

January 2023

B. Tech (ME/ME(HINDI)) 3rd SEMESTER

बी0 टेक0 (यांत्रिक अभियांत्रिकी) सेमेस्टर-3

Fluid Mechanics and Machines (PCC-ME-303-21)

विषय- तरल यांत्रिकी एवं तरल मशीन (पीसीसी- एम ई- 303/21)

Time (समय): 3 Hours

Max. Marks (अधिकतम अंक):75

Instructions:

1. It is compulsory to answer all the questions (1.5 marks each) of Part -A in short.  
भाग अ में सभी प्रश्नों (1.5 अंक) का उत्तर संछिप्त में देना अनिवार्य है।
2. Answer any four questions from Part -B in detail.  
भाग ब में कोई भी चार प्रश्नों का उत्तर विस्तार में दें।
3. Different sub-parts of a question are to be attempted adjacent to each other.  
प्रश्न के सभी उपभागों का उत्तर एक साथ दें।
4. Assume suitable missing data.  
न दिए हुए आंकड़ों का उपयुक्त मूल्य मानें।

**PART -A**

- Q1 (a) Define specific gravity. (1.5)  
आपेक्षित घनत्व को परिभाषित कीजिए।
- (b) Write the conditions for stability of submerged body. (1.5)  
जलमग्न निकाय की स्थिरता की शर्तों को बताए।
- (c) Draw neat sketch of venturimeter. (1.5)  
वेन्चुरीमापी का चित्र बनाए।
- (d) Name the various losses in pipes. (1.5)  
पाइप की हानियों के नाम लिखें।
- (e) Define boundary layer thickness. (1.5)  
परिसीमा स्तर की मोटाई को परिभाषित करें।
- (f) What is the need of dimensional analysis. (1.5)  
विभीय विश्लेषण की क्या जरूरत है।
- (g) Define Similitude. (1.5)  
समानता को परिभाषित करें।
- (h) Draw velocity triangles for Francis turbine. (1.5)  
फ्रांसिस टरबाइन के वेग त्रिभुज बनाए।
- (i) What is cavitation? (1.5)  
कोटरण किसे कहते हैं।
- (j) Define Manometric head. (1.5)  
दाबान्तरिय शीर्ष को परिभाषित करें।

**PART -B**

- Q2 (a) Define metacenter. Determine the formula for the measurement of metacentric height of a floating body. (07)  
मेटासेंटर को परिभाषित करें। तिरती निकाय की मेटासेंट्रिक ऊंचाई मापने का सूत्र निर्धारित करें।

- (b) The space between two square flat parallel plates is filled with oil. Each side of plate is 720mm. The thickness of the oil film is 15mm. The upper plate, which moves at 3m/s requires force of 120N to maintain the speed. Determine:

(i) dynamic viscosity of the oil (ii) kinematic viscosity of the oil if the specific gravity of the oil is 0.95

दो समांतर प्लेटों के बीच की जगह तेल से भरी हुई है। प्ले का प्रत्येक पक्ष 720 mm का है। तेल की परत की मोटाई 15 mm की है। उपरी प्लेट जो 3 m/s से चल रही है, को 120 N का बल चाहिए, उस वेग को बना रखने के लिए निम्नलिखित निर्धारित करें।

(i) तेल की श्यानता (ii) तेल की गतिज श्यानता अगर तेल की आपेक्षित घनत्व 0.95 है।

- Q3 (a) Derive continuity equation.  
सांतत्य समीकरण को व्युत्पन्न करें।

- (b) A 30cm diameter horizontal pipe having maximum discharge  $18\text{m}^3/\text{min}$ . Venturimeter is attached in a pipe line where pressure head is 5m of water. Determine minimum diameter of throat with condition that pressure head at throat cannot be negative. Take coefficient of discharge for meter as 1.  
एक 30 cm व्यास के क्षैतिज मुख्य पाइप से अधिकतम प्रवाह  $18\text{ m}^3/\text{min}$  होता है। एक वेन्चुरीमापी पाइप लाइन के ऐसे बिन्दु पर लगाया गया है, जहां दाब शीर्ष पानी का 5 m है। कंठ का कम से कम व्यास ज्ञात कीजिए ताकि कंठ पर दाब कभी भी ऋणात्मक न हो। मीटर का गुणांक 1 मानिए।

- Q4 (a) Derive Von-Karman Integral momentum equation for boundary layer.  
वॉन कर्मन एकता गति समीकरण को व्युत्पन्न करें।

- (b) To supply water in a city a pipe of diameter 30cm is required, however pipes having diameter more than 25cm are not available. Now the suggestion is to install two parallel pipes of same diameter. Find the diameter of these parallel pipes.  
किसी शहर को पानी सप्लाई करने के लिए 30 cm व्यास की पाइप पर्याप्त है परन्तु 25 cm व्यास से अधिक की पाइप उपलब्ध नहीं है। यदि दो समान व्यास के पाइप समान्तर में लगाने का सुझाव हो तो समान्तर पाइपों का व्यास ज्ञात कीजिए।

- Q5 (a) Define Buckingham Pi theorem. Explain Buckingham Pi method.  
बकिंघम पाई प्रमेय को परिभाषित करें। बकिंघम पाई तरीके को समझाएं।

- (b) Discuss the various dimensionless numbers and also write their importance.  
विभिन्न आयामहीन संख्याओं की चर्चा करें और उनका महत्व भी लिखें।

- Q6 (a) Discuss the governing mechanism of Pelton Turbine.  
पेलटन टरबाइन के अधिनियन्त्रण तंत्र की चर्चा करें।

- (b) A reaction turbine works at 450rpm under a head of 120m. Its diameter at inlet is 1.2m and the flow area is  $0.4\text{m}^2$ . The angle made by absolute and relative velocities at inlet are  $20^\circ$  and  $60^\circ$  respectively with the tangential velocity. Determine: (i) The volume flow rate (ii) The power developed and (iii) The hydraulic efficiency.  
एक प्रतिक्रिया टरबाइन 120 m शीर्ष एवं 450 rpm पर कार्य कर रही है। प्रवेश पर व्यास 120 cm एवं प्रवाह क्षेत्रफल  $0.4\text{ m}^2$  है तथा प्रवेश निरपेक्ष व सापेक्ष वेग रनर के रेखीय वेग से  $20^\circ$  एवं  $60^\circ$  कोण बनाती है। यदि निकास पर भंवर वेग शून्य हो तो ज्ञात कीजिए:  
(i) आयतन प्रवाह दर (ii) हाइड्रोलिक शक्ति (iii) हाइड्रोलिक दक्षता

Q7 (a) What is the difference between pump and a turbine? Explain centrifugal pump (07) with the help of a diagram.

पम्प व टरबाइन में क्या अन्तर है। अपकेन्द्री पम्प का सचित्र वर्णन कीजिए।

(b) Explain simple indicator diagram of a reciprocating pump. Discuss the effect of (08) acceleration head on indicator diagram.

पश्चात्त पम्प के सरल सूचक आरेख का वर्णन करें। त्वरण शीर्ष का सूचक आरेख पर प्रभाव की चर्चा करें।

\*\*\*\*\*