GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DI -3 SEMESTER – OLD PAPER – S23 TO S25 – QUESTION BANK(Gujrati)

Subject Name & Code:

Engineering Thermodynamics- 4321902

Unit I: Basic Concepts of Thermodynamics

Repeated Questions:

1. થર્મોડાયનેમિક્સ સિસ્ટમનું વર્ગીકરણ કરો.
    - **Appeared in:** SUM23 (Q1b, 04 marks), WIN23 (Q1a, 03 marks), WIN24 (Q1c-OR, 07 marks), SUM24 (Q1b, 04 marks)
2. થર્મોડાયનેમિક્સનો ઝીરોથ કાયદો સમજાવો અને તેના ઉપયોગો જણાવો.
    - **Appeared in:** WIN23 (Q1b, 04 marks), WIN22 (Q1b, 04 marks), SUM24 (Q1a-i, 03 marks)
3. સિસ્ટમની સીમાઓનું વર્ગીકરણ કરો અને દરેકના ઉદાહરણો આપો.
    - **Appeared in:** WIN23 (Q1c, 07 marks), SUM24 (Q1b, 04 marks), WIN24 (Q1c, 07 marks)
4. વ્યાખ્યાયિત કરો: **a)** ઓપન સિસ્ટમ **b)** બંધ સિસ્ટમ **c)** આઇસોલેટેડ સિસ્ટમ અને દરેકનું એક ઉદાહરણ આપો.
    - **Appeared in:** WIN23 (Q1a, 03 marks)
5. પોઇન્ટ ફંક્શન અને પાથ ફંક્શન વચ્ચે તફાવત લખો.
    - **Appeared in:** WIN23 (Q1c-OR, 07 marks), WIN22 (Q1c-OR, 07 marks)
6. ઇન્ટેન્સિવ અને એક્સટેન્સિવ પ્રોપર્ટી વચ્ચે તફાવત લખો.
    - **Appeared in:** WIN23 (Q1c-OR, 07 marks), SUM24 (Q1c, 07 marks)
7. હીટ અને વર્ક વચ્ચે તફાવત લખો.
    - **Appeared in:** WIN23 (Q1c-OR, 07 marks), WIN22 (Q1c-OR, 07 marks)
8. વ્યાખ્યા આપો. **1.** એન્થાલ્પી **2.** ફ્લો વર્ક **3.** દબાણ.
    - **Appeared in:** WIN22 (Q1a, 03 marks), SUM23 (Q1a, 03 marks)

9. **વ્યાખ્યાયિત કરો: સ્ટેડી ફ્લો, ફ્લો વર્ક, ફ્લો પ્રોસેસ.**
    - **Appeared in:** WIN23 (Q2a-OR, 03 marks), SUM23 (Q1-6, 07 marks)
10. **વ્યાખ્યા આપો. 1. એન્ટ્રોપી 2. એન્થાલ્પી 3. તાપમાન.**
    - **Appeared in:** SUM23 (Q1a, 03 marks)
11. **વ્યાખ્યાયિત કરો: a) પરફેક્ટ ગેસ b) ક્વાસિ પરફેક્ટ ગેસ c) વાસ્તવિક ગેસ.**
    - **Appeared in:** WIN23 (Q4a-OR, 03 marks)
12. **વ્યાખ્યા આપો. 1) કન્ટ્રોલ વોલ્યુમ 2) ફ્લો વર્ક 3) ફ્લો પ્રોસેસ.**
    - **Appeared in:** SUM23 (Q1-6, 07 marks)
13. **સમજાવો (1) ફિક્સ્ડ બાઉન્ડ્રી (2) મૂવેબલ બાઉન્ડ્રી (3) રિયલ બાઉન્ડ્રી (4) ઇમેજિનરી બાઉન્ડ્રી.**
    - **Appeared in:** SUM25 (Q1c-OR, 07 marks)
14. **થર્મોડાયનેમિક પ્રોપર્ટીનું વર્ગીકરણ કરો અને એક્સટેન્સિવ પ્રોપર્ટી અને ઇન્ટેન્સિવ પ્રોપર્ટી સમજાવો.**
    - **Appeared in:** SUM25 (Q1a, 03 marks)
15. **ઊર્જાને વર્ગીકૃત કરો અને આંતરિક ઊર્જાને સંક્ષિપ્તમાં સમજાવો.**
    - **Appeared in:** SUM25 (Q1b, 04 marks)
16. **શાફ્ટ વર્ક અને ફ્લો વર્કને યોગ્ય સ્કેચ અને ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.**
    - **Appeared in:** SUM25 (Q1c, 07 marks)
17. **સીમા સાથેના વિનિમય દરમિયાન કાર્ય, ઉષ્મા અને આંતરિક ઊર્જાના પારંપરિક સંકેતને સમજાવો.**
    - **Appeared in:** SUM25 (Q2a, 03 marks)

Other Important Questions:

18. **સુચના મુજબ અનુસરો. i. તાપમાન અને થર્મલ સમતોલનનો ખ્યાલ સાથે સંકળાયેલ છે..... (a) ઝીરોથ લૉ, (b) ફર્સ્ટ લૉ, (c) સેકન્ડ લૉ, (d) થર્ડ લૉ ii. જે સિસ્ટમ સિંગલ ફેઝથી બનેલ હોય તેને હોમોજિનીયસ સિસ્ટમ કહેવાય છે. (ખરું/ખોટું) iii. જયારે કોઈપણ સિસ્ટમમાં ફક્ત ઊર્જા તેની બાઉન્ડ્રીને ઓળંગતી હોય તેવી સિસ્ટમને ઓપન સિસ્ટમ કહેવાય છે. (ખરું/ખોટું)**
    - **Appeared in:** SUM24 (Q1a, 03 marks)
19. **આપેલી યાદીમાંથી ઇન્ટેન્સિવ અને એક્સટેન્સિવ ગુણધર્મને ઓળખો. ઘનતા, એન્થાલ્પી, સપાટીનું ક્ષેત્રફળ, થર્મલ કેપેસિટી, થર્મલ કન્ડક્ટિવિટી, આંતરિક ઊર્જા, દબાણ.**
    - **Appeared in:** SUM24 (Q1c, 07 marks)

20. **કોઈ એક સિસ્ટમમાં એન્થાલ્પી 240 KJ, આંતરિક ઊર્જા 90000 J અને કદ 0.5 m3 તો તેનું દબાણ bar માં શોધો.**
    - **Appeared in:** SUM24 (Q1c-OR, 07 marks)
21. **નીચે આપેલી સિસ્ટમની બાઉન્ડ્રી દોરી સિસ્ટમ અને બાઉન્ડ્રી ના પ્રકાર જણાવો. 1. બોઈલરમાં સમાયેલ પાણી-વરાળની સિસ્ટમ. 2. બંધ પિસ્ટન સિલિન્ડર એસેમ્બલીમાં ફસાયેલી ગેસની સિસ્ટમ.**
    - **Appeared in:** WIN22 (Q1c, 07 marks)
22. **બધા થર્મોડાયનેમિક સમતોલન સમજાવો.**
    - **Appeared in:** SUM23 (Q1-5, 09 marks)

Unit II: Ideal Gases and Thermodynamic Processes

Repeated Questions:

1. **સાબિત કરો કે Cp – Cv = R.**
    - **Appeared in:** WIN23 (Q4b, 04 marks), SUM23 (Q4a-OR, 03 marks), SUM24 (Q4c, 07 marks), SUM25 (Q5b-OR, 04 marks)
2. **ગેસ માટે ચાર્લ્સનો નિયમ લખો અને સમજાવો. / આદર્શ વાયુ માટે ચાર્લ્સનો નિયમ અને ગે-લુસાકનો નિયમ સમજાવો.**
    - **Appeared in:** WIN23 (Q4a, 03 marks), SUM23 (Q4b-OR, 04 marks)
3. **બોઈલનો અને ચાર્લ્સનો નિયમ લખો.**
    - **Appeared in:** WIN24 (Q4a, 03 marks), SUM25 (Q4c, 07 marks)
4. **વાયુનું લાક્ષણિક સમીકરણ PV = mRT તારવો.**
    - **Appeared in:** SUM23 (Q4b, 04 marks), SUM24 (Q4c-OR, 07 marks), WIN24 (Q4b, 04 marks)
5. **પ્રક્રિયા અને ચક્ર વચ્ચે તફાવત લખો.**
    - **Appeared in:** WIN23 (Q3a, 03 marks), SUM24 (Q4b-OR, 04 marks), WIN24 (Q4a-OR, 03 marks), SUM25 (Q4b, 04 marks)
6. **નીચેની પ્રક્રિયાઓ P-V અને T-S ડાયાગ્રામ પર દર્શાવો/દોરો: a) સમતાપી b) સમદબાણી c) સુષમોષ્મ/સમએન્ટ્રોપીક d) બહુધ્રુવી.**
    - **Appeared in:** WIN23 (Q4b-OR, 04 marks), SUM24 (Q4a-OR, 03 marks), WIN24 (Q3c-OR, 07 marks), SUM25 (Q4a-OR, 03 marks)
7. **પોલીટ્રોપિક પ્રક્રિયા એટલે શું? જુદી જુદી પોલીટ્રોપિક પ્રક્રિયાઓને P-V ડાયાગ્રામ પર આલેખન કરો.**
    - **Appeared in:** SUM23 (Q4a, 03 marks)
8. **વ્યાખ્યા આપો. 1) આઇસોથર્મલ પ્રોસેસ 2) આઇસોબેરિક પ્રોસેસ 3) એડિયાબેટિક પ્રોસેસ.**
    - **Appeared in:** WIN22 (Q4a-OR, 03 marks)
9. **વ્યાખ્યા આપો. 1. આદર્શ વાયુ 2. વિશિષ્ટ ઉષ્મા 3. થ્રોટલિંગ પ્રક્રિયા.**
    - **Appeared in:** WIN22 (Q4a, 03 marks)
10. **અચળ કદે વિશિષ્ટ ઉષ્મા અને અચળ દબાણે વિશિષ્ટ ઉષ્મા સમજાવો.**
    - **Appeared in:** WIN22 (Q4b-OR, 04 marks), SUM25 (Q3c, 07 marks)

11. આઇસેન્ટ્રોપિક પ્રક્રિયા દરમ્યાન કરેલા કાર્ય માટેની સમીકરણ તારવો.
    - **Appeared in:** WIN24 (Q4b-OR, 04 marks)
12. પોલીટ્રોપિક પ્રક્રિયા દરમ્યાન કરેલા કાર્ય માટે સમીકરણ તારવો.
    - **Appeared in:** WIN24 (Q5b, 04 marks)
13. **P-V** અને **T-S** ડાયાગ્રામ સાથે અચળ કદ પ્રક્રિયા સમજાવો અને કાર્ય, ઉષ્મા અને આંતરિક ઊર્જા માટે સૂત્ર પણ તારવો.
    - **Appeared in:** SUM25 (Q3c-OR, 07 marks)

Other Important Questions (Numericals & Theory):

14. **3** બાર નિરપેક્ષ અને **45°C** તાપમાનના વાતાવરણીય દબાણ પર **4** કિગ્રા હવા સતત દબાણ પર વિસ્તૃત થાય છે જ્યાં સુધી તેનું વોલ્યુમ પ્રારંભિક વોલ્યુમના ચાર ગણું ન થાય. શોધો: **a)** આંતરિક ઊર્જામાં ફેરફાર **b)** એન્થાલ્પીમાં ફેરફાર **c)** અંતિમ વોલ્યુમ **d)** કાર્ય પૂર્ણ.
    - **Appeared in:** WIN23 (Q4c, 07 marks)
15. **0.6** લિટર ગેસ **1** બાર નિરપેક્ષ દબાણ અને **40°C** ના તાપમાન પર છે. તે **0.2** લિટર સુધી બહુધ્રુવીય રીતે સંકુચિત થાય છે. જો સંકોચન પ્રક્રિયા સૂચકાંક **1.3** હોય તો આ પ્રક્રિયા દરમ્યાન કરવામાં આવેલ કાર્ય અને ઉષ્મા સ્થાનાંતર શોધો. **cv=0.713 KJ/Kg** અને **R=0.287 KJ/Kg** લો.
    - **Appeared in:** WIN23 (Q4c-OR, 07 marks)
16. **0.1 m3** કદ અને **1.5** બાર દબાણ ધરાવતી હવા અચળ તાપમાને **0.5 m3** કદ સુધી વિસ્તૃત થાય છે. હવાનું અંતિમ દબાણ અને પ્રક્રિયા દરમ્યાન થતું કાર્ય શોધો.
    - **Appeared in:** SUM23 (Q4c, 07 marks)
17. એક અસંકોચ્ય ટાયર **0.4 m3** નું વોલ્યુમ ધરાવે છે. હવાનું પ્રારંભિક દબાણ અને તાપમાન અનુક્રમે **4 bar** અને **300 K** છે. જો હવાનું દબાણ **7** બાર સુધી વધે છે, તો હવાનું અંતિમ તાપમાન શોધો. હવાનું દળ પણ શોધો. **R = 0.287 Kj/kgK** લો.
    - **Appeared in:** SUM23 (Q4c-OR, 07 marks)
18. વાયુનું તાપમાન, દબાણ અને કદ અનુક્રમે **300°C, 10 bar** અને **14.3 m3** છે. જો દળ **20 Kg** હોય તો લાક્ષણિક ગેસ અચળાંક **R** નું મૂલ્ય શોધો.
    - **Appeared in:** SUM24 (Q3c, 07 marks)
19. આદર્શ વાયુનું તાપમાન **30°C**, દબાણ **0.25 MPa** અને કદ **0.15 m3** છે, જો તે વાયુનું દબાણ **1 MPa** અને કદ **0.04 m3** કરવામાં આવે તો તેનું તાપમાન મેળવો.
    - **Appeared in:** SUM24 (Q3c-OR, 07 marks)

20. **3 બાર નિરપેક્ષ દબાણ અને 40° C તાપમાને 0.4 m³ વાયુ એક વાસણમાં ભરેલ છે. દબાણ 6 બાર થાય ત્યાં સુધી તેને ગરમ કરવામાં આવે છે. જો Cv = 0.72 KJ/ kgK & R= 0.29 kJ/kgK, તો દળ અને આંતરિક ઊર્જામાં થતો તફાવત શોધો.**
    - **Appeared in:** WIN24 (Q3c, 07 marks)
21. **0.5 Kg હવાને 1 bar સંપૂર્ણ દબાણ અને 15 °C તાપમાનથી 6 bar ના સંપૂર્ણ દબાણ સુધી સમતાપી પ્રક્રિયા દ્વારા સંકોચન કરવામાં આવે છે. સમતાપી પ્રક્રિયા માટે P-V અને T-S ડાયાગ્રામ દોરો. 1) થયેલ કાર્ય 2) ઉષ્મા સ્થાનાંતર શોધો. R = 0.287 KJ/Kg.K લો.**
    - **Appeared in:** WIN22 (Q4c, 07 marks)
22. **6 Kg હવાના દળને અચળ દબાણે ગરમી આપવામાં આવે છે જેથી તેનું તાપમાન 30 °C થી 525 °C સુધી થાય છે. અચળ દબાણે વિશિષ્ટ ઉષ્મા Cp = 0.987 KJ/Kg.K અને અચળ કદે વિશિષ્ટ ઉષ્મા Cv = 0.73 KJ/Kg.K લો. અચળ દબાણ પ્રક્રિયા માટે P-V અને T-S ડાયાગ્રામ દોરો. શોધો. 1) લાક્ષણિક ગેસ અચળાંક (R) 2) વિશિષ્ટ ગરમીનો ગુણોત્તર (γ) 3) આંતરિક ઊર્જામાં ફેરફાર (ΔU) 4) થયેલ કાર્ય (W) 5) ઉષ્મા સ્થાનાંતર (Q).**
    - **Appeared in:** WIN22 (Q4c-OR, 07 marks)
23. **જો આદર્શ વાયુ તાપમાન 300C અને દબાણ 2.0 બાર અને વોલ્યુમ 0.15 m3 છે. જો આ વાયુને 8.5 બાર સુધી સંકુચિત કરવામાં આવે અને વોલ્યુમ 0.08 m3 સુધી વધે છે તો વાયુનું અંતિમ તાપમાન શોધો.**
    - **Appeared in:** SUM25 (Q4a, 03 marks)
24. **બંધ વાસણમાં 2 કિગ્રા ગેસને 2 બારથી 5 બાર સુધી ગરમ કરવામાં આવે છે. ગેસનું પ્રારંભિક તાપમાન 270C છે. શોધો (1) અંતિમ તાપમાન (2) આંતરિક ઊર્જામાં ફેરફાર. Cv = 0.72 Kj/Kg K લો.**
    - **Appeared in:** SUM25 (Q4c-OR, 07 marks)
25. **પ્રતિવર્તી અને અપ્રતિવર્તી પ્રક્રિયા નો તફાવત જણાવો.**
    - **Appeared in:** SUM24 (Q4b, 04 marks)
26. **જોડકાં જોડો: 1 ગે-લુસાકનો નિયમ - C સંપૂર્ણ દબાણ તેના સંપૂર્ણ તાપમાનના સમપ્રમાણમાં છે. 2 ચાર્લ્સનો નિયમ - B કદ તેના સંપૂર્ણ તાપમાનના સમપ્રમાણમાં છે. 3 બોઈલનો નિયમ - A કદ તેના સંપૂર્ણ દબાણના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં છે.**
    - **Appeared in:** SUM24 (Q4a, 03 marks)

27. **જોડકાં જોડો: 1 સમતાપી પ્રક્રિયા - C અચળ તાપમાન 2 સમકદ પ્રક્રિયા - A અચળ કદ 3 સમએન્ટ્રોપી પ્રક્રિયા - B અચળ એન્ટ્રોપી.**

    - **Appeared in:** SUM24 (Q4a-OR, 03 marks)

Unit III: First Law of Thermodynamics

Repeated Questions:

1. **સાબિત કરો કે આંતરિક ઊર્જા એક ગુણધર્મ / બિંદુ ફલિત છે.**
    - **Appeared in:** WIN23 (Q2b, 04 marks), SUM23 (Q1-7, 08 marks), WIN24 (Q2a, 03 marks), SUM24 (Q2b-OR, 04 marks), WIN22 (Q2a, 03 marks)
2. **સિસ્ટમ (નોન-ફ્લો પ્રોસેસ) / ચક્રીય પ્રક્રિયા માટે થર્મોડાયનેમિક્સનો પ્રથમ નિયમ જણાવો.**
    - **Appeared in:** WIN23 (Q2a, 03 marks), WIN24 (Q2a-OR, 03 marks), WIN22 (Q2a, 03 marks)
3. **જુલના પ્રયોગને સ્વચ્છ સ્કેચ સાથે સમજાવો.**
    - **Appeared in:** WIN23 (Q2b-OR, 04 marks), SUM23 (Q2b, 04 marks), WIN24 (Q2b-OR, 04 marks), WIN22 (Q2b, 04 marks), SUM25 (Q2a-OR, 03 marks)
4. **સ્ટેડી ફ્લો એનર્જી ઈક્વેશન (SFEE) માટે ધારણાઓ લખો અને નોઝલ માટે લાગુ કરો.**
    - **Appeared in:** WIN23 (Q2c, 07 marks), SUM24 (Q2c, 07 marks), WIN24 (Q2c, 07 marks), SUM25 (Q2b-OR, 04 marks)
5. **સ્ટેડી ફ્લો એનર્જી ઈક્વેશન (SFEE) બોઈલર માટે લાગુ કરો.**
    - **Appeared in:** WIN23 (Q2c, 07 marks), WIN24 (Q2c, 07 marks)
6. **પ્રથમ પ્રકારનું પર્પેચ્યુઅલ મોશન મશીન (PPM-1) શું છે?**
    - **Appeared in:** WIN23 (Q2a, 03 marks)
7. **વ્યાખ્યાયિત કરો: સ્ટેડી ફ્લો, ફ્લો વર્ક, ફ્લો પ્રોસેસ.**
    - **Appeared in:** WIN23 (Q2a-OR, 03 marks)
8. **સ્ટેડી ફ્લો પ્રક્રિયા માટે શરતો જણાવો.**
    - **Appeared in:** SUM23 (Q2a, 03 marks), WIN22 (Q2a-OR, 03 marks)
9. **સ્ટેડી ફ્લો એનર્જી ઈક્વેશન (SFEE) ટર્બાઇન માટે લાગુ કરો.**
    - **Appeared in:** SUM23 (Q2-4, 07 marks), WIN24 (Q2c, 07 marks)
10. **સ્ટેડી ફ્લો એનર્જી ઈક્વેશન (SFEE) હીટ એક્સ્ચેન્જર માટે લાગુ કરો.**
    - **Appeared in:** SUM23 (Q2-4, 07 marks)
11. **સાબિત કરો "આંતરિક ઊર્જા એ ગુણધર્મ છે".**
    - **Appeared in:** SUM24 (Q2b-OR, 04 marks)

Other Important Questions (Numericals & Theory):

12. **ગેસ ટર્બાઇન યુનિટમાં, ટર્બાઇન દ્વારા ગેસનો પ્રવાહ 15 kg/s છે અને ટર્બાઇન દ્વારા વિકસિત પાવર 12000 kW છે. ઇનલેટ અને આઉટલેટ પર ગેસની એન્થાલ્પી અનુક્રમે 1260 kJ/kg અને 400 kJ/kg છે, અને ઇનલેટ અને આઉટલેટ પર ગેસના વેગ અનુક્રમે 50 m/s અને 110 m/s છે. ગણતરી કરો (i) ટર્બાઇનમાંથી નકારવામાં આવતી ઉષ્માનો દર, અને (ii) ઇનલેટ પાઇપનું ક્ષેત્રફળ, જો ઇનલિટ પર ગેસનું વિશિષ્ટ કદ 0.45 m^3/kg છે.**
    - **Appeared in:** WIN23 (Q2c-OR, 07 marks)
13. **ગેસ ટર્બાઇન સિસ્ટમમાં, હવા 4.5 kg/sec ના સ્થિર દળ પ્રવાહ દર સાથે 200 m/s ના વેગ અને 6699 kJ/kg ની એન્થાલ્પી સાથે પ્રવેશે છે. હવા 150 m/s ના વેગ અને 5460 kJ/kg ની એન્થાલ્પી સાથે સિસ્ટમમાંથી બહાર નિકળે છે. જો 50.4 kJ/kg ઉષ્મા આસપાસના વિસ્તારમાં વ્યર્થ જાય છે, તો ગેસ ટર્બાઇન દ્વારા વિકસિત પાવર શોધો.**
    - **Appeared in:** SUM23 (Q1-8, 08 marks), WIN24 (Q2c-OR, 07 marks), WIN22 (Q2c,

07 marks)

14. એક હીટ એન્જિન **1500 kJ/min** ના દરે ઉષ્મા પ્રાપ્ત કરે છે અને **8.2 kW** નું આઉટપુટ આપે છે. નક્કી કરો: **(i)** ઉષ્મીય કાર્યક્ષમતા, **(ii)** ઉષ્મા નિકાલનો દર.
    - **Appeared in:** SUM24 (Q2c-OR, 07 marks)
15. સિસ્ટમ સતત કદ પર **180 kJ** ઉષ્મા ઊર્જા પ્રાપ્ત કરે છે, પછી સતત દબાણ પર **200 kJ** ઉષ્માનો ત્યાગ કરે છે અને સતત દબાણ દરમિયાન સિસ્ટમ પર **40 kJ** કાર્ય થાય છે. પછી સિસ્ટમ એડિયાબેટિક પ્રક્રિયા દ્વારા તેની મૂળ સ્થિતિ પર પાછી આવે છે. એડિયાબેટિક કાર્યની ગણતરી કરો. જો પ્રારંભિક આંતરિક ઊર્જા **235 kJ** હોય, તો દરેક બિંદુ **(U2** અને **U3)** પર આંતરિક ઊર્જાની ગણતરી કરો.
    - **Appeared in:** SUM25 (Q2c, 07 marks)
16. પ્રવાહી **50 m/s** ના વેગ અને **3000 kJ/kg** ની એન્થાલ્પી સાથે નોઝલમાં પ્રવેશે છે અને **2700 kJ/kg** ની એન્થાલ્પી સાથે બહાર નિકળે છે. ઉષ્મા હાનિને નજરઅંદાજ કરો અને પ્રવાહીના નિર્ગમન વેગને શોધો. **(**નોઝલ માટે **SFEE** નો ઉપયોગ કરો**).**
    - **Appeared in:** SUM25 (Q2b-OR, 04 marks)
17. ગેસ ટર્બાઇનમાં, હવા **220 m/s** ના વેગ અને **5678 kJ/kg** ની એન્થાલ્પી સાથે **3.6 kg/s** ના સ્થિર દળ પ્રવાહ દર સાથે પ્રવેશે છે. ગેસ **170 m/s** ના વેગ અને **4560 kJ/kg** ની એન્થાલ્પી સાથે સિસ્ટમમાંથી બહાર નિકળે છે. જો **54 kJ/kg** ઉષ્મા આસપાસના વિસ્તારમાં વ્યર્થ જાય છે, તો ગેસ ટર્બાઇન દ્વારા વિકસિત પાવર શોધો.
    - **Appeared in:** SUM25 (Q2c-OR, 07 marks)
18. **10 kg** હવા નગણ્ય વેગ સાથે નોઝલમાં પ્રવેશે છે. નોઝલમાંથી પ્રવાહ દરમિયાન તેનું દબાણ **392.4 KPa** થી ઘટીને **196.4 KPa** થાય છે અને પ્રવાહ દરમિયાન તાપમાન **950 °C** થી ઘટીને **760 °C** થાય છે. નોઝલ માટે **SFEE** લાગુ કરો. નિર્ગમન પર હવાનો વેગ શોધો. **γ = 1.4, Cp = 1.005 KJ/Kg, Cv = 0.72 KJ/Kg,** અને **R = 0.287 KJ/Kg.K** લો.
    - **Appeared in:** WIN22 (Q2c-OR, 07 marks)
19. સામાન્ય ઊર્જા સમીકરણ જણાવો.
    - **Appeared in:** SUM25 (Q2b, 04 marks)
20. સ્થિર અને અસ્થિર પ્રક્રિયાની વ્યાખ્યા ઉદાહરણ સાથે આપો.
    - **Appeared in:** WIN24 (Q2a-OR, 03 marks)

Unit IV: Second Law of Thermodynamics

Repeated Questions:

1. કેલ્વિન-પ્લાન્કનું નિવેદન જણાવો અને સમજાવો.
    - **Appeared in:** WIN23 (Q3b, 04 marks), SUM24 (Q3b, 04 marks), WIN24 (Q3b, 04 marks), SUM25 (Q3b-OR, 04 marks), WIN22 (Q3b, 04 marks)
2. થર્મોડાયનેમિક્સના બીજા નિયમનું ક્લોસિયસ નિવેદન જણાવો.
    - **Appeared in:** SUM25 (Q3b-OR, 04 marks), WIN22 (Q3b, 04 marks)
3. હીટ એન્જિન, રેફ્રિજરેટર અને હીટ પંપની વ્યાખ્યા આપો અને સમજાવો.
    - **Appeared in:** SUM24 (Q3a-OR, 03 marks), WIN24 (Q3b-OR, 04 marks), WIN22 (Q3a-OR, 03 marks)
4. હીટ પંપ અને રેફ્રિજરેટરના પ્રદર્શનના ગુણાંક (COP) ની વ્યાખ્યા આપો.
    - **Appeared in:** SUM25 (Q3a-OR, 03 marks)
5. સાબિત કરો કે **(COP)_{HP} = 1 + (COP)_{Ref}**
    - **Appeared in:** WIN23 (Q3c, 07 marks)
6. થર્મોડાયનેમિક્સના પ્રથમ નિયમની મર્યાદાઓ જણાવો.
    - **Appeared in:** SUM24 (Q3a, 03 marks), WIN24 (Q2b, 04 marks), WIN22 (Q3a, 03 marks)
7. એન્ટ્રોપીની વ્યાખ્યા આપો અને થર્મોડાયનેમિક્સમાં તેનું મહત્વ સમજાવો.
    - **Appeared in:** SUM24 (Q3b-OR, 04 marks), WIN24 (Q3a, 03 marks), WIN22 (Q3b-OR, 04 marks)
8. કેલ્વિન-પ્લાન્કના નિવેદનની મદદથી PMM-2 ની વિભાવના સમજાવો.
    - **Appeared in:** WIN23 (Q3b, 04 marks)
9. સ્કેચ અને COP સમીકરણ સાથે હીટ પંપ અને રેફ્રિજરેટર વચ્ચે તફાવત કરો.
    - **Appeared in:** WIN23 (Q3b-OR, 04 marks)
10. અપ્રતિવર્તનીયતા એટલે શું? યાંત્રિક અપ્રતિવર્તનીયતા સમજાવો.
    - **Appeared in:** SUM23 (Q3b-OR, 04 marks)

Other Important Questions (Numericals & Theory):

11. **એક શોધક દાવો કરે છે કે તેના એન્જિન 270K તાપમાને 130 KJ લે છે અને 220K તાપમાને 35 KJ નો ત્યાગ કરે છે અને 22 kwh કાર્ય પૂરું પાડે છે. શું તેનું એન્જિન સૈદ્ધાંતિક રીતે શક્ય છે?**
    - **Appeared in:** WIN23 (Q3c-OR, 07 marks)
12. **એક હીટ એન્જિન સ્રોતમાંથી 500 KJ/સાયકલ હીટ પ્રાપ્ત કરે છે. જો તે જ સ્રોત અને સિંક વચ્ચે કાર્ય કરતા રેફ્રિજરેટરનો COP 0.4 હોય, તો શોધો 1) હીટ એન્જિન દ્વારા ત્યાગ કરાતી હીટ 2) હીટ એન્જિનની ઉષ્મીય કાર્યક્ષમતા.**
    - **Appeared in:** SUM23 (Q3c, 07 marks)
13. **હીટ એન્જિન અને રેફ્રિજરેટરના ઉદ્દેશ્યોની આકૃતિ સહિત સરખામણી કરો.**
    - **Appeared in:** SUM23 (Q3c-OR, 07 marks)
14. **એક હીટ એન્જિન 327°C તાપમાનના સ્રોતમાંથી 10000 KJ/hr ઉષ્મા ઊર્જા લે છે અને 27°C તાપમાનના સિંકમાં 5000 KJ/hr ઉષ્મા નિકાલે છે. હીટ એન્જિનનો બ્લોક ડાયાગ્રામ સ્પષ્ટ રીતે દોરો. તેની ઉષ્મીય કાર્યક્ષમતા શોધો અને નક્કી કરો કે આ હીટ એન્જિન પ્રતિવર્તનીય છે કે અપ્રતિવર્તનીય.**
    - **Appeared in:** WIN22 (Q3c, 07 marks)
15. **એક હીટ એન્જિન 1500 KJ/min ઉષ્મા ઊર્જા પ્રાપ્ત કરે છે અને 7 KW પાવર વિકસિત કરે છે. હીટ એન્જિનનો બ્લોક ડાયાગ્રામ સ્પષ્ટ રીતે દોરો. ઉષ્મીય કાર્યક્ષમતા અને ઉષ્મા નિકાલ દર શોધો.**
    - **Appeared in:** WIN22 (Q3c-OR, 07 marks)
16. **થર્મોડાયનેમિક્સના બીજા નિયમના ઉપયોગ જણાવો.**
    - **Appeared in:** SUM25 (Q3b, 04 marks)
17. **હીટ રિઝર્વોયર, હીટ સોર્સ અને હીટ સિંક સમજાવો.**
    - **Appeared in:** SUM25 (Q3a, 03 marks), WIN24 (Q3b-OR, 04 marks)
18. **થર્મોડાયનેમિક્સના બીજા નિયમના બંને નિવેદનો લખો.**
    - **Appeared in:** WIN24 (Q3a-OR, 03 marks)
19. **કાર્નોટ ચક્રની મર્યાદાઓ લખો.**
    - **Appeared in:** SUM23 (Q3a-OR, 03 marks)
20. **થર્મોડાયનેમિક્સના ત્રીજા નિયમ માટે વિવિધ નિવેદનો લખો.**
    - **Appeared in:** SUM23 (Q2-5, 03 marks)

Unit V: Thermodynamic Cycles

Repeated Questions:

1. **ઓટો સાયકલ માટે P-V અને T-S ડાયાગ્રામ દોરો અને તેનું કાર્યક્ષમતા સમીકરણ લખો.**
   - **Appeared in:** WIN23 (Q5b-OR, 04 marks), WIN24 (Q4c-OR, 07 marks), SUM25 (Q5a-OR, 03 marks)
2. **ડીઝલ સાયકલ માટે P-V અને T-S ડાયાગ્રામ દોરો અને તેનું કાર્યક્ષમતા સમીકરણ લખો.**
   - **Appeared in:** WIN23 (Q5b-OR, 04 marks), WIN24 (Q5b, 04 marks), SUM25 (Q5a, 03 marks), WIN24 (Q4c-OR, 07 marks)
3. **P-V અને T-S ડાયાગ્રામની મદદથી કાર્નોટ સાયકલ સમજાવો.**
   - **Appeared in:** SUM23 (Q5b, 04 marks), WIN22 (Q5b, 04 marks)
4. **એર સ્ટાન્ડર્ડ સાયકલની મર્યાદાઓ લખો.**
   - **Appeared in:** WIN23 (Q5a, 03 marks), SUM23 (Q5a, 03 marks)
5. **થર્મોડાયનેમિક સાયકલનું વર્ગીકરણ કરો.**
   - **Appeared in:** WIN23 (Q5a-OR, 03 marks), SUM24 (Q5a, 03 marks), WIN24 (Q5a, 03 marks)
6. **એર સ્ટાન્ડર્ડ કાર્યક્ષમતા મેળવવા માટેની સામાન્ય ધારણાઓ જણાવો.**
   - **Appeared in:** SUM25 (Q5b, 04 marks)
7. **P-V અને T-S ડાયાગ્રામની મદદથી બ્રેટન સાયકલ સમજાવો.**
   - **Appeared in:** WIN24 (Q5c, 07 marks), WIN22 (Q5b-OR, 04 marks)
8. **બ્રેટન સાયકલની મર્યાદાઓ જણાવો.**
   - **Appeared in:** SUM25 (Q5b-OR, 04 marks)
9. **કાર્નોટ પ્રમેય અને તેના કોરોલરી જણાવો.**
   - **Appeared in:** WIN23 (Q5b, 04 marks)
10. **પાવર પ્રોડ્યુસિંગ અને પાવર અબ્ઝોર્બિંગ સાયકલ વચ્ચે તફાવત જણાવો.**
    - **Appeared in:** WIN23 (Q5a-OR, 03 marks)

Other Important Questions (Numericals & Theory):

11. **એક હોટ એર એન્જિન બ્રેટન સાયકલ પર 3 ના પ્રેશર રેશિયો સાથે કામ કરે છે. જો એડિયાબેટિક કમ્પ્રેશન અને એક્સપેન્શન પહેલાનું ટેમ્પરેચર 298 K અને 923 K હોય, તો નક્કી કરો: a) હીટ સપ્લાઈ b) હીટ રિજેક્ટેડ c) પ્રતિ kg એર થયેલું વર્ક d) થર્મલ એફિશિયન્સી. cp=1.0 kj/kgk અને cv=0.715 kj/kgk લો.**
    - **Appeared in:** WIN23 (Q5c, 07 marks)
12. **એક એન્જિન મેન્યુફેક્ચરર કંપની દાવો કરે છે કે તેનું એન્જિન મેક્સિમમ ટેમ્પરેચર 2400°C અને મિનિમમ ટેમ્પરેચર 400°C વચ્ચે કામ કરે છે. જો તે 0.2 kg/hr ઈંધણમાંથી એક કલાકમાં 2.5 kW પાવર પેદા કરે છે અને ઈંધણની કેલોરિફિક વેલ્યુ 45000 kj/kg હોય, તો શું દાવો શક્ય છે?**
    - **Appeared in:** WIN23 (Q5c-OR, 07 marks)
13. **ઓટો સાયકલ પર કામ કરતા એન્જિન માટે, કમ્પ્રેશનની શરૂઆતમાં પ્રેશર 1 bar અને કમ્પ્રેશનના અંતે 12 bar છે. જો $\gamma = 1.4$ હોય, તો કમ્પ્રેશન રેશિયો અને થર્મલ એફિશિયન્સી શોધો.**
    - **Appeared in:** SUM23 (Q5c, 07 marks), WIN22 (Q5c, 07 marks)

14. **ડીઝલ સાયકલ પર કામ કરતા એન્જિનમાં, કમ્પ્રેશન રેશિયો 15 છે અને ફ્યુલ કટ ઓફ સ્ટ્રોક લેંગ્થના 5% થાય છે. એર સ્ટાન્ડર્ડ એફિશિયન્સી શોધો. γ=1.4 લો.**
    - **Appeared in:** SUM24 (Q5c-OR, 07 marks), WIN24 (Q5c-OR, 07 marks), WIN22 (Q5c-OR, 07 marks)
15. **કોન્સ્ટન્ટ વોલ્યુમ ઓટો સાયકલમાં, કમ્પ્રેશનના અંતે પ્રેશર શરૂઆત કરતા 15 ગણું છે. કમ્પ્રેશનની શરૂઆતમાં એરનું ટેમ્પરેચર 38°C છે અને સાયકલમાં મહત્તમ ટેમ્પરેચર 1950°C છે. નક્કી કરો (i) કમ્પ્રેશન રેશિયો, (ii) થર્મલ એફિશિયન્સી. γ=1.4 લો.**
    - **Appeared in:** SUM24 (Q5c, 07 marks)
16. **એક એર સ્ટાન્ડર્ડ ઓટો સાયકલનો કમ્પ્રેશન રેશિયો 7.5 છે. કમ્પ્રેશનની શરૂઆતમાં પ્રેશર અને ટેમ્પરેચર અનુક્રમે 1 bar અને 27°C છે. જો સાયકલનું મેક્સિમમ ટેમ્પરેચર 1200°C હોય, તો વર્ક ડન, હીટ સપ્લાઈ અને થર્મલ એફિશિયન્સી શોધો. γ = 1.4, Cv = 0.714 kJ/kgK લો.**
    - **Appeared in:** WIN24 (Q4c, 07 marks)
17. **ઓટો સાયકલ એન્જિનમાં, ક્લિયરન્સ વોલ્યુમ સ્વેપ્ટ વોલ્યુમના 30% છે. એર સ્ટાન્ડર્ડ એફિશિયન્સી શોધો.**
    - **Appeared in:** SUM25 (Q5c, 07 marks)
18. **ડીઝલ એન્જિનમાં, કમ્પ્રેશન રેશિયો 16 છે. કમ્પ્રેશન સ્ટ્રોકની શરૂઆતમાં પ્રેશર અને ટેમ્પરેચર અનુક્રમે 1 bar અને 20°C છે અને સાયકલનું મહત્તમ ટેમ્પરેચર 1430°C છે. સાયકલની થર્મલ એફિશિયન્સી શોધો.**
    - **Appeared in:** SUM25 (Q5c-OR, 07 marks)
19. **કાર્નોટ સાયકલની થર્મલ એફિશિયન્સી માટેનું સમીકરણ તારવો.**
    - **Appeared in:** SUM24 (Q5a-OR, 03 marks)
20. **ડ્યુઅલ સાયકલ માટે P-V અને T-S ડાયાગ્રામ દોરો અને તેની થર્મલ એફિશિયન્સીનું સૂત્ર લખો.**
    - **Appeared in:** WIN24 (Q4c-OR, 07 marks)

****