

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – 6 (NEW) - EXAMINATION – SUMMER-2022

**Subject Code:3360101****Date :31-05-2022****Subject Name:Airplane Performance & Stability****Time:10:30 AM TO 01:00 PM****Total Marks:70****Instructions:**

1. Attempt all questions.
2. Make Suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.
5. Use of non-programmable scientific calculator is permitted.
6. English version is authentic.

- Q.1 Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. 14
1. Define Limit Load Factor and Ultimate Limit Load Factor.  
૧. લિમિટ લોડ ફેક્ટર અને અલ્ટીમેટ લિમિટ લોડ ફેક્ટર વ્યાખ્યાયિત કરો.
  2. What is called Aerodynamic Center of an aircraft? Define.  
૨. વિમાન નું એરોડાયનામિક સેન્ટર કોને કહેવાય? સમજાવો.
  3. What is called Steady level Flight? Explain.  
૩. સ્ટેડી લેવલ ફ્લાઇટ કોને કહેવાય? સમજાવો.
  4. Narrate Critical Mach no. with proper example.  
૪. ક્રિટિકલ મેક નંબર ને ઉદાહરણ સાથે વર્ણવીત કરો.
  5. What is called Star board and Port board? Explain with figure.  
૫. સ્ટાર બોર્ડ અને પોર્ટ બોર્ડ કોને કહેવાય? આકૃતિ સહીત વર્ણન કરો.
  6. Described the function of Flaps of an aircraft.  
૬. વિમાન ની ફ્લેપ્સ નું કાર્ય વર્ણવીત કરો.
  7. Draw CD vs CL graph with proper nomenclature.  
૭. CD vs CL નો ગ્રાફ નામકરણ સહીત સમજાવો.
  8. Give the Definition of “Endurance of Aircraft”.  
૮. એરક્રાફ્ટ ના એન્ડયોરન્સ ની વ્યાખ્યા આપો.
  9. What is Indicated Airspeed and True Airspeed?  
૯. ઇન્ડિકેટેડ એરસ્પિડ અને ટ્રુ એરસ્પિડ શું છે? કહો.
  10. Described Troposphere of earth in short  
૧૦. પૃથ્વી નું ટ્રોપોસ્ફિઅર ટૂંક માં સમજાવો.
- Q.2 (a) Define Airplane Axis system and moment with neat sketch. 03  
પ્રશ્ન. ૨ (અ) એરપ્લેન ની એક્સિસ સિસ્ટમ અને મોમેન્ટ આકૃતિ સહીત સમજાવો. ૦૩
- OR
- (a) Short note on “Primary Control surfaces” of an aircraft. 03  
(અ) વિમાન ની "પ્રાયમરી કંટ્રોલ સર્ફેસેસ" પર ટૂંક નોંધ લખો. ૦૩
- (b) Derive Relation Between Local Gravitation acceleration & Universal Gravitation acceleration 03  
(બ) લોકલ ગ્રેવિટેશનલ પ્રવેગ અને વૈશ્વિક ગ્રેવિટેશનલ પ્રવેગ વચ્ચે નો સંબંધ પ્રસ્થાપિત કરો. ૦૩

OR

- (b) Short note on “Gliding Flight” 03  
 (બ) ગ્લાઈડિંગ ફ્લાઈટ પર ટૂંકનોંધ લખો. ૦૩  
 (c) Derive Endurance formula for Jet powered aircraft. 04  
 (ક) જેટ પાવર એરક્રાફ્ટ માટે એન્ડયોરન્સ સૂત્ર તારવો. ૦૪

OR

- (c) Air(Ideal flow) flowing in a wind tunnel has pressure, Temperature are 1.4 atm, 50° C respectively. Find the air density and specific volume for this Ideal Air flow. 04  
 [1 atm = 1.01 x 10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup>]  
 (ક) વિન્ડ ટનલ માં હવા નો આઈડિઅલ ફ્લો વહે છે જેનું પ્રેશર, તાપમાન અનુક્રમે ૧.૪ બાર અને ૫૦ સે છે. આ ફ્લો માટે હવા ની ઘનતા અને સ્પેસિફિક કદ શોધો.  
 [૧ બાર = ૧.૦૧ X ૧૦<sup>૫</sup> N/m<sup>2</sup>]  
 (d) Explain Horizontal turn Flight and derive its equation. 04  
 (ડ) હોરિઝોન્ટલ ટર્ન ફ્લાઈટ નું સૂત્ર તારવો અને સમજાવો. ૦૪

OR

- (d) Calculate the standard Atmosphere value of Pressure, Temperature and Density at an altitude of 9km from Mean Sea Level. 04  
 At MSL, P= 1.01 x 10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup>, ρ = 1.23kg/m<sup>3</sup>, T = 288 K  
 (ડ) મીન સી લેવલ થી ૯ કિમિ ની ઊંચાઈ પર સ્ટાન્ડર્ડ હવામાન નું પ્રેશર, તાપમાન અને ઘનતા કેટલી હોય? ગણતરી કરી કહો.  
 [મીન સી લેવલ પર પ્રેશર = 1.01 x 10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup>, ઘનતા = 1.23kg/m<sup>3</sup>, તાપમાન = 288 K]

Q.3  
 પ્રશ્ન. 3

- (a) Explain Absolute Ceiling & service ceiling for an aircraft. 03  
 (અ) વિમાન નું એબ્સોલ્યુટ સીલિંગ અને સર્વિસ સીલિંગ સમજાવો. ૦૩

OR

- (a) Explain Static Margin. 03  
 (અ) સ્ટેટિક માર્જિન સમજાવો. ૦૩  
 (b) Derive Equation of Minimum Thrust for Steady level Flight. 03  
 (બ) સ્ટેડી લેવલ ફ્લાઈટ માટે મિનિમમ ઠરસ્ત નું સૂત્ર તારવો. ૦૩

OR

- (b) What is called Drag divergence Mach no.? Explain with example. 03  
 (બ) ડ્રેગ ડાયવર્જન્સ મેક નંબર શું છે? ઉદાહરણ સહીત સમજાવો. ૦૩  
 (c) Why the Swept back wing is required for a fighter aircraft? Explain in detail. 04  
 (ક) લડાકુ વિમાન માં સ્વેપ્ટ બેક પાંખ નો ઉપયોગ કેમ જરૂરી છે? વિગત વાર ૦૪

OR

- (c) Air (Ideal flow) flowing in a wind tunnel has Pressure, Density and Mach no are 0.35 atm, 0.982 kg/m<sup>3</sup>, 0.3 respectively. Find the air Temperature and velocity of this Ideal flow. 04  
 [1 atm = 1.01 x 10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup>]  
 (ક) વિન્ડ ટનલ માં હવા નો આઈડિઅલ ફ્લો વહી રહ્યો છે જેનું પ્રેશર, ઘનતા અને મેક નંબર અનુક્રમે ૦.૩૫ atm, ૦.૯૮૮ kg/m<sup>3</sup>, ૦.૩ છે. હવા નું તાપમાન અને આ આઈડિઅલ ફ્લો નો વેગ (સ્પીડ) શોધો.  
 [૧ atm = ૧.૦૧ x ૧૦<sup>૫</sup> N/m<sup>2</sup>]  
 (d) Established the Relation Between Geopotential altitude & Geometric altitude. 04  
 (ડ) જીઓપોટેન્શિઅલ અલ્ટીટ્યૂડ અને જીઓમેટ્રિક અલ્ટીટ્યૂડ વચ્ચે નો સંબંધ પ્રસ્થાપિત કરો. ૦૪

OR

	(d)	Short note on "Drag Polar"	04
	(S)	"ટ્રેગ પોલાર" પર ટૂંકનોંધ આપો.	૦૪
Q.4	(a)	What is static stability? Explain with example.	03
પ્રશ્ન. ૪	(અ)	સ્ટેટિક સ્ટેબિલિટી શું છે? ઉદાહરણ સહીત સમજાવો.	૦૩
		OR	
	(a)	Derive equation for Rate of Climb for Aircraft	03
	(અ)	એરક્રાફ્ટ ના રેટ ઓફ ક્લાઇમ્બ નું સૂત્ર તારવો.	૦૩
	(b)	Derive minimum Power Required condition for steady level flight.	04
	(બ)	સ્ટેડી લેવલ ફ્લાઇટ માટે મિનિમમ પાવર જરૂરિયાત ની સ્થિતિ સાબિત કરો.	૦૪
		OR	
	(b)	Prove that minimum Thrust required condition for Steady level flight is $C_{D,0} = C_{D,i}$	04
	(બ)	સ્ટેડી લેવલ ફ્લાઇટ માટે મિનિમમ ઠરસ્ત જરૂરિયાત ની સ્થિતિ $C_{D0} = C_{DI}$ તારવો.	૦૪
	(c)	Prove that minimum Power required condition for Steady level flight is $C_{D,0} = 3C_{D,i}$ .	07
	(ક)	સ્ટેડી લેવલ ફ્લાઇટ માટે મિનિમમ પાવર જરૂરિયાત ની સ્થિતિ $C_{D0} = 3C_{DI}$ તારવો.	૦૭
Q.5	(a)	Cessna 172 aircraft is Cruising at 10,000ft altitude, at a speed of 90m/s. find the Maximum Lift Coefficient for this flight. Cessna 172 aircraft specifications are, Maximum takeoff Weight, $W_0 = 1111 \text{ N}$ Wing span = 11 m Wing chord = 1.5 m Atmospheric condition at 10,000ft, Pressure = 26,500N/ m <sup>2</sup> , Temperature = 223K Assume $W_0$ = weight of aircraft during cruise & this model have rectangular wing.	04
પ્રશ્ન. ૫	(અ)	સેસના ૧૭૨ એરક્રાફ્ટ ૯૦ m/s ની ઝડપ થી ૧૦૦૦૦ ft ની ઊંચાઈ એ ઉડી રહ્યું છે. આ કરુઝિંગ ફ્લાઇટ માટે મેક્સિમમ લિફ્ટ કોએફિસિએન્ટ શોધો. સેસના ૧૭૨ ની વિશેષતા : મેક્સિમમ ગ્રોસ વેઇટ, $W_0 = ૧૧૧૧ \text{ N}$ વિન્ગ સ્પાન = ૧૧ m વિન્ગ કોર્ડ = ૧.૫ m ૧૦,૦૦૦ ft ની ઊંચાઈ એ પ્રેશર = ૨૬,૫૦૦ N/m <sup>2</sup> , ટેમ્પરેચર = ૨૨૩ K ધારો કે, $W_0$ = એરક્રાફ્ટ નું કરુઝ ગ્રોસ વેઇટ અને આપેલ એરક્રાફ્ટ ની વિન્ગ લંબચોરસ આકાર માં છે.	૦૪
	(b)	Draw V-n Diagram for Flight Envelop with proper labeling.	04
	(બ)	યોગ્ય નામકરણ સહીત ની ફ્લાઇટ એન્વેલોપ માટે V-n ડાયાગ્રામ દોરો.	૦૪
	(c)	What is called canard? Explain types of canard.	03
	(ક)	કેનાર્ડ શું છે? વિવિધ જાત ના કેનાર્ડ સમજાવો.	૦૩
	(d)	Draw Temperature vs Altitude Plot for International Std Atmosphere.	03
	(S)	ઇન્ટરનેશનલ સ્ટાન્ડર્ડ એટમોસ્ફિયર માટે તાપમાન vs અલ્ટીટ્યૂડ નો ગ્રાફ દોરો.	૦૩

\*\*\*\*\*