordinate balancing / துருவ இணைக்கோடு சமநிலை முறை

35. The point through which the entire weight of a body may be assumed to act irrespective of orientation is defined as:

ஒரு உடலின் மொத்த எடை செயல்படுவதாக கருதப்படும் புள்ளி, அதன் நிலையைப் பொருட்படுத்தாமல், எவ்வாறு வரையறுக்கப்படுகிறது?

A) Centroid / நடுமம்
B) Pole center / துருவ மையம்
C) Centre of gravity / ஈர்ப்பு மையம்
D) Shear center / வெட்டு மையம்

36. For machine elements subjected to repeated cyclic loading and vibration, which material property is most critical to prevent fatigue failure?

மீண்டும் மீண்டும் மாறும் சுமை மற்றும் அதிர்விற்கு உட்படும் இயந்திர உறுப்புகளில், சோர்வு முறிவைத் தடுக்க எந்த பொருள் பண்பு மிக முக்கியமானது?

A) Ductility / இழுவைத்தன்மை
B) Hardness / கடினத்தன்மை
C) Endurance strength / சோர்வு தாங்கும் வலிமை
D) Thermal conductivity / வெப்ப கடத்துத்திறன்

37. Assertion (A): Dynamic balancing of rotating masses requires resultant force and resultant couple to be zero.

கூற்று (A): சுழலும் நிறைகளின் இயங்குச் சமநிலைக்கு மொத்த விசையும் மொத்த ஜோடியும் பூஜ்யமாக இருக்க வேண்டும்.
Reason (R): Static balancing alone eliminates all vibration effects completely.
காரணம் (R): நிலை சமநிலை மட்டும் அனைத்து அதிர்வு விளைவுகளையும் முற்றிலும் நீக்குகிறது.

A) Both A and R are true and R explains A / A மற்றும் R இரண்டும் சரி; R, A-ஐ விளக்குகிறது
B) Both A and R are true but R does not explain A / இரண்டும் சரி; ஆனால் விளக்கம் அல்ல
C) A is true but R is false / A சரி; R தவறு
D) A is false but R is true / A தவறு; R சரி

38. The phenomenon in which vibration amplitude becomes excessively large when excitation frequency equals natural frequency is known as:

தூண்டல் அதிர்வெண் மற்றும் இயற்கை அதிர்வெண் சமமானபோது அதிர்வு வீச்சு மிகவும் அதிகரிக்கும் நிகழ்வு எது?

A) Damping / தணிப்பு
B) Resonance / ஒத்ததிர்வு
C) Isolation / தனிமைப்படுத்தல்
D) Whirling / சுழல் வளைவு

39. In vibration analysis using a normalized parameter approach, the frequency ratio is represented as the ratio of excitation frequency to natural frequency. Identify the correct expression.

ஒப்பீட்டு அளவீட்டு முறையில் அதிர்வு பகுப்பாய்வில், அதிர்வெண் விகிதம் என்பது தூண்டல் அதிர்வெண் மற்றும் இயற்கை அதிர்வெண்ணின் விகிதமாகும். சரியான சமன்பாட்டைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

A) $r = \frac{\omega_n}{\omega}$
B) $r = \omega\omega_n$
C) $r = \frac{\omega}{\omega_n}$
D) $r = \omega^2 + \omega_n^2$

40. A rigid body is subjected to coplanar concurrent forces of 40 N, 50 N, and 60 N acting at angles such that the resultant becomes zero. Identify the governing equilibrium condition for the particle system.

ஒரு திடமான உடலின் மீது ஒரே தளத்தில் ஒரே புள்ளியில் செயல்படும் 40 N, 50 N மற்றும் 60 N விசைகள் செயல்படுகின்றன; அவற்றின் மொத்த விளைவு பூஜ்யமாகிறது. இந்த துகள் அமைப்பின் சமநிலை நிபந்தனையை கண்டறியவும்.

A) Algebraic sum of moments alone is zero / சுழற்சி ஜோடிகளின் கூட்டுத்தொகை மட்டும் பூஜ்யம்
B) Resultant force and resultant moment are both zero / மொத்த விசையும் மொத்த சுழற்சி ஜோடியும் பூஜ்யம்
C) Only horizontal force components are balanced / கிடைமட்ட விசைகள் மட்டும் சமநிலை பெறுகின்றன
D) Only vertical force components are balanced / செங்குத்து விசைகள் மட்டும் சமநிலை பெறுகின்றன

41. A flywheel rotates at 300 rpm and its radius of gyration is 0.5 m. Determine the angular velocity in rad/s.

ஒரு விசையாள்சில்லு 300 rpm வேகத்தில் சுழல்கிறது; அதன் சுழற்சி ஆரம் 0.5 m ஆகும். அதன் கோண வேகத்தை rad/s-ல் கணக்கிடவும்.

A) 15.7 rad/s
B) 31.4 rad/s
C) 62.8 rad/s
D) 94.2 rad/s

42. In high-speed printing machinery, smooth transmission with negligible vibration and exact velocity ratio is essential. Select the most appropriate gear arrangement.

அதிவேக அச்சுப்பொறி இயந்திரங்களில், குறைந்த அதிர்வுடன் துல்லியமான வேக விகிதம் தேவைப்படுகிறது. பொருத்தமான பற்சக்கர அமைப்பைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

A) Worm gear drive / புழு பற்சக்கர இயக்கம்
B) Helical gear train / ஹெலிக்கல் பற்சக்கர அமைப்பு
C) Belt pulley arrangement / பட்டை சக்கர அமைப்பு
D) Friction disc drive / உராய்வு வட்டு இயக்கம்

43. The point at which the entire mass of a body may be assumed concentrated for translational motion analysis is called:

நேரியல் இயக்க பகுப்பாய்விற்காக உடலின் மொத்த நிறை திரண்டுள்ளதாக கருதப்படும் புள்ளி எது?

A) Shear center / வெட்டு மையம்
B) Instantaneous center / உடனடி மையம்
C) Center of mass / நிறை மையம்
D) Pole point / துருவ புள்ளி

44. Which of the following is NOT associated with vibration isolation systems used in machine foundations?

இயந்திர அடித்தளங்களில் பயன்படுத்தப்படும் அதிர்வு தனிமைப்படுத்தல் அமைப்புகளுடன் தொடர்பில்லாதது எது?

A) Rubber mounts / ரப்பர் தாங்கிகள்
B) Spring isolators / ஸ்பிரிங் தனிமைப்படுத்திகள்
C) Damping pads / தணிப்பு தகடுகள்
D) Differential gear train / வேறுபாட்டு பற்சக்கர அமைப்பு

45. A shaft supported at both ends exhibits lateral vibration amplitude increasing sharply at a certain speed. This condition mainly occurs due to:

இரு முனைகளிலும் தாங்கப்பட்ட தண்டு, குறிப்பிட்ட வேகத்தில் குறுக்கு அதிர்வு வீச்சு திடீரென அதிகரிக்கிறது. இந்த நிலை முக்கியமாக எதனால் ஏற்படுகிறது?

A) Static balancing / நிலை சமநிலைப்படுத்தல்
B) Resonance at critical speed / உய்ய வேக ஒத்ததிர்வு
C) Uniform damping / ஒரே மாதிரியான தணிப்பு
D) Reduced centrifugal force / குறைந்த மையவிலக்கு விசை

46. A Porter governor operating at equilibrium experiences an increase in sleeve lift when engine speed rises. Identify the fundamental relation governing centrifugal force variation with rotational speed.

சமநிலையில் இயங்கும் போர்டர் ஆள்கருவியில், இயந்திர வேகம் அதிகரிக்கும்போது ஸ்லீவ் உயர்வு அதிகரிக்கிறது. மையவிலக்கு விசை மற்றும் சுழற்சி வேகத்திற்கிடையிலான அடிப்படை உறவை கண்டறியவும். $F_c = m\omega^2 r$

A) Centrifugal force inversely proportional to radius / மையவிலக்கு விசை ஆரத்திற்கு எதிர்விகிதம்
B) Centrifugal force proportional to square of angular speed / மையவிலக்கு விசை கோண வேகத்தின் வர்க்கத்திற்கு நேர்விகிதம்
C) Centrifugal force independent of mass / மையவிலக்கு விசை நிறையை சாராது
D) Centrifugal force proportional only to gravity / மையவிலக்கு விசை ஈர்ப்பை மட்டுமே சாரும்

47. A reciprocating compressor crank mechanism develops secondary unbalanced force due to connecting rod obliquity. Which harmonic component primarily causes this effect?

தண்டலை கம்பிரசர் கிராங்க் அமைப்பில், இணைப்புக் கம்பி சாய்வு காரணமாக இரண்டாம் நிலை சமநிலையற்ற விசை உருவாகிறது. எந்த harmonic கூறு இதற்குக் காரணமாகும்?

A) First harmonic component / முதல் ஹார்மோனிக் கூறு
B) Second harmonic component / இரண்டாம் ஹார்மோனிக் கூறு
C) Constant harmonic component / மாறாத ஹார்மோனிக் கூறு
D) Zero frequency component / பூஜ்ய அதிர்வெண் கூறு

48. A body suspended freely from different points always aligns vertically through a common point during equilibrium experiments. Identify the physical significance of this point.

பல புள்ளிகளில் இருந்து சுதந்திரமாக தொங்கவிடப்பட்ட ஒரு உடல், சமநிலை சோதனையில் எப்போதும் ஒரே புள்ளி வழியாக செங்குத்தாக அமைந்தது. இந்தப் புள்ளியின் இயற்பியல் முக்கியத்துவத்தை கண்டறியவும்.

A) Neutral axis / நடுநிலை அச்சு
B) Center of percussion / தாக்க மையம்
C) Centre of gravity / ஈர்ப்பு மையம்
D) Instantaneous center / உடனடி மையம்

49. In forced vibration analysis, the amplitude becomes maximum when damping is very low and excitation frequency equals natural frequency. This condition is termed:
கட்டாய அதிர்வு பகுப்பாய்வில், தணிப்பு மிகக் குறைவாகவும் தூண்டல் அதிர்வெண் இயற்கை அதிர்வெண்ணுடன் சமமாகவும் இருந்தால் அதிர்வு வீச்சு அதிகபட்சமாகிறது. இந்த நிலை எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?

A) Static equilibrium / நிலை சமநிலை
B) Dynamic balancing / இயங்குச் சமநிலை
C) Resonance condition / ஒத்ததிர்வு நிலை
D) Gyroscopic stabilization / சுழலாளி நிலைத்தன்மை

50. A bevel gear system is primarily selected in machinery when:

ஒரு bevel பற்சக்கர அமைப்பு எந்த சூழலில் முக்கியமாக தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது?

A) Shafts are parallel / தண்டுகள் இணையாக உள்ளன
B) Shafts intersect at an angle / தண்டுகள் ஒரு கோணத்தில் சந்திக்கின்றன
C) Shafts are non-intersecting and skew / தண்டுகள் சந்திக்காத சாய்வு நிலையில் உள்ளன
D) Motion transmission without gears is required / பற்சக்கரமில்லா இயக்கம் தேவைப்படுகிறது

51. A machine element subjected to repeated alternating stress fails below yield stress after prolonged operation. Identify this mode of failure.

மீண்டும் மீண்டும் மாறும் அழுத்தத்திற்கு உட்படும் இயந்திர உறுப்பு, yield stress-ஐ விட குறைவான அழுத்தத்தில் நீண்டநேர இயக்கத்திற்குப் பிறகு முறிகிறது. இந்த முறிவு வகையை கண்டறியவும்.

A) Creep failure / ஊர்வு முறிவு
B) Fatigue failure / சோர்வு முறிவு
C) Buckling failure / வளைவு முறிவு
D) Thermal failure / வெப்ப முறிவு

52. The instantaneous center of rotation in planar mechanisms is defined as the point:
தள பொறிமுறைகளில் உடனடி சுழற்சி மையம் என்பது எந்த புள்ளியாக வரையறுக்கப்படுகிறது?

A) Having zero acceleration only / பூஜ்ய துரிதம் மட்டுமே உடைய புள்ளி
B) Having zero velocity at an instant / ஒரு கணத்தில் பூஜ்ய வேகம் உடைய புள்ளி
C) Having constant angular velocity / மாறாத கோண வேகம் உடைய புள்ளி
D) Having maximum displacement / அதிகபட்ச இடப்பெயர்வு உடைய புள்ளி

53. In a damped single degree freedom system, the theoretical property responsible for gradual reduction in vibration amplitude with time is known as:

தணிக்கப்பட்ட ஒற்றை சுதந்திர அளவு அமைப்பில், காலத்துடன் அதிர்வு வீச்சு மெதுவாக குறைவதற்குக் காரணமான கோட்பாட்டு பண்பு எது?

A) Stiffness / கடினத்தன்மை
B) Damping / தணிப்பு
C) Inertia / சோர்வு
D) Resonance / ஒத்ததிர்வு

54. An automobile differential mechanism allows wheels to rotate at different speeds while transmitting power. Identify this application-based device.

ஒரு வாகன differential பொறிமுறை, சக்தியை பரிமாறிக்கொண்டே சக்கரங்கள் வெவ்வேறு வேகங்களில் சுழல அனுமதிக்கிறது. இந்த பயன்பாடு சார்ந்த கருவியை அடையாளம் காணவும்.

UNIT I: MECHANICS, KINETICS AND DYNAMICS

அலகு I: இயக்கவியல், இயக்கியல் மற்றும் இயங்குவியல்

ANSWER AND EXPLANATION

1. In a governor mechanism used in high-speed textile spinning machinery, the sleeve lift was observed to decrease although the centrifugal force on the rotating balls increased due to friction at the sleeve. Identify the correct governing principle and corresponding effect on stability under equilibrium condition.

அதிவேக நூற்பாலை இயந்திரத்தில் பயன்படுத்தப்படும் ஆள்கருவியில், சுழலும் பந்துகளின் மையவிலக்கு விசை அதிகரித்தபோதும், ஸ்லீவில் உராய்வு காரணமாக ஸ்லீவின் உயர்வு குறைந்தது. சமநிலை நிலையில் சரியான ஆளும் கொள்கை மற்றும் நிலைத்தன்மை விளைவைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

A) Increased friction improves sensitiveness and increases speed range / உராய்வு அதிகரிப்பு உணர்திறனை உயர்த்தி வேக வரம்பை அதிகரிக்கும்
B) Friction decreases sensitiveness and produces insensitiveness zone / உராய்வு உணர்திறனை குறைத்து உணர்வின்மை பகுதியை உருவாக்கும்
C) Centrifugal force becomes independent of radius / மையவிலக்கு விசை ஆரத்திலிருந்து சுயாதீனமாகும்
D) Governor becomes isochronous automatically / ஆள்கருவி தானாக சமகால ஆள்கருவியாக மாறும்

Answer: B) Friction decreases sensitiveness and produces insensitiveness zone / உராய்வு உணர்திறனை குறைத்து உணர்வின்மை பகுதியை உருவாக்கும்

Explanation: In governors, sleeve friction opposes sleeve motion during speed variation. This causes delayed movement of balls and sleeve, thereby reducing governor sensitivity. The range between equilibrium speeds during upward and downward movement is called the insensitiveness zone. Excessive friction also affects stability adversely. Hence friction reduces governing accuracy in dynamic conditions.

விளக்கம்: ஆள்கருவியில் ஸ்லீவின் உராய்வு, வேக மாற்றத்தின் போது ஸ்லீவின் நகர்வை எதிர்க்கிறது. இதனால் பந்துகளின் மற்றும் ஸ்லீவின் இயக்கம் தாமதமாகி உணர்திறன் குறைகிறது. மேலேறும் மற்றும் கீழிறங்கும் சமநிலை வேகங்களுக்கு இடையிலான பகுதி உணர்வின்மை பகுதி எனப்படும். அதிக உராய்வு நிலைத்தன்மையையும் பாதிக்கும். ஆகவே உராய்வு ஆளும் துல்லியத்தை குறைக்கிறது.

2. A rigid body rotates in a vertical plane with angular acceleration while one end remains hinged. During instantaneous motion, the inertia force acts through a point known for simplifying dynamic equilibrium. Identify the point and governing theorem.

ஒரு திடமான உடல் செங்குத்துத் தளத்தில் கோணத் துரிதத்துடன் சுழல்கிறது; அதன் ஒரு முனை கீலிடப்பட்டுள்ளது. உடனடி இயக்கத்தின் போது இயங்குவியல் சமநிலையை எளிதாக்க பயன்படும் புள்ளி மற்றும் கோட்பாட்டைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

A) Centroid using Hooke's law / ஹூக்கின் விதி மூலம் நடுமம்
B) Instantaneous center using Kennedy theorem / கென்னடி கோட்பாட்டின் உடனடி மையம்
C) Center of percussion using D'Alembert principle / டி'அலெம்பெர்ட் கோட்பாட்டின் தாக்க மையம்
D) Radius center using Newton's third law / நியூட்டனின் மூன்றாம் விதியின் ஆர மையம்

Answer: C) Center of percussion using D'Alembert principle / டி'அலெம்பெர்ட் கோட்பாட்டின் தாக்க மையம்

Explanation: D'Alembert's principle converts a dynamic problem into an equivalent static system by introducing inertia forces. In rotating rigid bodies with hinges, the center of percussion is important because impact reactions become minimal there. This point helps simplify force analysis in oscillating and rotating systems. It is widely used in balancing and vibration studies.

விளக்கம்: டி'அலெம்பெர்ட் கோட்பாடு இயங்கும் அமைப்பை சமநிலை அமைப்பாக மாற்ற உதவுகிறது. சுழலும் திட உடல்களில் தாக்க மையம் முக்கியமானதாகும்; அந்தப் புள்ளியில் தாக்க எதிர்வினை குறைவாக இருக்கும். இது விசை பகுப்பாய்வு மற்றும் அதிர்வு ஆய்வில் பயன்படுகிறது. சமநிலைப்படுத்துதல் தொடர்பான கணக்குகளில் இப்புள்ளி மிக முக்கியமானது.

3. In a four-bar mechanism, the shortest link rotates continuously while the remaining links oscillate. According to Grashof's criterion, identify the mechanism type when the shortest link is adjacent to the fixed link.

நான்கு-கம்பி பொறிமுறையில் குறைந்த நீள இணைப்பு தொடர்ச்சியாக சுழல்கிறது; மற்ற இணைப்புகள் அசைவுறுகின்றன. கிராஷாப் விதிப்படி குறைந்த இணைப்பு நிலை இணைப்பிற்கு அடுத்ததாக இருந்தால் பொறிமுறை வகையை கண்டறியவும்.

A) Double slider crank mechanism / இரட்டை ஸ்லைடர் கிராங்க் பொறிமுறை
B) Double crank mechanism / இரட்டை கிராங்க் பொறிமுறை
C) Crank rocker mechanism / கிராங்க்-ராகர் பொறிமுறை
D) Inversion mechanism / மாற்று பொறிமுறை

Answer: C) Crank rocker mechanism / கிராங்க்-ராகர் பொறிமுறை

Explanation: Grashof's law states that if the sum of shortest and longest links is less than or equal to the sum of remaining links, at least one link can rotate fully. When the shortest link is adjacent to the fixed link, the mechanism becomes a crank-rocker arrangement. One link rotates fully while the opposite link oscillates. Such systems are widely used in pumps and engines.

விளக்கம்: கிராஷாப் விதிப்படி குறைந்த மற்றும் அதிக நீள இணைப்புகளின் கூட்டுத்தொகை மற்ற இரு இணைப்புகளின் கூட்டுத்தொகையை விட குறைவாக இருந்தால், ஒரு இணைப்பு முழுமையாக சுழலும். குறைந்த இணைப்பு நிலை இணைப்பிற்கு அடுத்ததாக இருந்தால் அது கிராங்க்-ராகர் அமைப்பாகும். ஒரு இணைப்பு முழுச் சுழற்சி செய்கிறது; மற்றது அசைவுறும். இது பம்புகள் மற்றும் இயந்திரங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

4. A steel flywheel stores 24 kJ energy at maximum speed and 18 kJ at minimum speed during cyclic fluctuation. Determine the fluctuation of energy responsible for speed regulation. / எஃகு விசையாள்சில்லு அதிகபட்ச வேகத்தில் 24 kJ ஆற்றலையும் குறைந்தபட்ச வேகத்தில் 18 kJ ஆற்றலையும் சேமிக்கிறது. வேக கட்டுப்பாட்டிற்குப் பொறுப்பான ஆற்றல் மாற்றத்தை கணக்கிடவும்.

A) 6 kJ
B) 12 kJ
C) 18 kJ
D) 42 kJ

Answer: A) 6 kJ

Explanation: The fluctuation of energy in a flywheel equals the difference between maximum and minimum stored energy. Therefore, $\Delta E = 24 - 18 = 6$ kJ. This energy difference controls speed fluctuation in machines with cyclic torque variation. Flywheels absorb excess energy and release it during deficient energy periods.

விளக்கம்: விசையாள்சில்லின் ஆற்றல் மாற்றம் என்பது அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச சேமிப்பு ஆற்றலின் வேறுபாடு ஆகும். எனவே $\Delta E = 24 - 18 = 6$ kJ. இந்த ஆற்றல் வேறுபாடே வேக மாறுபாட்டை கட்டுப்படுத்துகிறது. அதிக

ஆற்றலை சேமித்து குறைவான நேரத்தில் வெளியிடுவது விசையாள்சில்லின் செயலாகும்.

5. Assertion (A): In vibration isolation systems, transmissibility decreases when damping ratio becomes excessively high at high frequency ratios. Reason (R): Excessive damping transmits larger force beyond resonance region.

கூற்று (A): அதிர்வு தனிமைப்படுத்தலில் அதிர்வெண் விகிதம் அதிகமானபோது அதிக தணிப்பு இருந்தால் பரிமாற்ற விகிதம் குறையும். காரணம் (R): அதிக தணிப்பு ஒத்ததிர்விற்கு அப்பால் அதிக விசையை பரிமாறும்.

A) Both A and R are true and R explains A / A மற்றும் R இரண்டும் சரி; R, A–ஐ விளக்குகிறது
B) Both A and R are true but R does not explain A / இரண்டும் சரி; ஆனால் விளக்கம் அல்ல
C) A is true but R is false / A சரி; R தவறு
D) A is false but R is true / A தவறு; R சரி

Answer: D) A is false but R is true / A தவறு; R சரி

Explanation: In vibration isolation, excessive damping helps near resonance but becomes disadvantageous at high frequency ratios because transmitted force increases. Hence transmissibility does not always decrease with very high damping. The reason statement correctly explains that excessive damping transfers more vibration energy beyond resonance.

விளக்கம்: அதிர்வு தனிமைப்படுத்தலில் தணிப்பு ஒத்ததிர்விற்கு அருகில் பயனுள்ளதாக இருந்தாலும், அதிக அதிர்வெண் விகிதத்தில் அதிக தணிப்பு பாதகமாகிறது. அது அதிக விசையை அமைப்பிற்கு பரிமாறும். எனவே பரிமாற்ற விகிதம் எப்போதும் குறையாது. காரணக் கூற்று சரியானது.

6. A shaft rotating at 1500 rpm begins to whirl dangerously when its natural frequency coincides with rotational frequency. Identify the phenomenon causing this condition.

1500 rpm–ல் சுழலும் தண்டு, அதன் இயற்கை அதிர்வெண் சுழற்சி அதிர்வெண்ணுடன் சமமானபோது ஆபத்தான அதிர்வை உருவாக்குகிறது. இந்த நிலைக்கு காரணமான நிகழ்வைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

A) Gyroscopic stabilization / சுழலாளி நிலைத்தன்மை
B) Damped oscillation / தணிக்கப்பட்ட அதிர்வு

C) Critical speed resonance / உய்ய வேக ஒத்ததிர்வு
D) Static balancing / நிலை சமநிலைப்படுத்தல்

Answer: C) Critical speed resonance / உய்ய வேக ஒத்ததிர்வு

Explanation: When shaft rotational frequency equals natural frequency, resonance occurs and vibration amplitude becomes dangerously high. This speed is known as critical speed or whirling speed. Excessive deflection may lead to shaft failure due to fatigue stresses. Proper balancing and support stiffness are essential to avoid such resonance. Therefore the condition represents critical speed resonance.

விளக்கம்: தண்டின் சுழற்சி அதிர்வெண் அதன் இயற்கை அதிர்வெண்ணுடன் சமமானபோது ஒத்ததிர்வு ஏற்படுகிறது. இதனால் அதிர்வு வீச்சு மிகவும் அதிகரிக்கும். இந்த வேகம் உய்ய வேகம் அல்லது வளைவு வேகம் எனப்படும். இது தண்டு முறிவிற்கு காரணமாகும். சரியான சமநிலைப்படுத்தலும் ஆதரவு கடினத்தன்மையும் அவசியம். ஆகவே இது உய்ய வேக ஒத்ததிர்வு ஆகும்.

7. In a reciprocating engine mechanism, the unbalanced primary force is completely balanced by adding rotating masses in opposite direction. However, secondary force remains unbalanced. Identify the reason for persistence of secondary unbalance.

ஒரு தண்டலை இயந்திரத்தில், முதன்மை சமநிலையற்ற விசை எதிர்திசையில் சுழலும் நிறைகளைச் சேர்த்து சமநிலைப்படுத்தப்படுகிறது. இருப்பினும் இரண்டாம் நிலை விசை சமநிலையற்றதாகவே உள்ளது. இதற்கான காரணத்தை கண்டறியவும்.

A) Secondary force varies harmonically at twice crank speed / இரண்டாம் நிலை விசை கிராங்க் வேகத்தின் இருமடங்கில் மாறுகிறது
B) Primary force acts along connecting rod / முதன்மை விசை இணைப்புக் கம்பியின் வழியாக செயல்படுகிறது
C) Rotating masses eliminate all inertia effects / சுழலும் நிறைகள் அனைத்து சோர்வு விளைவுகளையும் நீக்குகின்றன
D) Secondary force depends only on flywheel mass / இரண்டாம் நிலை விசை விசையாள்சில்லின் நிறையை மட்டுமே சார்ந்தது

Answer: A) Secondary force varies harmonically at twice crank speed / இரண்டாம் நிலை விசை கிராங்க் வேகத்தின் இருமடங்கில் மாறுகிறது

Explanation: Primary unbalanced forces can be balanced using rotating counterweights because they vary sinusoidally with crank speed. Secondary forces arise due to connecting rod angularity and vary at twice the crank frequency. Their direction and

magnitude change differently from primary forces. Hence complete balancing becomes difficult in reciprocating systems. Therefore secondary unbalance persists.

விளக்கம்: முதன்மை சமநிலையற்ற விசைகள் கிராங்க் வேகத்துடன் சைனோசோயிட் முறையில் மாறுவதால் எதிர் நிறைகளால் சமநிலைப்படுத்தலாம். ஆனால் இரண்டாம் நிலை விசைகள் இணைப்புக் கம்பியின் சாய்வு காரணமாக உருவாகி கிராங்க் வேகத்தின் இருமடங்கில் மாறுகின்றன. அவற்றின் திசையும் அளவும் வேறுபடுகின்றன. எனவே முழுமையான சமநிலை பெறுவது கடினம்.

8. A helical gear pair transmits motion between parallel shafts with smooth engagement. Which property mainly differentiates it from spur gears in dynamic applications?

இணைத் தண்டுகளுக்கிடையில் மென்மையான இயக்கத்தை வழங்கும் ஹெலிக்கல் பற்சக்கர ஜோடி, ஸ்பர் பற்சக்கரத்திலிருந்து எந்த பண்பால் வேறுபடுகிறது?

A) Zero axial thrust generation / அச்சு தள்ளல் இல்லாமை
B) Sudden tooth engagement / திடீர் பல் இணைவு
C) Gradual tooth engagement reducing vibration / படிப்படியான பல் இணைவு அதிர்வை குறைக்கும்
D) Inability to transmit heavy loads / அதிக சுமை பரிமாற்ற இயலாமை

Answer: C) Gradual tooth engagement reducing vibration / படிப்படியான பல் இணைவு அதிர்வை குறைக்கும்

Explanation: Helical gears have inclined teeth, causing gradual engagement between mating teeth. This reduces shock loading, vibration, and noise during power transmission. Spur gears engage suddenly, producing more dynamic impact. Helical gears are therefore preferred in high-speed and heavy-duty machinery. Their smoother operation improves transmission efficiency and durability.

விளக்கம்: ஹெலிக்கல் பற்சக்கரங்களில் சாய்வு பற்கள் உள்ளதால், பற்கள் படிப்படியாக இணைகின்றன. இதனால் அதிர்வு, அதிர்ச்சி மற்றும் சத்தம் குறைகின்றன. ஸ்பர் பற்சக்கரங்களில் திடீர் இணைவு ஏற்படும். அதனால் அதிக தாக்கம் உண்டாகும். அதிவேக மற்றும் கனசுமை இயந்திரங்களில் ஹெலிக்கல் பற்சக்கரங்கள் அதிகம் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

9. A body resting on a rough inclined plane just begins to slide downward when inclination reaches 30°. Determine the coefficient of static friction between surfaces.
ஒரு பொருள் கரடுமுரடான சாய்வுத்தளத்தில் 30° சாய்வில் கீழே சரியத்

தொடங்குகிறது. மேற்பரப்புகளுக்கிடையிலான நிலை உராய்வு குணகத்தை கணக்கிடவும்.

A) 0.577
B) 0.866
C) 0.500
D) 1.732

Answer: A) 0.577

Explanation: At limiting equilibrium on an inclined plane, coefficient of friction $\mu = \tan \theta$. Given $\theta = 30°$, therefore $\mu = \tan 30° = 0.577$. This represents the maximum ratio of frictional force to normal reaction before motion starts. Static friction resists impending motion until limiting condition occurs. Hence coefficient equals 0.577.

விளக்கம்: சாய்வுத்தளத்தில் எல்லை சமநிலையில் உராய்வு குணகம் $\mu = \tan \theta$ ஆகும். $\theta = 30°$ என்பதால் $\mu = \tan 30° = 0.577$. இது இயக்கம் தொடங்கும் முன் உராய்வு விசை மற்றும் செங்குத்து எதிர்வினையின் அதிகபட்ச விகிதமாகும். நிலை உராய்வு இயக்கத்தை எதிர்க்கும். ஆகவே உராய்வு குணகம் 0.577 ஆகும்.

10. In gyroscopic motion of a marine turbine rotor, the ship experiences pitching while moving forward. Identify the axis about which gyroscopic couple acts predominantly.

கடல் டர்பைன் சுழலாளி இயக்கத்தில், கப்பல் முன்னே செல்லும் போது pitching நிகழ்கிறது. சுழலாளி ஜோடி எந்த அச்சைச் சுற்றி முக்கியமாக செயல்படுகிறது?

A) Longitudinal axis / நீள அச்சு
B) Vertical axis / செங்குத்து அச்சு
C) Transverse axis / குறுக்கு அச்சு
D) Instantaneous axis / உடனடி அச்சு

Answer: C) Transverse axis / குறுக்கு அச்சு

Explanation: Pitching motion occurs about the transverse axis of a ship. Due to gyroscopic effect of the turbine rotor, a gyroscopic couple develops perpendicular to spin axis and precession axis. This couple affects ship stability and steering characteristics. Marine engineers carefully account for such effects in propulsion systems. Therefore the predominant axis is transverse axis.

விளக்கம்: கப்பலின் pitching இயக்கம் குறுக்கு அச்சைச் சுற்றி நிகழ்கிறது. டர்பைன் சுழலாளி காரணமாக சுழற்சி அச்சுக்கும் முன்சுழற்சி அச்சுக்கும் செங்குத்தாக

சுழலாளி ஜோடி உருவாகிறது. இது கப்பலின் நிலைத்தன்மையை பாதிக்கிறது. கடல் இயக்க அமைப்புகளில் இந்த விளைவு முக்கியமானது.

11. Assertion (A): The centroid of a semicircular lamina lies on its axis of symmetry away from the base.

Reason (R): The centroid depends upon distribution of area rather than mass density for uniform lamina.

கூற்று (A): அரை வட்ட தகட்டின் நடுமம் அதன் சமச்சீர் அச்சில் அடிப்பகுதியிலிருந்து தள்ளி அமைந்துள்ளது.

காரணம் (R): ஒரே அடர்த்தியுள்ள தகட்டில் நடுமம் பரப்பளவு பகிர்வை மட்டுமே சாரும்.

A) Both A and R are true and R explains A / A மற்றும் R இரண்டும் சரி; R, A–ஐ விளக்குகிறது
B) Both A and R are true but R does not explain A / இரண்டும் சரி; ஆனால் விளக்கம் அல்ல
C) A is true but R is false / A சரி; R தவறு
D) A is false but R is true / A தவறு; R சரி

Answer: A) Both A and R are true and R explains A / A மற்றும் R இரண்டும் சரி; R, A–ஐ விளக்குகிறது

Explanation: The centroid of a semicircular lamina lies along the axis of symmetry at a distance of $4r/3\pi$ from the base diameter. For a uniform lamina, centroid location depends entirely on geometric area distribution and not on density variation. Since the lamina has uniform thickness and density, symmetry governs centroid position. Therefore both statements are true and related.

விளக்கம்: அரை வட்ட தகட்டின் நடுமம் அதன் சமச்சீர் அச்சில் $4r/3\pi$ தொலைவில் அமைந்துள்ளது. ஒரே அடர்த்தி கொண்ட தகட்டில் நடுமத்தின் நிலை பரப்பளவு பகிர்வை மட்டுமே சார்ந்தது. அடர்த்தி மாறாததால் வடிவ அமைப்பே முக்கியம். எனவே இரண்டு கூற்றுகளும் சரி; R, A–ஐ விளக்குகிறது.

12. A cam mechanism operating at high speed shows follower jump during return stroke. Which design modification minimizes this dynamic effect?

அதிவேக காம் பொறிமுறையில் திரும்பும் இயக்கத்தின் போது follower jump ஏற்படுகிறது. எந்த வடிவமைப்பு மாற்றம் இந்த இயங்குவியல் விளைவைக் குறைக்கும்?

A) Increasing pressure angle excessively / அழுத்த கோணத்தை மிக அதிகரித்தல்
B) Using steeper cam profile / அதிக சாய்வு காம் வடிவம் பயன்படுத்துதல்
C) Increasing follower spring stiffness appropriately / follower spring கடினத்தன்மையை சரியாக உயர்த்துதல்
D) Reducing base circle radius drastically / அடிப்படை வட்டாரத்தை மிகக் குறைத்தல்

Answer: C) Increasing follower spring stiffness appropriately / follower spring கடினத்தன்மையை சரியாக உயர்த்துதல்

Explanation: Follower jump occurs when inertia forces exceed spring restoring force, causing separation between cam and follower. Increasing spring stiffness ensures continuous contact during high-speed operation. Excessive pressure angle or steep profile worsens dynamic behavior. Proper spring selection improves stability and reduces vibration. Hence suitable spring stiffness minimizes follower jump.

விளக்கம்: காம் மற்றும் follower இடையிலான தொடர்பு சோர்வு விசை காரணமாக துண்டிக்கப்படும்போது follower jump ஏற்படுகிறது. Spring கடினத்தன்மையை உயர்த்துவதால் தொடர்ச்சியான தொடர்பு கிடைக்கும். அதிக அழுத்த கோணம் அல்லது கடுமையான காம் வடிவம் பிரச்சினையை அதிகரிக்கும். சரியான spring தேர்வு அதிர்வையும் நிலையின்மையையும் குறைக்கும். ஆகவே spring stiffness உயர்த்துதல் சரியான தீர்வு.

13. A machine foundation experiences forced vibration due to periodic excitation of 40 Hz. If the natural frequency of foundation is 10 Hz, determine the frequency ratio.
ஒரு இயந்திர அடித்தளம் 40 Hz கட்டாய அதிர்வை அனுபவிக்கிறது. அடித்தளத்தின் இயற்கை அதிர்வெண் 10 Hz எனில் அதிர்வெண் விகிதத்தை கணக்கிடவும்.

A) 0.25
B) 2
C) 4
D) 40

Answer: C) 4

Explanation: Frequency ratio r is defined as excitation frequency divided by natural frequency. Therefore r = 40/10 = 4. This ratio determines transmissibility and resonance characteristics of vibrating systems. When frequency ratio becomes high, isolation effectiveness generally improves for lightly damped systems.

விளக்கம்: அதிர்வெண் விகிதம் என்பது தூண்டல் அதிர்வெண் மற்றும் இயற்கை அதிர்வெண் ஆகியவற்றின் விகிதமாகும். எனவே r = 40/10 = 4. இந்த விகிதம் பரிமாற்ற விகிதத்தையும் ஒத்ததிர்வு நிலைகளையும் தீர்மானிக்கிறது. அதிக அதிர்வெண் விகிதத்தில் அதிர்வு தனிமைப்படுத்தல் மேம்படும்.

14. A deformable body subjected to gradually increasing axial load exhibits proportional deformation only within a specific region of stress-strain behavior. Identify the theoretical property governing this linear elastic condition. / படிப்படியாக அதிகரிக்கும் அச்சு சுமைக்கு உட்பட்ட உருமாறக்கூடிய உடல், குறிப்பிட்ட அழுத்த-வளைவு பகுதியில் மட்டுமே விகிதாசார மாற்றத்தை வெளிப்படுத்துகிறது. இந்த நேரியல் இலகுத்தன்மையை நிர்ணயிக்கும் கோட்பாட்டு பண்பை கண்டறியவும்.

A) Poisson's effect / பொய்சன் விளைவு
B) Hooke's law / ஹூக்கின் விதி
C) Plastic instability / பிளாஸ்டிக் நிலையின்மை
D) Strain hardening / வளைவு கடினமாதல்

Answer: B) Hooke's law / ஹூக்கின் விதி

Explanation: Hooke's law states that stress is directly proportional to strain within the elastic limit of a material. This proportionality exists only in the linear region of the stress-strain curve. Beyond elastic limit, permanent deformation begins and the law no longer applies. It forms the basis for elastic analysis of deformable bodies. Hence Hooke's law governs the linear elastic condition.

விளக்கம்: ஹூக்கின் விதிப்படி, பொருளின் இலகு எல்லைக்குள் அழுத்தம் மற்றும் வளைவு நேர்விகிதமாக இருக்கும். இந்த உறவு stress-strain வரைபடத்தின் நேரியல் பகுதியில் மட்டுமே பொருந்தும். இலகு எல்லையைத் தாண்டியதும் நிரந்தர மாற்றம் தொடங்குகிறது. உருமாறக்கூடிய உடல்களின் இலகுத்தன்மை பகுப்பாய்வின் அடிப்படை இதுவாகும். ஆகவே ஹூக்கின் விதி.

15. A heavy industrial rolling mill requires transmission of high torque with minimum speed fluctuation under fluctuating load conditions. Identify the most suitable mechanical device.

அதிக சுமை மாறுபாடுகளுடன் செயல்படும் தொழில்துறை உருளை ஆலைக்கு, குறைந்த வேக மாறுபாட்டுடன் அதிக சுழற்சி விசையை பரிமாற வேண்டியுள்ளது. இதற்கு பொருத்தமான இயந்திர உறுப்பைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

A) Differential gear / வேறுபாட்டு பற்சக்கரம்
B) Flywheel / விசையாள்சில்லு

C) Universal joint / பொதுச் சுளுக்கு இணைப்பு
D) Cam follower / காம் பின்தொடர்பான்

Answer: B) Flywheel / விசையாள்சில்லு

Explanation: A flywheel stores excess rotational energy during high torque periods and releases it during low torque intervals. This minimizes speed fluctuation in cyclically loaded machines such as rolling mills and presses. It improves operational smoothness and reduces power demand variation from the prime mover. Therefore flywheel is the most suitable device.

விளக்கம்: விசையாள்சில்லு அதிக சுழற்சி ஆற்றலை சேமித்து, குறைந்த சுமை நேரங்களில் வெளியிடுகிறது. இதனால் வேக மாறுபாடு குறைகிறது. உருளை ஆலை மற்றும் ப்ரஸ் போன்ற இயந்திரங்களில் இது மென்மையான இயக்கத்தை வழங்குகிறது. பிரதான இயக்கியில் சுமை மாறுபாடும் குறைகிறது. ஆகவே விசையாள்சில்லே சரியான தேர்வு.

16. Which of the following statements regarding gyroscopic couple in rotating systems are correct?
(i) Gyroscopic couple acts perpendicular to spin axis.
(ii) Magnitude depends on angular momentum.
(iii) Gyroscopic effect is absent in marine turbines.
(iv) Direction follows right-hand rule.
சுழலும் அமைப்புகளில் சுழலாளி ஜோடியைச் சார்ந்த பின்வரும் கூற்றுகளில் சரியானவை எவை?
(i) சுழலாளி ஜோடி சுழற்சி அச்சிற்கு செங்குத்தாக செயல்படும்.
(ii) அளவு கோண இயக்கவேகத்தை சாரும்.
(iii) கடல் டர்பைன்களில் சுழலாளி விளைவு இல்லை.
(iv) திசை வலதுகை விதியைப் பின்பற்றும்.

A) (i), (ii) and (iv) only / (i), (ii), (iv) மட்டும்
B) (ii) and (iii) only / (ii), (iii) மட்டும்
C) (i) and (iii) only / (i), (iii) மட்டும்
D) All are correct / அனைத்தும் சரி

Answer: A) (i), (ii) and (iv) only / (i), (ii), (iv) மட்டும்

Explanation: Gyroscopic couple acts perpendicular to both spin and precessional axes. Its magnitude depends upon angular momentum and precessional velocity. The direction is determined by the right-hand rule. Marine turbines strongly exhibit

gyroscopic effects affecting ship stability. Therefore statement (iii) is incorrect while the others are correct.

விளக்கம்: சுழலாளி ஜோடி சுழற்சி அச்சுக்கும் முன்சுழற்சி அச்சுக்கும் செங்குத்தாக செயல்படுகிறது. அதன் அளவு கோண இயக்கவேகத்தையும் முன்சுழற்சி வேகத்தையும் சார்ந்தது. திசை வலதுகை விதிப்படி தீர்மானிக்கப்படுகிறது. கடல் டர்பைன்களில் சுழலாளி விளைவு மிக முக்கியமானது. ஆகவே (iii) தவறு; மற்றவை சரி.

17. The radius of gyration of a solid body is defined as the distance from the axis at which the entire mass can be assumed concentrated without altering moment of inertia. Identify the correct formula.

ஒரு திடப்பொருளின் சுழற்சி ஆரம் என்பது, மொத்த நிறையும் அச்சிலிருந்து ஒரு தூரத்தில் திரண்டுள்ளதாக கருதினாலும் ஜடத்தன்மை மாற்றமின்றி இருக்கும் தூரமாகும். சரியான சமன்பாட்டைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

A) $k = \frac{I}{m}$
B) $k = \sqrt{\frac{I}{m}}$
C) $k = Im^2$
D) $k = \frac{m}{I^2}$

Answer / விடை: B) $k = \sqrt{\frac{I}{m}}$

Explanation: Radius of gyration is related to moment of inertia by the equation I = mk². Rearranging gives k = √(I/m). It represents the equivalent distance at which entire mass may be concentrated while preserving rotational inertia. This concept is widely used in dynamics and structural analysis. Therefore option B is correct.

விளக்கம்: சுழற்சி ஆரம் மற்றும் ஜடத்தன்மை உறவு I = mk² ஆகும். இதிலிருந்து k = √(I/m) என பெறப்படுகிறது. மொத்த நிறையை ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்தில் திரண்டுள்ளதாகக் கருதினாலும் அதே ஜடத்தன்மை கிடைக்கும். இது இயங்குவியல் மற்றும் கட்டமைப்பு பகுப்பாய்வில் முக்கியமானது. ஆகவே B சரியான விடை.

18. In high-speed rotating shafts, which safety principle is most important to prevent catastrophic failure due to resonance near critical speed?

அதிவேக சுழலும் தண்டுகளில், உய்ய வேக ஒத்ததிர்வால் ஏற்படும் பேரழிவு முறிவைத் தடுக்க மிக முக்கியமான பாதுகாப்பு கொள்கை எது?

A) Operate continuously at critical speed / உய்ய வேகத்தில் தொடர்ந்து இயக்குதல்
B) Increase resonance duration deliberately / ஒத்ததிர்வு நேரத்தை அதிகரித்தல்
C) Rapidly pass through critical speed range / உய்ய வேக பகுதியை விரைவாக கடத்துதல்
D) Reduce shaft stiffness completely / தண்டு கடினத்தன்மையை முழுவதும் குறைத்தல்

Answer: C) Rapidly pass through critical speed range / உய்ய வேக பகுதியை விரைவாக கடத்துதல்

Explanation: At critical speed, resonance causes excessive vibration and dangerous stresses in shafts. Engineers design machines to pass rapidly through this range during startup and shutdown. Prolonged operation near critical speed may cause fatigue failure. Proper balancing and damping are also important preventive measures. Hence rapid passage through critical speed range is safest.

விளக்கம்: உய்ய வேகத்தில் ஒத்ததிர்வு காரணமாக அதிக அதிர்வு மற்றும் ஆபத்தான அழுத்தங்கள் உருவாகின்றன. எனவே இயந்திரங்கள் தொடக்கம் மற்றும் நிறுத்தத்தின் போது இந்த வேக பகுதியை விரைவாக கடக்கும்படி வடிவமைக்கப்படுகின்றன. நீண்ட நேரம் உய்ய வேகத்தில் இயக்கினால் சோர்வு முறிவு ஏற்படும். சரியான சமநிலைப்படுத்தலும் தணிப்பும் அவசியம். ஆகவே விரைவாக கடத்துதல் பாதுகாப்பானது.

19. Which one of the following is NOT a function of a governor in mechanical systems?

பின்வருவனவற்றில் எது இயந்திர ஆள்கருவியின் செயலாகாது?

A) Maintaining mean speed / சராசரி வேகத்தை பராமரித்தல்
B) Regulating fuel supply with load variation / சுமை மாறுபாட்டிற்கு ஏற்ப எரிபொருள் வழங்கலை கட்டுப்படுத்தல்
C) Storing rotational energy / சுழற்சி ஆற்றலை சேமித்தல்
D) Reducing speed fluctuation due to load changes / சுமை மாற்றத்தால் ஏற்படும் வேக மாறுபாட்டை குறைத்தல்

Answer: C) Storing rotational energy / சுழற்சி ஆற்றலை சேமித்தல்

Explanation: Governors regulate the mean speed of engines by controlling fuel or working fluid supply according to load variation. They do not store energy. Energy

storage and release to minimize cyclic fluctuation is the function of a flywheel. Therefore storing rotational energy is not a governor function. Hence option C is correct.

விளக்கம்: ஆள்கருவி, சுமை மாறுபாட்டிற்கு ஏற்ப எரிபொருள் வழங்கலை கட்டுப்படுத்தி சராசரி வேகத்தை பராமரிக்கிறது. ஆனால் அது ஆற்றலை சேமிக்காது. சுழற்சி ஆற்றலை சேமித்து வெளியிடுவது விசையாள்சில்லின் வேலை. எனவே சுழற்சி ஆற்றல் சேமித்தல் ஆள்கருவியின் செயலல்ல.

20. The damping coefficient in vibration analysis is commonly expressed in which SI unit?

அதிர்வு பகுப்பாய்வில் தணிப்பு குணகம் பொதுவாக எந்த SI அலகில் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது?

A) N/m / நியூட்டன்/மீட்டர்
B) N·s/m / நியூட்டன்-வினாடி/மீட்டர்
C) kg·m^2 / கிலோ-மீ^{2}
D) rad/s / ரேடியன்/வினாடி

Answer: B) N·s/m / நியூட்டன்-வினாடி/மீட்டர்

Explanation: Damping coefficient represents resisting force per unit velocity in vibrating systems. Since damping force is proportional to velocity, its SI unit becomes Newton-second per meter (N·s/m). This parameter determines energy dissipation characteristics. Higher damping reduces resonance amplitude. Therefore N·s/m is the correct unit.

விளக்கம்: தணிப்பு குணகம் என்பது வேகத்திற்கான எதிர்ப்பு விசையை குறிக்கிறது. தணிப்பு விசை வேகத்திற்கு நேர்விகிதமானதால் அதன் SI அலகு N·s/m ஆகும். இது ஆற்றல் சிதைவு பண்பை தீர்மானிக்கிறது. அதிக தணிப்பு ஒத்ததிர்வு வீச்சை குறைக்கும். ஆகவே N·s/m சரியான அலகு.

21. A machine tool spindle requires precise transmission with exact angular velocity ratio and minimal slip under varying loads. Which application-based power transmission element is most appropriate?

இயந்திர கருவி ஸ்பிண்டிலுக்கு துல்லியமான கோண வேக விகிதம் மற்றும் குறைந்த சரிவு தேவைப்படுகிறது. எந்த இயக்க பரிமாற்ற உறுப்பே மிகவும் பொருத்தமானது?

A) Belt drive / பட்டை இயக்கம்
B) Rope drive / கயிறு இயக்கம்
C) Gear drive / பற்சக்கர இயக்கம்
D) Friction wheel / உராய்வு சக்கரம்

Answer: C) Gear drive / பற்சக்கர இயக்கம்

Explanation: Gear drives provide positive transmission without slip, ensuring constant velocity ratio between shafts. They are highly suitable for precision machine tools and heavy-duty applications. Belt and rope drives may experience slip under varying loads. Gears also transmit higher torque efficiently. Hence gear drive is most appropriate.

விளக்கம்: பற்சக்கர இயக்கம் சரிவில்லாத துல்லியமான இயக்க பரிமாற்றத்தை வழங்குகிறது. இது இயந்திர கருவிகள் மற்றும் கனசுமை பயன்பாடுகளுக்கு ஏற்றது. பட்டை மற்றும் கயிறு இயக்கங்களில் சரிவு ஏற்படலாம். பற்சக்கரங்கள் அதிக சுழற்சி விசையையும் திறம்பட பரிமாறும். ஆகவே gear drive சரியான தேர்வு.

22. A mechanism in which one link is fixed and another link makes complete rotation while the remaining links oscillate is classified as which type?

ஒரு இணைப்பு நிலையாகவும் மற்றொரு இணைப்பு முழுச் சுழற்சி செய்யவும், மீதமுள்ள இணைப்புகள் அசைவுறவும் செய்யும் அமைப்பு எந்த வகை பொறிமுறையாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது?

A) Double rocker mechanism / இரட்டை ராகர் பொறிமுறை
B) Crank-rocker mechanism / கிராங்க்-ராகர் பொறிமுறை
C) Elliptical trammel / எலிப்ப்டிக்கல் டிராமல்
D) Scotch yoke mechanism / ஸ்காட்ச் யோக் பொறிமுறை

Answer: B) Crank-rocker mechanism / கிராங்க்-ராகர் பொறிமுறை

Explanation: In a crank-rocker mechanism, one link acts as a crank and rotates completely, while another link oscillates like a rocker. One link remains fixed to provide the frame. This mechanism is a common inversion of a four-bar chain. It is widely used in pumps and engine mechanisms.

விளக்கம்: கிராங்க்-ராகர் பொறிமுறையில் ஒரு இணைப்பு முழுச் சுழற்சி செய்யும்; மற்றொன்று ராகர் போல அசைவுறும். ஒரு இணைப்பு நிலையாக இருக்கும். இது நான்கு-கம்பி சங்கிலியின் பொதுவான மாற்று அமைப்பாகும். பம்புகள் மற்றும் இயந்திரங்களில் இது பரவலாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

23. During balancing of rotating masses, the resultant centrifugal force becomes zero but a residual couple still exists. Identify the balancing condition achieved.

சுழலும் நிறைகளை சமநிலைப்படுத்தும் போது மொத்த மையவிலக்கு விசை பூஜ்யமாகிறது; ஆனால் மீதமுள்ள ஜோடி தொடர்கிறது. அடைந்துள்ள சமநிலை நிலையை கண்டறியவும்.

A) Complete dynamic balance / முழுமையான இயங்குச் சமநிலை
B) Static balance only / நிலை சமநிலை மட்டும்
C) Neutral equilibrium / நடுநிலை சமநிலை
D) Resonant balance / ஒத்ததிர்வு சமநிலை

Answer: B) Static balance only / நிலை சமநிலை மட்டும்

Explanation: Static balance exists when resultant centrifugal force becomes zero, preventing translational vibration. However, if a residual couple remains, rotational vibration still exists and dynamic balance is incomplete. Complete dynamic balancing requires both resultant force and resultant couple to become zero. Hence the condition corresponds only to static balance.

விளக்கம்: மொத்த மையவிலக்கு விசை பூஜ்யமானால் நிலை சமநிலை கிடைக்கும். ஆனால் மீதமுள்ள ஜோடி இருந்தால் சுழற்சி அதிர்வு தொடரும். முழுமையான இயங்குச் சமநிலைக்கு மொத்த விசையும் ஜோடியும் பூஜ்யமாக இருக்க வேண்டும். ஆகவே இது நிலை சமநிலை மட்டுமே.

24. The standard pressure angle most commonly used in modern involute gear systems for power transmission is:

நவீன involute பற்சக்கர அமைப்புகளில் பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் நிலையான அழுத்த கோணம் எது?

A) 10°
B) 14.5°
C) 20°
D) 30°

Answer: C) 20°

Explanation: Modern involute gear systems predominantly use a 20° pressure angle because it provides stronger teeth and better load-carrying capacity. Earlier systems commonly used 14.5°. Higher pressure angle improves tooth strength but increases radial load. Hence 20° has become the standard in most industrial gear applications.

விளக்கம்: நவீன involute பற்சக்கரங்களில் 20° அழுத்த கோணம் அதிகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது பற்களின் வலிமையையும் சுமை தாங்கும் திறனையும் உயர்த்துகிறது. பழைய அமைப்புகளில் 14.5° பயன்படுத்தப்பட்டது.

அதிக அழுத்த கோணம் பல் வலிமையை உயர்த்தினாலும் ஆர விசையையும் அதிகரிக்கிறது. ஆகவே 20° நிலையான மதிப்பாக உள்ளது.

25. A vibration analysis flowchart follows the sequence: Excitation Force → System Response → Energy Dissipation → Reduced Amplitude. Identify the mechanism primarily responsible for energy dissipation.

ஒரு அதிர்வு பகுப்பாய்வு ஓட்டப்படம்: தூண்டல் விசை → அமைப்பு பதில் → ஆற்றல் சிதைவு → குறைந்த வீச்சு என அமைந்துள்ளது. ஆற்றல் சிதைவிற்கு முதன்மையாக காரணமான அமைப்பை கண்டறியவும்.

A) Resonance / ஒத்ததிர்வு
B) Damping mechanism / தணிப்பு அமைப்பு
C) Critical speed / உய்ய வேகம்
D) Gyroscopic effect / சுழலாளி விளைவு

Answer: B) Damping mechanism / தணிப்பு அமைப்பு

Explanation: Damping mechanisms dissipate vibrational energy in the form of heat or friction. This reduces vibration amplitude and improves system stability. Without damping, resonance amplitudes could become dangerously high. Energy dissipation is therefore directly associated with damping action. Hence the correct answer is damping mechanism.

விளக்கம்: தணிப்பு அமைப்புகள் அதிர்வு ஆற்றலை வெப்பம் அல்லது உராய்வாக சிதைக்கின்றன. இதனால் அதிர்வு வீச்சு குறைகிறது மற்றும் அமைப்பு நிலைத்தன்மை பெறுகிறது. தணிப்பு இல்லையெனில் ஒத்ததிர்வு வீச்சு ஆபத்தாக அதிகரிக்கும். ஆகவே ஆற்றல் சிதைவிற்கு தணிப்பே காரணம்.

26. A rotating disc has a mass moment of inertia of 8 kg·m² and angular acceleration of 6 rad/s². Determine the torque required to produce this acceleration.

ஒரு சுழலும் வட்டின் நிறை ஜடத்தன்மை 8 kg·m² மற்றும் கோணத் துரிதம் 6 rad/s² ஆகும். இந்த துரிதத்தை உருவாக்க தேவையான சுழற்சி விசையை கணக்கிடவும்.

A) 24 N·m
B) 36 N·m
C) 48 N·m
D) 64 N·m

Answer: C) 48 N·m

Explanation: Torque in rotational dynamics is given by T = Iα, where I is mass moment of inertia and α is angular acceleration. Substituting values gives T = 8 × 6 = 48 N·m. This relation is analogous to Newton's second law for rotational systems. Hence required torque equals 48 N·m.

விளக்கம்: சுழற்சி இயங்குவியலில் சுழற்சி விசை T = Iα ஆகும். இங்கு I = நிறை ஜடத்தன்மை மற்றும் α = கோணத் துரிதம். கொடுக்கப்பட்ட மதிப்புகளை மாற்றினால் T = 8 × 6 = 48 N·m. இது சுழற்சி அமைப்புகளுக்கான நியூட்டனின் இரண்டாம் விதிக்கு ஒப்பானது. ஆகவே தேவையான சுழற்சி விசை 48 N·m ஆகும்.

27. In rigid body dynamics, the principle stating that "if the algebraic sum of external forces and moments acting on a body is zero, the body remains in equilibrium" forms the basis of statics. Identify this fundamental principle.

"ஒரு உடலின் மீது செயல்படும் வெளி விசைகள் மற்றும் சுழற்சி ஜோடிகளின் கூட்டுத்தொகை பூஜ்யமாக இருந்தால் உடல் சமநிலையில் இருக்கும்" என்ற கொள்கை நிலையியலின் அடிப்படையாகும். இந்த அடிப்படை கோட்பாட்டை கண்டறியவும்.

A) Bernoulli's principle / பெர்னோலி கோட்பாடு
B) Principle of transmissibility / பரிமாற்றக் கொள்கை
C) Newton's first law / நியூட்டனின் முதல் விதி
D) Lami's theorem / லாமியின் கோட்பாடு

Answer: C) Newton's first law / நியூட்டனின் முதல் விதி

Explanation: Newton's first law states that a body remains at rest or in uniform motion unless acted upon by an unbalanced external force. In statics, equilibrium exists when resultant force and moment become zero. This law forms the foundation for particle and rigid body equilibrium analysis. It is widely applied in engineering mechanics.

விளக்கம்: நியூட்டனின் முதல் விதிப்படி, வெளி சமநிலையற்ற விசை இல்லையெனில் உடல் அமைதியிலோ சீரான இயக்கத்திலோ இருக்கும். நிலையியலில், மொத்த விசையும் மொத்த சுழற்சி ஜோடியும் பூஜ்யமாக இருந்தால் சமநிலை கிடைக்கும். துகள் மற்றும் திட உடல் சமநிலை பகுப்பாய்வின் அடிப்படை இதுவாகும்.

28. The method in kinematics used to determine relative velocities in mechanisms by constructing vector polygons is known as:

பொறிமுறை இயக்கவியலில், வெக்டர் பலகோணங்களை அமைத்து தொடர்புடைய வேகங்களை கணக்கிடும் முறை எது?

A) Instantaneous center method / உடனடி மைய முறை
B) Analytical differentiation method / கணித வேறுபாட்டுமுறை
C) Velocity diagram method / வேக வரைபட முறை
D) Tabular balancing method / அட்டவணை சமநிலை முறை

Answer: C) Velocity diagram method / வேக வரைபட முறை

Explanation: The velocity diagram method is a graphical technique used in mechanism analysis. Relative velocities of links are represented using vector polygons based on kinematic constraints. It is particularly useful in four-bar and slider-crank mechanisms. The method simplifies complex velocity relationships visually. Therefore velocity diagram method is correct.

விளக்கம்: வேக வரைபட முறை என்பது பொறிமுறை இயக்கவியலில் பயன்படும் வரைகலை முறை ஆகும். இணைப்புகளின் தொடர்பு வேகங்கள் வெக்டர் பலகோணங்களாக காட்டப்படுகின்றன. இது நான்கு-கம்பி மற்றும் ஸ்லைடர்-கிராங்க் அமைப்புகளில் அதிகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. சிக்கலான வேக உறவுகளை எளிதாக விளக்குகிறது. ஆகவே வேக வரைபட முறை சரியானது.

29. A wind turbine rotor experiences gyroscopic effects during directional changes under varying wind conditions. Which renewable energy system primarily involves such rotating dynamic behavior?

மாறும் காற்றுத் திசைகளில், காற்றாலை சுழலி திசைமாற்றத்தின் போது சுழலாளி விளைவுகளை அனுபவிக்கிறது. எந்த புதுப்பிக்கத்தக்க ஆற்றல் அமைப்பில் இத்தகைய சுழற்சி இயங்குவியல் முக்கியமாக உள்ளது?

A) Solar photovoltaic panel / சூரிய ஒளி மின்கலம்
B) Wind energy conversion system / காற்றாலை ஆற்றல் மாற்ற அமைப்பு
C) Geothermal heat exchanger / புவியூஷ்ம வெப்ப மாற்றி
D) Tidal reservoir dam / அலைநீர் அணை

Answer: B) Wind energy conversion system / காற்றாலை ஆற்றல் மாற்ற அமைப்பு

Explanation: Wind turbines contain high-speed rotating blades and shafts that undergo gyroscopic effects during yawing and directional changes. These dynamic effects

influence structural stability and bearing loads. Mechanical analysis is essential for safe turbine operation under fluctuating wind conditions. Hence wind energy conversion systems strongly involve gyroscopic behavior.

விளக்கம்: காற்றாலைகளில் அதிவேக சுழலும் பறக்கைகள் மற்றும் தண்டுகள் உள்ளன. காற்றுத் திசை மாறும்போது சுழலாளி விளைவுகள் உருவாகின்றன. இவை கட்டமைப்பு நிலைத்தன்மையையும் தாங்கி சுமைகளையும் பாதிக்கின்றன. பாதுகாப்பான இயக்கத்திற்காக இயங்குவியல் பகுப்பாய்வு அவசியம். ஆகவே காற்றாலை அமைப்பே சரியான விடை.

30. In a single degree of freedom vibrating system, the property responsible for storing vibrational energy in the form of displacement is identified as:

ஒற்றை சுதந்திர அளவுடைய அதிர்வு அமைப்பில், இடப்பெயர்வு வடிவில் அதிர்வு ஆற்றலை சேமிக்கும் பண்பு எது?

A) Damping / தணிப்பு
B) Stiffness / கடினத்தன்மை
C) Inertia / சோர்வு
D) Resonance / ஒத்ததிர்வு

Answer: B) Stiffness / கடினத்தன்மை

Explanation: Stiffness is the elastic property that stores potential energy during deformation. In vibrating systems, displacement energy is stored in springs or elastic members. Inertia stores kinetic energy, while damping dissipates energy. Therefore stiffness governs energy storage due to displacement. Hence option B is correct.

விளக்கம்: கடினத்தன்மை என்பது மாற்றத்தின் போது நிலை ஆற்றலை சேமிக்கும் இலகுத்தன்மை பண்பாகும். அதிர்வு அமைப்புகளில் spring அல்லது இலகு உறுப்புகள் இடப்பெயர்வு ஆற்றலை சேமிக்கின்றன. சோர்வு இயக்க ஆற்றலை சேமிக்கும்; தணிப்பு ஆற்றலை சிதைக்கும். ஆகவே இடப்பெயர்வு ஆற்றலுக்குக் காரணம் கடினத்தன்மை.

31. A flywheel of mass moment of inertia 12 kg·m² rotates at 20 rad/s. Determine its kinetic energy of rotation.

12 kg·m² ஜடத்தன்மை கொண்ட விசையாள்சில்லு 20 rad/s கோண வேகத்தில் சுழல்கிறது. அதன் சுழற்சி இயக்க ஆற்றலை கணக்கிடவும்.

A) 1200 J
B) 2400 J

C) 3600 J
D) 4800 J

Answer / விடை: B) 2400 J

Explanation: Rotational kinetic energy is calculated using KE = $\frac{1}{2}I\omega^2$. Substituting I = 12 kg·m^2 and ω = 20 rad/s gives KE = 0.5 × 12 × 20^2 = 2400 J. Flywheels store this rotational energy to reduce speed fluctuation in machinery.

விளக்கம்: சுழற்சி இயக்க ஆற்றல் KE = $\frac{1}{2}I\omega^2$ என்ற சமன்பாட்டால் கணக்கிடப்படுகிறது. I = 12 kg·m^2 மற்றும் ω = 20 rad/s என்பதால் KE = 0.5 × 12 × 20^2 = 2400 J. இந்த ஆற்றலை விசையாள்சில்லு சேமித்து வேக மாறுபாட்டை குறைக்கிறது.

32. Compared with spur gears, helical gears are preferred in high-speed machinery mainly because:

ஸ்பர் பற்சக்கரங்களுடன் ஒப்பிடும்போது, ஹெலிக்கல் பற்சக்கரங்கள் அதிவேக இயந்திரங்களில் அதிகம் பயன்படுத்தப்படுவதற்கான முக்கிய காரணம் எது?

A) They eliminate axial thrust completely / அச்சு தள்ளலை முழுமையாக நீக்குகின்றன
B) They provide smoother and quieter operation / மென்மையான மற்றும் அமைதியான இயக்கத்தை வழங்குகின்றன
C) They require no lubrication / ஒப்பனை தேவையில்லை
D) They cannot transmit heavy loads / அதிக சுமைகளை பரிமாற முடியாது

Answer: B) They provide smoother and quieter operation / மென்மையான மற்றும் அமைதியான இயக்கத்தை வழங்குகின்றன

Explanation: Helical gears have inclined teeth that engage gradually, reducing shock and vibration during operation. This results in quieter and smoother power transmission compared with spur gears. They are suitable for high-speed and heavy-duty applications. However, they produce axial thrust requiring proper bearing support. Hence smoother operation is the main advantage.

விளக்கம்: ஹெலிக்கல் பற்சக்கரங்களில் சாய்வு பற்கள் இருப்பதால் பற்கள் படிப்படியாக இணைகின்றன. இதனால் அதிர்ச்சி மற்றும் அதிர்வு குறைகிறது. எனவே அமைதியான மற்றும் மென்மையான இயக்கம் கிடைக்கிறது. இது அதிவேக மற்றும் கனசுமை இயந்திரங்களுக்கு ஏற்றது. ஆனால் அச்சு தள்ளல் உருவாகும். ஆகவே மென்மையான இயக்கமே முக்கிய காரணம்.

33. A centrifugal governor automatically adjusts fuel supply in an internal combustion engine according to load variation. Identify the application-based definition of this device.

மையவிலக்கு ஆள்கருவி, உள்எரிவு இயந்திரத்தில் சுமை மாறுபாட்டிற்கு ஏற்ப எரிபொருள் வழங்கலை தானாக கட்டுப்படுத்துகிறது. இந்த கருவியின் பயன்பாடு சார்ந்த வரையறையை கண்டறியவும்.

A) Energy storage device / ஆற்றல் சேமிப்பு கருவி
B) Automatic speed regulating device / தானியங்கி வேக கட்டுப்பாட்டு கருவி
C) Vibration absorbing element / அதிர்வு உறிஞ்சும் உறுப்பு
D) Torque multiplying mechanism / சுழற்சி விசை பெருக்கும் பொறிமுறை

Answer: B) Automatic speed regulating device / தானியங்கி வேக கட்டுப்பாட்டு கருவி

Explanation: A governor automatically maintains the mean speed of an engine despite load changes. It adjusts fuel supply or working fluid according to speed variation. Governors are essential in turbines, engines, and industrial machines for stable operation. Therefore it is fundamentally an automatic speed regulating device.

விளக்கம்: ஆள்கருவி, சுமை மாறுபாடுகளின்போதும் இயந்திரத்தின் சராசரி வேகத்தை தானாக பராமரிக்கிறது. வேக மாற்றத்திற்கு ஏற்ப எரிபொருள் அல்லது செயற்பாட்டு திரவத்தை கட்டுப்படுத்துகிறது. டர்பைன் மற்றும் தொழில்துறை இயந்திரங்களில் இது முக்கியமானது. ஆகவே இது தானியங்கி வேக கட்டுப்பாட்டு கருவியாகும்.

34. During force analysis of a four-bar mechanism, the sequence followed is: Determine kinematics → Calculate inertia forces → Apply equilibrium equations → Solve reactions. Identify the conceptual algorithm used.

நான்கு-கம்பி பொறிமுறையின் விசை பகுப்பாய்வில் பின்பற்றப்படும் வரிசை: இயக்கவியல் கணக்கிடல் → சோர்வு விசைகள் கணக்கிடல் → சமநிலை சமன்பாடுகள் பயன்படுத்தல் → எதிர்வினைகள் தீர்மானித்தல். இந்த கருத்தியல் கணக்கீட்டு முறையை அடையாளம் காணவும்.

A) Static inversion method / நிலை மாற்று முறை
B) Dynamic force analysis procedure / இயங்குவியல் விசை பகுப்பாய்வு நடைமுறை
C) Stress averaging algorithm / அழுத்த சராசரி முறை
D) Polar coordinate balancing / துருவ இணைக்கோடு சமநிலை முறை

Answer: B) Dynamic force analysis procedure / இயங்குவியல் விசை பகுப்பாய்வு நடைமுறை

Explanation: Dynamic force analysis involves determining motion parameters first, followed by inertia force calculations. These inertia forces are then included in equilibrium equations to determine unknown reactions and forces. The procedure is essential in mechanism design and machine dynamics. Hence the given sequence represents dynamic force analysis.

விளக்கம்: இயங்குவியல் விசை பகுப்பாய்வில் முதலில் இயக்க அளவுகள் கணக்கிடப்படுகின்றன. பின்னர் சோர்வு விசைகள் தீர்மானிக்கப்படுகின்றன. இவை சமநிலை சமன்பாடுகளில் சேர்க்கப்பட்டு எதிர்வினைகள் மற்றும் விசைகள் கணக்கிடப்படுகின்றன. இயந்திர வடிவமைப்பில் இந்த நடைமுறை முக்கியமானது. ஆகவே இது இயங்குவியல் விசை பகுப்பாய்வு முறை ஆகும்.

35. The point through which the entire weight of a body may be assumed to act irrespective of orientation is defined as:

ஒரு உடலின் மொத்த எடை செயல்படுவதாக கருதப்படும் புள்ளி, அதன் நிலையைப் பொருட்படுத்தாமல், எவ்வாறு வரையறுக்கப்படுகிறது?

A) Centroid / நடுமம்
B) Pole center / துருவ மையம்
C) Centre of gravity / ஈர்ப்பு மையம்
D) Shear center / வெட்டு மையம்

Answer: C) Centre of gravity / ஈர்ப்பு மையம்

Explanation: The centre of gravity is the point through which the resultant gravitational force of a body acts. It depends upon mass distribution and gravitational field. For uniform gravitational fields, it coincides with center of mass. This concept is fundamental in stability and equilibrium analysis.

விளக்கம்: ஈர்ப்பு மையம் என்பது உடலின் மொத்த ஈர்ப்பு விசை செயல்படுவதாக கருதப்படும் புள்ளியாகும். இது நிறை பகிர்வு மற்றும் ஈர்ப்பு புலத்தை சார்ந்தது. ஒரே மாதிரியான ஈர்ப்பு புலத்தில் இது mass center உடன் ஒத்ததாக இருக்கும். நிலைத்தன்மை மற்றும் சமநிலை பகுப்பாய்வில் இது முக்கியமானது.

36. For machine elements subjected to repeated cyclic loading and vibration, which material property is most critical to prevent fatigue failure?

மீண்டும் மீண்டும் மாறும் சுமை மற்றும் அதிர்விற்கு உட்படும் இயந்திர உறுப்புகளில், சோர்வு முறிவைத் தடுக்க எந்த பொருள் பண்பு மிக முக்கியமானது?

A) Ductility / இழுவைத்தன்மை
B) Hardness / கடினத்தன்மை
C) Endurance strength / சோர்வு தாங்கும் வலிமை
D) Thermal conductivity / வெப்ப கடத்துத்திறன்

Answer: C) Endurance strength / சோர்வு தாங்கும் வலிமை

Explanation: Endurance strength represents the ability of a material to withstand repeated cyclic stresses without failure. Machine shafts, springs, and gears are commonly subjected to fluctuating loads and vibrations. Fatigue failure can occur even below yield stress due to repeated loading. Therefore endurance strength is the most critical property.

விளக்கம்: சோர்வு தாங்கும் வலிமை என்பது, மீண்டும் மீண்டும் ஏற்படும் மாறும் அழுத்தங்களை முறிவின்றி தாங்கும் பொருளின் திறன் ஆகும். தண்டுகள், spring-கள் மற்றும் பற்சக்கரங்கள் மாறும் சுமைகளுக்கு உட்படுகின்றன. Yield stress-ஐ விட குறைவான அழுத்தத்திலும் சோர்வு முறிவு ஏற்படலாம். ஆகவே endurance strength மிக முக்கியமானது.

37. Assertion (A): Dynamic balancing of rotating masses requires resultant force and resultant couple to be zero.

கூற்று (A): சுழலும் நிறைகளின் இயங்குச் சமநிலைக்கு மொத்த விசையும் மொத்த ஜோடியும் பூஜ்யமாக இருக்க வேண்டும்.
Reason (R): Static balancing alone eliminates all vibration effects completely.
காரணம் (R): நிலை சமநிலை மட்டும் அனைத்து அதிர்வு விளைவுகளையும் முற்றிலும் நீக்குகிறது.

A) Both A and R are true and R explains A / A மற்றும் R இரண்டும் சரி; R, A-ஐ விளக்குகிறது
B) Both A and R are true but R does not explain A / இரண்டும் சரி; ஆனால் விளக்கம் அல்ல
C) A is true but R is false / A சரி; R தவறு
D) A is false but R is true / A தவறு; R சரி

Answer: C) A is true but R is false / A சரி; R தவறு

Explanation: Dynamic balancing requires both resultant centrifugal force and resultant couple to vanish. Static balancing only eliminates resultant force, but unbalanced

couples may still exist. Therefore, rotational vibration can continue even after static balancing. Complete elimination of vibration requires dynamic balancing. Hence A is true while R is false.

விளக்கம்: இயங்குச் சமநிலைக்கு மொத்த மையவிலக்கு விசையும் மொத்த ஜோடியும் பூஜ்யமாக இருக்க வேண்டும். நிலை சமநிலை மொத்த விசையை மட்டும் நீக்கும்; ஆனால் ஜோடி தொடரலாம். இதனால் சுழற்சி அதிர்வு நீங்காமல் இருக்கும். முழுமையான அதிர்வு நீக்கத்திற்கு dynamic balancing அவசியம். ஆகவே A சரி; R தவறு.

38. The phenomenon in which vibration amplitude becomes excessively large when excitation frequency equals natural frequency is known as:

தூண்டல் அதிர்வெண் மற்றும் இயற்கை அதிர்வெண் சமமானபோது அதிர்வு வீச்சு மிகவும் அதிகரிக்கும் நிகழ்வு எது?

A) Damping / தணிப்பு
B) Resonance / ஒத்ததிர்வு
C) Isolation / தனிமைப்படுத்தல்
D) Whirling / சுழல் வளைவு

Answer: B) Resonance / ஒத்ததிர்வு

Explanation: Resonance occurs when excitation frequency matches the natural frequency of a system. Under this condition, vibration amplitude rises sharply due to continuous energy transfer. Excessive resonance may damage machine components and structures. Damping is therefore introduced to control resonance effects. Hence the phenomenon is resonance.

விளக்கம்: தூண்டல் அதிர்வெண் மற்றும் இயற்கை அதிர்வெண் சமமானபோது ஒத்ததிர்வு ஏற்படுகிறது. இந்த நிலையில் தொடர்ச்சியான ஆற்றல் பரிமாற்றத்தால் அதிர்வு வீச்சு மிக அதிகரிக்கும். இது இயந்திர உறுப்புகளை சேதப்படுத்தக்கூடும். எனவே தணிப்பு பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆகவே இந்த நிகழ்வு ஒத்ததிர்வு ஆகும்.

39. In vibration analysis using a normalized parameter approach, the frequency ratio is represented as the ratio of excitation frequency to natural frequency. Identify the correct expression.

ஒப்பீட்டு அளவீட்டு முறையில் அதிர்வு பகுப்பாய்வில், அதிர்வெண் விகிதம் என்பது தூண்டல் அதிர்வெண் மற்றும் இயற்கை அதிர்வெண்ணின் விகிதமாகும். சரியான சமன்பாட்டைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

A) $r = \frac{\omega_n}{\omega}$
B) $r = \omega\omega_n$
C) $r = \frac{\omega}{\omega_n}$
D) $r = \omega^2 + \omega_n^2$

Answer: C) $r = \frac{\omega}{\omega_n}$

Explanation: The frequency ratio in vibration systems is defined as excitation frequency divided by natural frequency. It is a dimensionless parameter used in transmissibility and resonance analysis. The value of this ratio determines vibration amplification and isolation behavior. Therefore the correct relation is $r = \omega/\omega_n$.

விளக்கம்: அதிர்வு அமைப்புகளில் அதிர்வெண் விகிதம் என்பது தூண்டல் அதிர்வெண் மற்றும் இயற்கை அதிர்வெண்ணின் விகிதமாகும். இது பரிமாற்ற விகிதம் மற்றும் ஒத்ததிர்வு பகுப்பாய்வில் பயன்படுத்தப்படும் அலகில்லா அளவாகும். இந்த விகிதம் அதிர்வு பெருக்கம் மற்றும் தனிமைப்படுத்தலை தீர்மானிக்கிறது. ஆகவே $r = \omega/\omega_n$ என்பது சரியான சமன்பாடு.

40. A rigid body is subjected to coplanar concurrent forces of 40 N, 50 N, and 60 N acting at angles such that the resultant becomes zero. Identify the governing equilibrium condition for the particle system.

ஒரு திடமான உடலின் மீது ஒரே தளத்தில் ஒரே புள்ளியில் செயல்படும் 40 N, 50 N மற்றும் 60 N விசைகள் செயல்படுகின்றன; அவற்றின் மொத்த விளைவு பூஜ்யமாகிறது. இந்த துகள் அமைப்பின் சமநிலை நிபந்தனையை கண்டறியவும்.

A) Algebraic sum of moments alone is zero / சுழற்சி ஜோடிகளின் கூட்டுத்தொகை மட்டும் பூஜ்யம்
B) Resultant force and resultant moment are both zero / மொத்த விசையும் மொத்த சுழற்சி ஜோடியும் பூஜ்யம்
C) Only horizontal force components are balanced / கிடைமட்ட விசைகள் மட்டும் சமநிலை பெறுகின்றன
D) Only vertical force components are balanced / செங்குத்து விசைகள் மட்டும் சமநிலை பெறுகின்றன

Answer: B) Resultant force and resultant moment are both zero / மொத்த விசையும் மொத்த சுழற்சி ஜோடியும் பூஜ்யம்

Explanation: For a rigid body to remain in equilibrium, both translational and rotational equilibrium conditions must be satisfied. The vector sum of all external forces should be zero, and the algebraic sum of moments about any point must also vanish. This

ensures no linear or angular acceleration occurs. Therefore complete equilibrium requires both force and moment balance.

விளக்கம்: ஒரு திடமான உடல் சமநிலையில் இருக்க, நகர்வு சமநிலையும் சுழற்சி சமநிலையும் பூர்த்தி செய்யப்பட வேண்டும். அனைத்து வெளி விசைகளின் வெக்டர் கூட்டுத்தொகையும் பூஜ்யமாக இருக்க வேண்டும்; மேலும் எந்த புள்ளியைச் சுற்றியும் சுழற்சி ஜோடிகளின் கூட்டுத்தொகையும் பூஜ்யமாக இருக்க வேண்டும். இதனால் நேரியல் மற்றும் கோணத் துரிதம் ஏற்படாது. ஆகவே விசை மற்றும் ஜோடி இரண்டும் சமநிலையாக இருக்க வேண்டும்.

41. A flywheel rotates at 300 rpm and its radius of gyration is 0.5 m. Determine the angular velocity in rad/s.

ஒரு விசையாள்சில்லு 300 rpm வேகத்தில் சுழல்கிறது; அதன் சுழற்சி ஆரம் 0.5 m ஆகும். அதன் கோண வேகத்தை rad/s–ல் கணக்கிடவும்.

A) 15.7 rad/s
B) 31.4 rad/s
C) 62.8 rad/s
D) 94.2 rad/s

Answer: B) 31.4 rad/s

Explanation: Angular velocity is calculated using $\omega = 2\pi N/60$. Substituting N = 300 rpm gives $\omega = (2 \times \pi \times 300)/60 = 31.4$ rad/s. Angular velocity is essential in rotational dynamics and flywheel energy calculations. It directly affects kinetic energy storage capacity. Therefore the correct value is 31.4 rad/s.

விளக்கம்: கோண வேகம் $\omega = 2\pi N/60$ என்ற சமன்பாட்டால் கணக்கிடப்படுகிறது. N = 300 rpm என்பதால் $\omega = (2 \times \pi \times 300)/60 = 31.4$ rad/s. கோண வேகம் சுழற்சி இயங்குவியல் மற்றும் விசையாள்சில்லின் ஆற்றல் கணக்கீட்டில் முக்கியமானது. இது இயக்க ஆற்றலை நேரடியாக பாதிக்கிறது. ஆகவே சரியான விடை 31.4 rad/s.

42. In high-speed printing machinery, smooth transmission with negligible vibration and exact velocity ratio is essential. Select the most appropriate gear arrangement.

அதிவேக அச்சுப்பொறி இயந்திரங்களில், குறைந்த அதிர்வுடன் துல்லியமான வேக விகிதம் தேவைப்படுகிறது. பொருத்தமான பற்சக்கர அமைப்பைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

A) Worm gear drive / புழு பற்சக்கர இயக்கம்
B) Helical gear train / ஹெலிக்கல் பற்சக்கர அமைப்பு

C) Belt pulley arrangement / பட்டை சக்கர அமைப்பு
D) Friction disc drive / உராய்வு வட்டு இயக்கம்

Answer: B) Helical gear train / ஹெலிக்கல் பற்சக்கர அமைப்பு

Explanation: Helical gear trains provide gradual tooth engagement and smoother transmission compared to spur gears. They reduce vibration and noise significantly, making them suitable for high-speed precision machinery such as printing presses. They also maintain accurate velocity ratio without slip. Hence helical gear arrangement is preferred.

விளக்கம்: ஹெலிக்கல் பற்சக்கரங்களில் பற்கள் படிப்படியாக இணைவதால் மென்மையான இயக்கம் கிடைக்கிறது. அதிர்வு மற்றும் சத்தம் குறைகிறது. அதிவேக துல்லிய இயந்திரங்களான அச்சுப்பொறிகளில் இது மிகவும் பொருத்தமானது. மேலும் சரிவில்லாத துல்லிய வேக விகிதத்தையும் வழங்குகிறது. ஆகவே ஹெலிக்கல் பற்சக்கர அமைப்பு சரியானது.

43. The point at which the entire mass of a body may be assumed concentrated for translational motion analysis is called:

நேரியல் இயக்க பகுப்பாய்விற்காக உடலின் மொத்த நிறை திரண்டுள்ளதாக கருதப்படும் புள்ளி எது?

A) Shear center / வெட்டு மையம்
B) Instantaneous center / உடனடி மையம்
C) Center of mass / நிறை மையம்
D) Pole point / துருவ புள்ளி

Answer: C) Center of mass / நிறை மையம்

Explanation: The center of mass is the point where the entire mass of a body can be considered concentrated for translational motion calculations. It depends solely on mass distribution and not on gravity. In uniform gravitational fields, it coincides with center of gravity. This concept is fundamental in dynamics.

விளக்கம்: நிறை மையம் என்பது உடலின் மொத்த நிறை திரண்டுள்ளதாக கருதப்படும் புள்ளியாகும். இது நிறை பகிர்வை மட்டுமே சார்ந்தது; ஈர்ப்பை சாராது. ஒரே மாதிரியான ஈர்ப்பு புலத்தில் இது ஈர்ப்பு மையத்துடன் ஒத்ததாக இருக்கும். இயங்குவியலில் இது அடிப்படை கருத்தாகும்.

44. Which of the following is NOT associated with vibration isolation systems used in machine foundations?

இயந்திர அடித்தளங்களில் பயன்படுத்தப்படும் அதிர்வு தனிமைப்படுத்தல் அமைப்புகளுடன் தொடர்பில்லாதது எது?

A) Rubber mounts / ரப்பர் தாங்கிகள்
B) Spring isolators / ஸ்பிரிங் தனிமைப்படுத்திகள்
C) Damping pads / தணிப்பு தகடுகள்
D) Differential gear train / வேறுபாட்டு பற்சக்கர அமைப்பு

Answer: D) Differential gear train / வேறுபாட்டு பற்சக்கர அமைப்பு

Explanation: Vibration isolation systems use elastic and damping elements such as springs, rubber mounts, and damping pads to reduce vibration transmission. Differential gear trains are power transmission mechanisms and have no role in vibration isolation. Isolation systems are designed to protect structures and improve machine performance.

விளக்கம்: அதிர்வு தனிமைப்படுத்தலில் spring, rubber mount மற்றும் damping pad போன்ற உறுப்புகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை அதிர்வு பரிமாற்றத்தை குறைக்கின்றன. வேறுபாட்டு பற்சக்கர அமைப்பு இயக்க பரிமாற்றத்திற்கு பயன்படும்; அதிர்வு தனிமைப்படுத்தலுடன் தொடர்பில்லை.

45. A shaft supported at both ends exhibits lateral vibration amplitude increasing sharply at a certain speed. This condition mainly occurs due to:

இரு முனைகளிலும் தாங்கப்பட்ட தண்டு, குறிப்பிட்ட வேகத்தில் குறுக்கு அதிர்வு வீச்சு திடீரென அதிகரிக்கிறது. இந்த நிலை முக்கியமாக எதனால் ஏற்படுகிறது?

A) Static balancing / நிலை சமநிலைப்படுத்தல்
B) Resonance at critical speed / உய்ய வேக ஒத்ததிர்வு
C) Uniform damping / ஒரே மாதிரியான தணிப்பு
D) Reduced centrifugal force / குறைந்த மையவிலக்கு விசை

Answer: B) Resonance at critical speed / உய்ய வேக ஒத்ததிர்வு

Explanation: When rotational speed coincides with the natural frequency of the shaft, resonance occurs and vibration amplitude rises sharply. This speed is called critical speed or whirling speed. Continuous operation at this condition may cause shaft failure due to excessive stress. Proper balancing and damping reduce such risks. Hence the phenomenon is resonance at critical speed.

விளக்கம்: தண்டின் சுழற்சி வேகம் அதன் இயற்கை அதிர்வெண்ணுடன் சமமானபோது ஒத்ததிர்வு ஏற்படுகிறது. இந்த வேகம் உய்ய வேகம் அல்லது whirling speed எனப்படும். இந்நிலையில் அதிர்வு வீச்சு திடீரென அதிகரிக்கும். தொடர்ந்து இயக்கினால் தண்டு முறிவு ஏற்படலாம். ஆகவே இது உய்ய வேக ஒத்ததிர்வு ஆகும்.

46. A Porter governor operating at equilibrium experiences an increase in sleeve lift when engine speed rises. Identify the fundamental relation governing centrifugal force variation with rotational speed.

சமநிலையில் இயங்கும் போர்டர் ஆள்கருவியில், இயந்திர வேகம் அதிகரிக்கும்போது ஸ்லீவ் உயர்வு அதிகரிக்கிறது. மையவிலக்கு விசை மற்றும் சுழற்சி வேகத்திற்கிடையிலான அடிப்படை உறவை கண்டறியவும். $F_c = m\omega^2 r$

A) Centrifugal force inversely proportional to radius / மையவிலக்கு விசை ஆரத்திற்கு எதிர்விகிதம்
B) Centrifugal force proportional to square of angular speed / மையவிலக்கு விசை கோண வேகத்தின் வர்க்கத்திற்கு நேர்விகிதம்
C) Centrifugal force independent of mass / மையவிலக்கு விசை நிறையை சாராது
D) Centrifugal force proportional only to gravity / மையவிலக்கு விசை ஈர்ப்பை மட்டுமே சாரும்

Answer: B) Centrifugal force proportional to square of angular speed / மையவிலக்கு விசை கோண வேகத்தின் வர்க்கத்திற்கு நேர்விகிதம்

Explanation: Centrifugal force acting on rotating masses depends upon mass, radius, and square of angular speed. Even a small increase in rotational speed produces a significant increase in centrifugal force. This principle governs the working of governors, flywheels, and balancing systems. Hence centrifugal force varies as the square of angular velocity.

விளக்கம்: சுழலும் நிறைகளில் செயல்படும் மையவிலக்கு விசை, நிறை, ஆரம் மற்றும் கோண வேகத்தின் வர்க்கத்தை சார்ந்தது. சுழற்சி வேகத்தில் சிறிய உயர்வும் விசையில் பெரிய மாற்றத்தை ஏற்படுத்தும். இதுவே ஆள்கருவி மற்றும் சமநிலைப்படுத்தல் அமைப்புகளின் அடிப்படை கொள்கையாகும். ஆகவே மையவிலக்கு விசை கோண வேகத்தின் வர்க்கத்திற்கு நேர்விகிதமாகும்.

47. A reciprocating compressor crank mechanism develops secondary unbalanced force due to connecting rod obliquity. Which harmonic component primarily causes this effect?

தண்டலை கம்பிரசர் கிராங்க் அமைப்பில், இணைப்புக் கம்பி சாய்வு காரணமாக இரண்டாம் நிலை சமநிலையற்ற விசை உருவாகிறது. எந்த harmonic கூறு இதற்குக் காரணமாகும்?

A) First harmonic component / முதல் ஹார்மோனிக் கூறு
B) Second harmonic component / இரண்டாம் ஹார்மோனிக் கூறு
C) Constant harmonic component / மாறாத ஹார்மோனிக் கூறு
D) Zero frequency component / பூஜ்ய அதிர்வெண் கூறு

Answer: B) Second harmonic component / இரண்டாம் ஹார்மோனிக் கூறு

Explanation: Secondary unbalanced force in reciprocating systems arises because of connecting rod angularity. Its variation occurs at twice the crankshaft rotational frequency, making it a second harmonic component. Unlike primary forces, secondary forces are difficult to balance completely. They significantly affect high-speed engine vibration behavior.

விளக்கம்: இணைப்புக் கம்பியின் சாய்வு காரணமாக இரண்டாம் நிலை சமநிலையற்ற விசை உருவாகிறது. இது கிராங்க் தண்டு வேகத்தின் இருமடங்கில் மாறுவதால் second harmonic கூறாகும். முதன்மை விசைகளைப் போல இதை முழுமையாக சமநிலைப்படுத்துவது கடினம். அதிவேக இயந்திரங்களில் இது அதிர்வை அதிகமாக பாதிக்கிறது.

48. A body suspended freely from different points always aligns vertically through a common point during equilibrium experiments. Identify the physical significance of this point.

பல புள்ளிகளில் இருந்து சுதந்திரமாக தொங்கவிடப்பட்ட ஒரு உடல், சமநிலை சோதனையில் எப்போதும் ஒரே புள்ளி வழியாக செங்குத்தாக அமைந்தது. இந்தப் புள்ளியின் இயற்பியல் முக்கியத்துவத்தை கண்டறியவும்.

A) Neutral axis / நடுநிலை அச்சு
B) Center of percussion / தாக்க மையம்
C) Centre of gravity / ஈர்ப்பு மையம்
D) Instantaneous center / உடனடி மையம்

Answer: C) Centre of gravity / ஈர்ப்பு மையம்

Explanation: When a body is suspended freely, its center of gravity always lies vertically below the suspension point. By drawing vertical lines from different suspension positions, the intersection gives the center of gravity. This point represents the effective location of total gravitational force. Hence the common point is the centre of gravity.

விளக்கம்: ஒரு உடல் சுதந்திரமாக தொங்கும்போது அதன் ஈர்ப்பு மையம் எப்போதும் தொங்கும் புள்ளியின் கீழே இருக்கும். பல தொங்கும் நிலைகளில் செங்குத்து கோடுகளை வரையும்போது அவை சந்திக்கும் புள்ளியே ஈர்ப்பு மையமாகும். இது மொத்த ஈர்ப்பு விசை செயல்படும் இடமாகும். ஆகவே அது ஈர்ப்பு மையம் ஆகும்.

49. In forced vibration analysis, the amplitude becomes maximum when damping is very low and excitation frequency equals natural frequency. This condition is termed:
கட்டாய அதிர்வு பகுப்பாய்வில், தணிப்பு மிகக் குறைவாகவும் தூண்டல் அதிர்வெண் இயற்கை அதிர்வெண்ணுடன் சமமாகவும் இருந்தால் அதிர்வு வீச்சு அதிகபட்சமாகிறது. இந்த நிலை எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?

A) Static equilibrium / நிலை சமநிலை
B) Dynamic balancing / இயங்குச் சமநிலை
C) Resonance condition / ஒத்ததிர்வு நிலை
D) Gyroscopic stabilization / சுழலாளி நிலைத்தன்மை

Answer: C) Resonance condition / ஒத்ததிர்வு நிலை

Explanation: Resonance occurs when excitation frequency matches the natural frequency of the system. Under low damping conditions, continuous energy transfer causes excessive vibration amplitude. Such resonance can damage shafts, foundations, and machine components. Engineers use damping and isolation methods to reduce resonance effects.

விளக்கம்: தூண்டல் அதிர்வெண் மற்றும் இயற்கை அதிர்வெண் சமமானபோது ஒத்ததிர்வு ஏற்படுகிறது. தணிப்பு குறைவாக இருந்தால் தொடர்ந்து ஆற்றல் பரிமாற்றம் நடைபெற்று அதிர்வு வீச்சு அதிகரிக்கும். இது தண்டு மற்றும் இயந்திர உறுப்புகளை சேதப்படுத்தும். ஆகவே தணிப்பு மற்றும் தனிமைப்படுத்தல் முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

50. A bevel gear system is primarily selected in machinery when:

ஒரு bevel பற்சக்கர அமைப்பு எந்த சூழலில் முக்கியமாக தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது?

A) Shafts are parallel / தண்டுகள் இணையாக உள்ளன
B) Shafts intersect at an angle / தண்டுகள் ஒரு கோணத்தில் சந்திக்கின்றன
C) Shafts are non-intersecting and skew / தண்டுகள் சந்திக்காத சாய்வு நிலையில் உள்ளன

D) Motion transmission without gears is required / பற்சக்கரமில்லா இயக்கம் தேவைப்படுகிறது

Answer: B) Shafts intersect at an angle / தண்டுகள் ஒரு கோணத்தில் சந்திக்கின்றன

Explanation: Bevel gears are designed to transmit motion and power between intersecting shafts, commonly at 90°. Their conical tooth geometry allows efficient angular transmission. They are widely used in differential drives and right-angle gear systems. Therefore intersecting shaft arrangements require bevel gears.

விளக்கம்: Bevel பற்சக்கரங்கள், ஒரு கோணத்தில் சந்திக்கும் தண்டுகளுக்கு இடையே இயக்கத்தை பரிமாற பயன்படுகின்றன. பொதுவாக 90° அமைப்பில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கோண வடிவ பற்கள் திறமையான இயக்க பரிமாற்றத்தை வழங்குகின்றன. ஆகவே சந்திக்கும் தண்டுகளுக்கு bevel gear பயன்படுத்தப்படுகிறது.

51. A machine element subjected to repeated alternating stress fails below yield stress after prolonged operation. Identify this mode of failure.

மீண்டும் மீண்டும் மாறும் அழுத்தத்திற்கு உட்படும் இயந்திர உறுப்பு, yield stress-ஐ விட குறைவான அழுத்தத்தில் நீண்டநேர இயக்கத்திற்குப் பிறகு முறிகிறது. இந்த முறிவு வகையை கண்டறியவும்.

A) Creep failure / ஊர்வு முறிவு
B) Fatigue failure / சோர்வு முறிவு
C) Buckling failure / வளைவு முறிவு
D) Thermal failure / வெப்ப முறிவு

Answer: B) Fatigue failure / சோர்வு முறிவு

Explanation: Fatigue failure occurs due to repeated cyclic stresses even when the stress level is below the yield strength of the material. Small cracks initiate and propagate gradually until sudden fracture occurs. Rotating shafts, gears, and springs are especially vulnerable. Hence the described condition represents fatigue failure.

விளக்கம்: Yield stress-ஐ விட குறைவான மாறும் அழுத்தங்களாலும் சோர்வு முறிவு ஏற்படலாம். சிறிய பிளவுகள் உருவாகி மெதுவாக பரவி திடீர் முறிவை ஏற்படுத்துகின்றன. சுழலும் தண்டுகள், spring-கள் மற்றும் பற்சக்கரங்கள் இதற்கு அதிகமாக உட்படுகின்றன. ஆகவே இது சோர்வு முறிவு ஆகும்.