

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DI -2 SEMESTER – OLD PAPER – S22 TO W24 – QUESTION BANK(Gujrati)

Subject Name & Code:

Engineering Mechanics (4300008)

Unit 1: Basics of Mechanics

પુનરાવર્તિત પ્રશ્નો:

- ઉદાહરણ સાથે અદિશ અને સદિશ રાશિઓ વ્યાખ્યાયિત કરો.
 - આવેલ છે: S22 (Q1a, 03 માર્ક્સ), W23 (Q1b, 04 માર્ક્સ), S23 (Q1b, 04 માર્ક્સ), W24 (Q1b, 04 માર્ક્સ)
- દળ અને વજન વચ્ચેનો તફાવત જણાવો.
 - આવેલ છે: S22 (Q2a, 03 માર્ક્સ), W23 (Q1b, 04 માર્ક્સ), S24 (Q4a, 03 માર્ક્સ)
- બળોના સમાંતર બાજુ ચતુષ્કોણનો નિયમ લખો અને સમજાવો.
 - આવેલ છે: S22 (Q1c, 07 માર્ક્સ), W23 (Q1c, 07 માર્ક્સ), S23 (Q2a, 03 માર્ક્સ), W24 (Q2a, 03 માર્ક્સ), S24 (Q2b, 04 માર્ક્સ)
- બળોના સંચારણશીલતાનો સિદ્ધાંત સમજાવો.
 - આવેલ છે: S22 (Q1b, 04 માર્ક્સ), S23 (Q1c OR, 07 માર્ક્સ), W24 (Q2b, 04 માર્ક્સ)
- લામીનું પ્રમેય જણાવો અને સાબિત કરો.
 - આવેલ છે: S22 (Q2c, 07 માર્ક્સ), W23 (Q2b, 04 માર્ક્સ), S24 (Q1c, 07 માર્ક્સ), S25 (Q4b, 04 માર્ક્સ)

અન્ય મહત્વના પ્રશ્નો:

- એન્જિનિયરિંગ મિકેનિક્સ વ્યાખ્યાયિત કરો અને મિકેનિક્સના મૂળભૂત સિદ્ધાંતોના નામ આપો. (W23 - Q1a, 03 માર્ક્સ)
- બળની વ્યાખ્યા આપો. બળની લાક્ષણિકતાઓ સમજાવો. (W25 - Q1a, 03 માર્ક્સ)
- નીચેના પદોની વ્યાખ્યા આપો: (1) ઇજનેરી યંત્રવિજ્ઞાન (2) બળ (3) જડ પદાર્થ. (S23 - Q1a, 03 માર્ક્સ)
- બળતંત્રની વ્યાખ્યા આપી જુદા જુદા બળતંત્રનું વર્ણન કરો. (S23 - Q1c, 07 માર્ક્સ)
- બળોના અધ્યારોપણના સિદ્ધાંતની સમજૂતી આપો. (S22 - Q1b, 04 માર્ક્સ), (S23 - Q1c OR, 07 માર્ક્સ)
- બળોના બહુકોણનો નિયમ સમજાવો. (S22 - Q2a OR, 03 માર્ક્સ), (S24 - Q2a, 03 માર્ક્સ), (S25 - Q1b, 03 માર્ક્સ)

7. બળોના ત્રિકોણનો નિયમ સમજાવો. (S24 - Q2a OR, 03 માર્ક્સ), (S25 - Q3a OR, 03 માર્ક્સ)
8. સંતુલનના પ્રકારો સમજાવો. (W23 - Q2a, 03 માર્ક્સ), (S24 - Q2b OR, 04 માર્ક્સ)
9. સંતુલનની શરતો શું છે? સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સંતુલનના પ્રકારો સમજાવો. (W24 - Q2c, 07 માર્ક્સ), (S25 - Q1a, 03 માર્ક્સ)
10. બળોની લાક્ષણિકતાઓ લખો. (S25 - Q3a, 03 માર્ક્સ)
11. નીચેનામાંથી સદિશ અને અદિશ રાશિને અલગ કરો: અંતર, બળ, લંબાઈ, દળ, વેગ, સમય. (S25 - Q3b OR, 04 માર્ક્સ)
12. જો બે બળો 90° ના ખૂણે કાર્ય કરે છે, તો પરિણામી $\sqrt{10}$ છે. જો તેઓ 60° ના ખૂણે કાર્ય કરે છે, તો પરિણામી $\sqrt{13}$ છે. બે બળો શોધો. (W23 - Q1c OR, 07 માર્ક્સ)
13. 70 kN ના એક જેવા બે બળો એકબીજા સાથે કાટખૂણે કાર્ય કરે છે તો પરિણામી બળનું મૂલ્ય અને દિશા શોધો. (S23 - Q2a, 03 માર્ક્સ)
14. 100 kN નું એક એવા બે બળો એકબીજાને પરસ્પર 45° ના ખૂણા પર લાગે છે. તો પરિણામી બળની દિશા અને મૂલ્ય શોધો. (S22 - Q2b, 04 માર્ક્સ)

Unit 2: Coplanar Concurrent Forces

પુનરાવર્તિત પ્રશ્નો:

- આપેલ સંગામી બળોની પદ્ધતિ માટે પરિણામી બળનું મૂલ્ય અને દિશા શોધો.
 - આવેલ છે: S22 (Q2b OR, 04 માર્ક્સ), W23 (Q3b, 04 માર્ક્સ), S23 (Q2c, 07 માર્ક્સ), W24 (Q1f, 03 માર્ક્સ), W24 (Q3c, 07 માર્ક્સ), S25 (Q1c, 04 માર્ક્સ)
- જ્યારે વજન દોરીઓ/વાયર દ્વારા લટકાવેલું હોય ત્યારે દોરીઓ/માંબરોમાં તણાવ શોધો.
 - આવેલ છે: S22 (Q2c OR, 07 માર્ક્સ), W23 (Q3c OR, 07 માર્ક્સ), S23 (Q2c OR, 07 માર્ક્સ), W24 (Q2a OR, 03 માર્ક્સ)

અન્ય મહત્વના પ્રશ્નો:

- બોની સંજ્ઞાઓ (Bow's Notation) સમજાવો. (S23 - Q2b, 04 માર્ક્સ)
- મુક્ત પદાર્થ રેખાકૃતિ (Free Body Diagram) પર ટૂંકનોંધ લખો. (S23 - Q2b OR, 04 માર્ક્સ)
- સમતલીય સંગામી બળો માટે સંતુલનની શરતો લખો. (S23 - Q3a, 03 માર્ક્સ)
- 30 N વજનનો એક પદાર્થ 50 cm અને 120 cm લંબાઈની બે દોરીઓ દ્વારા આડી છતમાં એકબીજાથી 130 cm અંતરે લગાવેલા બે હૂકમાંથી લટકાવેલો છે. બંને દોરીઓમાં તણાવ શોધો. (S23 - Q2c OR, 07 માર્ક્સ)
- નીચેના બળો એક બિંદુ પર કાર્ય કરે છે. પરિણામી બળની તીવ્રતા અને દિશા શોધો.
 - કેસ 1: (S23 - Q2c, 07 માર્ક્સ)
 - 500 kN ઉત્તર તરફ
 - 600 kN નૈઋત્ય (South West) તરફ
 - 400 kN પશ્ચિમ તરફ
 - 800 kN નું બળ પૂર્વથી 30° દક્ષિણ તરફ
 - કેસ 2: (S22 - Q2b OR, 04 માર્ક્સ)
 - 4 KN ઉત્તર-પશ્ચિમ (North-West) તરફ
 - 2 KN પૂર્વથી 30° ઉત્તર તરફ ઝુકેલું
 - 3 KN પૂર્વ તરફ
 - 5 KN દક્ષિણ તરફ
- અલગ-અલગ વજનની ડોલ વાયર પર હૂક કરવામાં આવે છે. એબીસીડી વાયરના વિવિધ ભાગોમાં વિકસિત થતું બળ શોધો. (S22 - Q2c OR, 07 માર્ક્સ)

Unit 3: Moment of Force and Parallel Forces

પુનરાવર્તિત પ્રશ્નો:

1. બળના આઘૂર્ણ (Moment) અને યુગ્મ (Couple) વચ્ચે તફાવત સમજાવો.
 - આવેલ છે: S22 (Q3a, 03 માર્ક્સ), W24 (Q3a, 04 માર્ક્સ), S24 (Q3a, 03 માર્ક્સ)
2. સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે વિવિધ પ્રકારના ટેકા અને બીમ સમજાવો.
 - આવેલ છે: S22 (Q3c, 07 માર્ક્સ), W23 (Q2b, 04 માર્ક્સ), W24 (Q1i, 04 માર્ક્સ), S24 (Q3b OR, 04 માર્ક્સ)
3. આપેલ બીમ માટે ટેકાની પ્રતિક્રિયાઓ ગણો.
 - આવેલ છે: W23 (Q2c OR, 07 માર્ક્સ), W23 (Q3b OR, 04 માર્ક્સ), S23 (Q3c OR, 07 માર્ક્સ), W24 (Q1j, 07 માર્ક્સ), W24 (Q1c OR, 07 માર્ક્સ), S24 (Q2c, 07 માર્ક્સ), S24 (Q2c OR, 07 માર્ક્સ), S25 (Q2b, 05 માર્ક્સ)

અન્ય મહત્વના પ્રશ્નો:

1. વેરિઝોનના આઘૂર્ણના સિદ્ધાંતને જણાવો અને સમજાવો. (S22 - Q3a OR, 03 માર્ક્સ), (W24 - Q1k, 03 માર્ક્સ)
2. ઉદાહરણ સાથે બળયુગ્મ સમજાવો. (S24 - Q3a OR, 03 માર્ક્સ), (S25 - Q1e, 03 માર્ક્સ)
3. એક સરળ ટેકાવાળી બીમનો ગાળો 5 મીટર છે. તે ડાબી બાજુના ટેકાથી 2 મીટર પર 200 kN નો બિંદુ ભાર અને જમણી બાજુના ટેકાથી 1 મીટર પર 100 kN નો બિંદુ ભાર વહન કરે છે. ટેકાની પ્રતિક્રિયાઓ ગણો. (S22 - Q3b OR, 04 માર્ક્સ)
4. એક બીમ ABC 6 મીટર લાંબી છે. A છેડો હિંજડ અને B છેડો રોલર ટેકા પર છે. AB નો ગાળો 4 મીટર છે. BC ભાગ 2 મીટર લાંબો અને લટકતો છે. AB ગાળા પર 5 kN/m નો UDL લાગુ છે અને બિંદુ C પર 8 kN નો બિંદુ ભાર લાગુ છે. A અને B પરની પ્રતિક્રિયાઓ શોધો. (W24 - Q3b OR, 04 માર્ક્સ)
5. આકૃતિમાં દર્શાવેલ બળોની પદ્ધતિ માટે પરિણામી બળ શોધો અને બિંદુ A થી તેનું અંતર અને જે ખૂણે તે કાર્ય કરે છે તે શોધો. (S22 - Q3c OR, 07 માર્ક્સ)
6. નિયમિત ષટકોણ ABCDEF ની બાજુ 1 મીટર છે. બાજુઓ AB, BC, CD, DE, EF અને FA સાથે અનુક્રમે 1, 3, 2, 4, 5 અને 6 kN ના બળો લાગે છે. બિંદુ A ની સાપેક્ષે તમામ બળોના આઘૂર્ણનો બીજગણિતીય સરવાળો શોધો. (S23 - Q3c, 07 માર્ક્સ)

Unit 4: Centroid and Centre of Gravity

પુનરાવર્તિત પ્રશ્નો:

- કેન્દ્રાભ (Centroid) અને ગુરુત્વકેન્દ્ર (Centre of Gravity) વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો.
 - આવેલ છે: W24 (Q1d, 04 માર્ક્સ), S23 (Q4a, 03 માર્ક્સ), S24 (Q4a, 03 માર્ક્સ), S25 (Q5a, 03 માર્ક્સ)
- સ્ટાન્ડર્ડ સેક્શન જેવા કે ઍંગલ સેક્શન (ISA), T-સેક્શન, ચેનલ સેક્શન, અથવા આપેલ લેમિના/વિસ્તાર માટે કેન્દ્રાભ/ગુરુત્વકેન્દ્ર ગણો.
 - આવેલ છે: W24 (Q1e, 07 માર્ક્સ), S22 (Q4b, 04 માર્ક્સ), S22 (Q4c OR, 07 માર્ક્સ), S23 (Q3b, 04 માર્ક્સ), S23 (Q3b OR, 04 માર્ક્સ), W24 (Q3c OR, 07 માર્ક્સ), S24 (Q3c, 07 માર્ક્સ), S24 (Q3c OR, 07 માર્ક્સ), S25 (Q3c, 07 માર્ક્સ), S25 (Q4c, 07 માર્ક્સ)

અન્ય મહત્વના પ્રશ્નો:

- નીચેના પદો વ્યાખ્યાયિત કરો: (i) કેન્દ્રાભ (ii) ગુરુત્વકેન્દ્ર (iii) સમમિતિ અક્ષ. (W23 - Q3a, 03 માર્ક્સ)
- અનુસંધાન અક્ષ (Axis of Reference) અને સમમિતિ અક્ષ (Axis of Symmetry) સમજાવો. (W24 - Q2h, 04 માર્ક્સ), (S24 - Q4a OR, 03 માર્ક્સ)
- આકૃતિમાં દર્શાવેલ તકતી/વિસ્તારનું કેન્દ્રાભ શોધો. (W24 - Q4c OR, 07 માર્ક્સ)
- ફ્લેજ 20 x 2 cm અને વેબ 2 x 30 cm ધરાવતા T-સેક્શનનું કેન્દ્રાભ શોધો. (W24 - Q4a OR, 03 માર્ક્સ)
- ABCD એ 100 mm બાજુવાળો ચોરસ કાગળનો ટુકડો છે. E અને F અનુક્રમે AB અને AD ના મધ્યબિંદુઓ છે. જો ત્રિકોણ AEF કાપી નાખવામાં આવે, તો બાકી રહેલા ભાગનું કેન્દ્રાભ શોધો. (W24 - Q3c OR, 07 માર્ક્સ)

Unit 5: Friction

પુનરાવર્તિત પ્રશ્નો:

1. વ્યાખ્યાયિત કરો/સમજાવો: ઘર્ષણકોણ, ઘર્ષણાંક, અને વિશ્રામકોણ (Angle of Repose).
 - આવેલ છે: W23 (Q4a, 03 માર્ક્સ), W24 (Q4b, 04 માર્ક્સ), S24 (Q4b OR, 04 માર્ક્સ)
2. જણાવો અને સાબિત કરો કે વિશ્રામકોણ એ ઘર્ષણકોણ જેટલો જ હોય છે.
 - આવેલ છે: W23 (Q4b OR, 04 માર્ક્સ), S23 (Q4b, 04 માર્ક્સ), W24 (Q4c, 07 માર્ક્સ), S24 (Q4b OR, 04 માર્ક્સ)
3. ઘર્ષણના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો.
 - આવેલ છે: W23 (Q4b, 04 માર્ક્સ), W24 (Q4b, 04 માર્ક્સ)
4. આડી અથવા ઢળતી સપાટી પર બ્લોકને ખસેડવા માટે જરૂરી બળની ગણતરી કરો (ભલે તે ગતિ શરૂ કરવા માટે હોય અથવા સરકવાથી રોકવા માટે હોય).
 - આવેલ છે: W24 (Q4c, 07 માર્ક્સ), S22 (Q4b OR, 04 માર્ક્સ), S23 (Q4c, 07 માર્ક્સ), S23 (Q4c OR, 07 માર્ક્સ), S24 (Q4c, 07 માર્ક્સ), S24 (Q4c OR, 07 માર્ક્સ), S25 (Q5b, 04 માર્ક્સ)

અન્ય મહત્વના પ્રશ્નો:

1. સ્થિત ઘર્ષણ, રોલિંગ ઘર્ષણ અને સ્લાઇડિંગ ઘર્ષણ વ્યાખ્યાયિત કરો. (S25 - Q4a OR, 03 માર્ક્સ)
2. ઘર્ષણના પ્રકારો સમજાવો. (W24 - Q3b, 04 માર્ક્સ), (S23 - Q4b OR, 04 માર્ક્સ)
3. સ્થિત ઘર્ષણના કોઈપણ ત્રણ નિયમો જણાવો. (W23 - Q4a OR, 03 માર્ક્સ)
4. ઘર્ષણનો નિયમ સમજાવો. (S24 - Q4b, 04 માર્ક્સ)
5. 5 kN વજનનો એક બ્લોક આડી સાથે 25° નો ખૂણો બનાવતી ખરબચડી સપાટી પર પડેલો છે. ઘર્ષણકોણ 20° છે. શરીરને માત્ર ટેકો આપવા માટે સપાટીની સમાંતર જરૂરી ન્યૂનતમ બળ શોધો. (W23 - Q4c, 07 માર્ક્સ)
6. 400 N વજનની એક ઊંચી 10 મીટર લાંબી છે. તેનો છેડો 'A' એક સરળ ઊભી દીવાલ પર ટેકવેલો છે અને નીચલો છેડો 'B' 0.4 ના ઘર્ષણાંક સાથે ખરબચડી આડી ભોંયતળીયા પર ટેકવેલો છે. ઊંચી આડી સાથે 45° નો ખૂણો બનાવે છે. જ્યારે 600 N વજનનો માણસ ઊંચીની મધ્ય લંબાઈ પર ઊભો હોય ત્યારે ઊંચી સરકવાની તૈયારીમાં હોય છે. ટેકા A અને B પર પ્રતિક્રિયાઓ અને ભોંયતળીયા પર સીમાંત ઘર્ષણ શોધો. (W23 - Q4c OR, 07 માર્ક્સ)

Unit 6: Simple Lifting Machines

પુનરાવર્તિત પ્રશ્નો:

1. યાંત્રિક લાભ (M.A.), વેગ ગુણોત્તર (V.R.) અને યંત્રની કાર્યક્ષમતા (Efficiency) વ્યાખ્યાયિત કરો.
 - આવેલ છે: S22 (Q5a, 03 માર્ક્સ), W23 (Q5a OR, 03 માર્ક્સ), S23 (Q5a, 03 માર્ક્સ), S24 (Q5a, 03 માર્ક્સ), S25 (Q4a, 03 માર્ક્સ)
2. યંત્રનો નિયમ જણાવો અને સમજાવો.
 - આવેલ છે: W23 (Q5b, 04 માર્ક્સ), S23 (Q5b OR, 04 માર્ક્સ), S24 (Q5b, 04 માર્ક્સ), S25 (Q4b OR, 04 માર્ક્સ)
3. પ્રતિવર્તી (Reversible) અને અપ્રતિવર્તી (Irreversible) યંત્રો સમજાવો.
 - આવેલ છે: W24 (Q5b, 04 માર્ક્સ), S22 (Q5b OR, 04 માર્ક્સ), S23 (Q5a OR, 03 માર્ક્સ)
4. સાદા વ્હીલ અને એક્સલ માટે, વ્યાસ અને કાર્યક્ષમતા આપેલ હોય, તો આપેલ ભાર ઉપાડવા માટે જરૂરી પ્રયત્ન શોધો.
 - આવેલ છે: W24 (Q5c, 07 માર્ક્સ), W23 (Q5c, 07 માર્ક્સ), S22 (Q5c OR, 07 માર્ક્સ)

અન્ય મહત્વના પ્રશ્નો:

1. ગગનીની 1લી પ્રણાલીનો રેખાકૃતિ દોરો. (W23 - Q5a, 03 માર્ક્સ)
2. ધર્ષણમાં ખોવાયેલા પ્રયત્નને ઉદાહરણ સહિત સમજાવો. (S23 - Q5b, 04 માર્ક્સ)
3. પ્રતિવર્તી અને અપ્રતિવર્તી યંત્રો વચ્ચે તફાવત સમજાવો. (S23 - Q5a, 03 માર્ક્સ)
4. સાબિત કરો કે પ્રતિવર્તી યંત્ર માટે, કાર્યક્ષમતા 50% કરતા વધારે હોય છે. (W23 - Q5b OR, 04 માર્ક્સ)
5. ઉચ્ચકન યંત્રમાં, 90 N ના પ્રયત્નથી 950 N નો ભાર ઉપાડવામાં આવે છે અને 450 N ના પ્રયત્નથી 5700 N નો ભાર ઉપાડવામાં આવે છે. 10 kN નો ભાર ઉપાડવા માટે જરૂરી પ્રયત્ન શોધો. (W24 - Q5b OR, 04 માર્ક્સ)
6. ઉચ્ચકન યંત્રમાં, 2 kN ના પ્રયત્નથી 60 kN નો ભાર ઉપાડવામાં આવે છે અને 3 kN ના પ્રયત્નથી 100 kN નો ભાર ઉપાડવામાં આવે છે. યંત્રનો વેગ ગુણોત્તર 50 છે. ગણતરી કરો: (1) 160 kN ઉપાડવા માટે પ્રયત્ન (2) મહત્તમ કાર્યક્ષમતા (3) જણાવો કે યંત્ર પ્રતિવર્તી છે કે સ્વ-લોકીંગ. (S22 - Q5c, 07 માર્ક્સ)
7. 450 N નું વજન વ્હીલ અને એક્સલ દ્વારા ઉપાડવાનું છે. એક્સલનો વ્યાસ 100 mm અને વ્હીલનો વ્યાસ 500 mm છે. જો ચક્ર પર 120 N નું બળ લગાડવું પડે, તો શોધો (i) M.A., (ii) V.R., (iii) કાર્યક્ષમતા. (S22 - Q5c OR, 07 માર્ક્સ)
