

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: प्रमाण पत्र	कक्षा: बी.एससी. प्रथम वर्ष	वर्ष: 2021	सत्र: 2021-2022
विषय: भौतिक विज्ञान			
1.	पाठ्यक्रम का कोड	S1-PHYS1T (IT)	
2.	पाठ्यक्रम का शीर्षक	ऊष्मागतिकी तथा सांख्यिकीय भौतिकी (प्रश्न पत्र 1) (1)	
3.	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	कोर कोर्स	
4.	पूर्वपिछा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए छात्र के पास 12 वीं कक्षा में भौतिकी विषय होना चाहिए।	
5.	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	<ol style="list-style-type: none"> 1. इस पाठ्यक्रम में विद्यार्थी ऊष्मा एवं ताप की मूल भौतिकी तथा इनके ऊर्जा, कार्य वितरण एवं पदार्थ से संबंध सीखने सक्षम हो सकेगा। 2. छात्रों से यह अपेक्षा की जाती है कि वे सीखें कि, कैसे ऊष्मागतिकी नियमों का उपयोग करके ऊष्मा इंजन में ऊष्मा कार्य में परिवर्तित करते हैं। 3. यह पाठ्यक्रम सांख्यिकी की विभिन्न अवधारणाओं और ऊष्मागतिकी में उन्हें लागू करने के तरीकों की समझ भी विकसित करेगा। 4. छात्र चिरसंमत और क्वान्टम परिस्थितियों में कणों के व्यवहार के साथ सांख्यिकीय यांत्रिकी के अध्ययन का महत्त्व समझेंगे। 	
6.	क्रेडिट मान	4	
7.	कुल प्राप्त अंक	अधिकतम अंक: 25+75	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 33

Julia



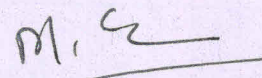
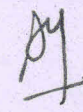
M. C.
Premlaty

Ay

Deepti Jain

E

भाग ब - पाठ्यक्रम की विषयवस्तु		
व्याख्यानों की कुल संख्या (घंटे में): 60		
इकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या
I	<p>ऐतिहासिक पृष्ठभूमि और ऊष्मागतिकी के नियम</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ऐतिहासिक पृष्ठभूमि: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. भारत तथा भारतीय संस्कृति के संदर्भ में ऊष्मागतिकी तथा सांख्यिकीय भौतिकी की संक्षेप में ऐतिहासिक पृष्ठभूमि, सांख्यिकीय भौतिकी में एस.एन. बोस का योगदान। 2. ऊष्मागतिकी के नियम: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. ऊष्मागतिकी निकाय तथा ऊष्मागतिकी निर्देशांक, ऊष्मीय साम्यावस्था, ऊष्मागतिकी का शून्यवा नियम, मार्गफलन और बिन्दुफलन की धारणा, निकाय द्वारा तथा निकाय पर किया गया कार्य। 2.2. ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम, अवस्था फलन के रूप में आंतरिक ऊर्जा, उत्क्रमणीय तथा अनुत्क्रमणीय परिवर्तन, ऊष्मा इंजन और इसकी दक्षता, कानों चक्र, कानों इंजन और इसकी दक्षता, कानों प्रमेय, ओटो इंजन, ओटो चक्र, डीजल इंजन। 2.3. ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम, कैल्विन-प्लांक तथा क्लेपरान के कथन, ताप का परम मापक्रम: परम मापक्रम का शून्य, डिग्री का आकार, एक आदर्श गैस मापक्रम और परम मापक्रम की पहचान। <p>सार बिंदु (की बर्द)/टैग: ऊष्मागतिकी, आंतरिक ऊर्जा, ऊष्मा इंजन, परम मापक्रम।</p>	12
II	<p>एन्ट्रॉपी</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. एन्ट्रॉपी की अभिधारणा, क्लासियस प्रमेय, एन्ट्रॉपी बिन्दु फलन के रूप में, उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय प्रक्रमों में एन्ट्रॉपी में परिवर्तन। 2. आदर्श गैस की एन्ट्रॉपी में परिवर्तन, एन्ट्रॉपी में परिवर्तन जबकि विभिन्न तापों पर दो द्रवों को मिलाया जाता है (अथवा विभिन्न तापों पर दो वस्तुओं को सम्पर्क में रखा जाता है)। 3. एन्ट्रॉपी वृद्धि का नियम, अनुत्क्रमणीय प्रक्रम में ब्रह्माण्ड की एन्ट्रॉपी में परिवर्तन, अव्यवस्था और ब्रह्माण्ड का ऊष्मीय अंत (हीट डेथ)। 	12

Deepthi Jain M. S. Premalata


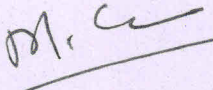
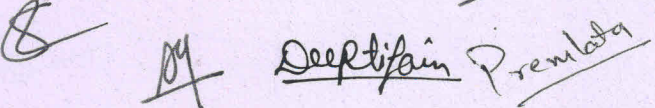
	<p>4. एन्ट्रॉपी का भौतिक महत्व, ताप-एन्ट्रॉपी आरेख (T-S), ऊष्मागतिकी का तृतीय नियम।</p> <p>सार बिंदु (की बर्ड)/टैग: उत्क्रमणीय प्रक्रम, एन्ट्रॉपी, आदर्श गैस।</p>	
III	<p>ऊष्मागतिक विभव तथा गैसों का अणुगति सिद्धान्त-</p> <p>1. ऊष्मागतिक विभव तथा इनके अनुप्रयोग:</p> <p>1.1. ऊष्मागतिक विभव, ऊष्मीय साम्यावस्था, आन्तरिक ऊर्जा, हेल्महोल्डज़ मुक्त ऊर्जा, एन्थैल्पी एवं गिब्स मुक्त ऊर्जा।</p> <p>1.2. ऊष्मागतिक विभवों से मैक्सवेल के संबंधों की व्युत्पत्ति, गिब्स-हेल्महोल्डज़ समीकरण, आदर्श गैस तथा वाण्डर वाल गैस के लिये ऊष्मागतिक ऊर्जा समीकरण।</p> <p>1.3. TdS समीकरण, $C_p - C_v$ के लिए व्यंजक की व्युत्पत्ति एवं आदर्श गैस तथा वाण्डर वाल गैस के लिये उनकी विशेष स्थिति, व्यंजक $E_s/E_t = C_p / C_v$ की व्युत्पत्ति।</p> <p>1.4. क्लासियस - क्लैपेरान गुप्त ऊष्मा समीकरण, रुद्धोष्म प्रक्रम में ताप परिवर्तन, प्रशीतन का सिद्धान्त, जूल - थामसन प्रभाव, रुद्धोष्म विचुंबकन से शीतलन, अति निम्न तापों का उत्पादन तथा मापन।</p> <p>2. गैसों का अणुगति सिद्धान्त:</p> <p>2.1. वास्तविक गैस का व्यवहार एवं आदर्श गैस से विचलन, विरियल समीकरण, CO_2 गैस के लिये एंड्रयूज का प्रयोग।</p> <p>2.2. क्रांतिक नियतांक, द्रव तथा गैसीय अवस्था की निरंतरता, वाष्प तथा गैस अवस्था, बॉयल तापमान, वास्तविक गैसों के लिए वाण्डर वाल गैस समीकरण, क्रांतिक नियतांको के मान, संगत अवस्था का नियम।</p> <p>सार बिंदु (की बर्ड)/टैग: विभव, एन्थैल्पी, रुद्धोष्म, वास्तविक गैस, क्रांतिक नियतांक।</p>	12
IV	<p>चिरसम्मत सांख्यिकी</p> <p>1. प्रायिकता, n कणों का दो एक समान बक्सों में वितरण, किसी एक घटना के घटित होने की प्रायिकता, एक साथ घटनाओं के घटित होने की प्रायिकता, भारित प्रायिकता।</p>	12

Desptiani

M. C.

Premlata

	<ol style="list-style-type: none"> 2. प्रायिकता वितरण तथा कणों की संख्या में वृद्धि के साथ इसका संकुचन, औसत गुणों के लिए व्यंजक, प्रतिबंध, अभिगम्य तथा अनभिगम्य सूक्ष्म अवस्थाएँ। 3. समुदाय सिद्धांत (माइक्रो, विहित एवं वृहद समुदाय), उदाहरण सहित सूक्ष्म और स्थूल अवस्थाएँ, पूर्व प्रायिकता का समानता का सिद्धांत, कला आकाश की अवधारणा। 4. बोल्जमैन कैनोनिकल वितरण नियम : अनुप्रयोग, एक विमीय आवर्ती दौलित्र की औसत ऊर्जा, ऊर्जा के समविभाजन नियम का सांख्यिकी से निगमन, ऊष्मीय संपर्क में दो निकायों का संतुलन तथा β पैरामीटर, एन्ट्रॉपी की सांख्यिकीय व्याख्या तथा सम्बन्ध $S = k \log W$। 5. बोल्जमैन का संवितरण फलन एवं आंतरिक ऊर्जा, हैल्महोल्ज मुक्त ऊर्जा, एन्थैल्पी और गिब्स मुक्त ऊर्जा के लिये व्यंजक का निगमन। <p>सार बिंदु (की बर्ड)/टैग: प्रायिकता, सूक्ष्म अवस्था, समुदाय सिद्धांत, संवितरण फलन।</p>	
V	<p>क्वांटम सांख्यिकी</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. कणों की अप्रभेद्यता और उसके प्रतिफल, मैक्सवेल- बोल्जमैन सांख्यिकी (चिरसम्मत सांख्यिकी), मैक्सवेल- बोल्जमैन का वेग वितरण एवं चाल वितरण नियम, मैक्सवेल- बोल्जमैन सांख्यिकी का वितरण नियम। 2. क्वांटम सांख्यिकी: बोस-आइंस्टाइन सांख्यिकी और वितरण नियम, बोस-आइंस्टाइन सांख्यिकी से प्लांक विकिरण नियम का निगमन, वीन का विस्थापन नियम, रैले-जीन का नियम और स्टीफन का नियम। 3. फर्मी-डिराक सांख्यिकी तथा वितरण नियम, मुक्त इलेक्ट्रान सिद्धांत की व्याख्या, फर्मी स्तर तथा फर्मी ऊर्जा। 4. मैक्सवेल - बोल्जमैन, बोस - आइंस्टाइन तथा फर्मी - डिराक सांख्यिकी में तुलना। <p>सार बिंदु (की बर्ड)/टैग: अप्रभेद्यता, वेग वितरण, फर्मी स्तर।</p>	12




 8
 M. C.
 Deepjain Premlata

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन		
पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन		
अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Zemansky M. W. & Dittman R., "Heat and Thermodynamics", Tata McGraw-Hill. 2. Sears and Salinger, "Thermodynamics, Kinetic Theory & Statistical Thermodynamics", Narosa. 3. Garg S. C. & Ghosh C. K., "Thermal Physics", Tata McGraw-Hill. 4. Subrahmanyam N., Brij Lal, Hemne P.S., "Heat Thermodynamics and statistical", S. Chand, 2012. 		
अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:		
1. https://www.edx.org/course/thermodynamics ऊष्मागतिकी पाठ्यक्रम हेतु।		
भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:		
अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:		
अधिकतम अंक: 100		
सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक : 25 विश्वविद्यालयीन परीक्षा (UE) अंक: 75		
आंतरिक मूल्यांकन: सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE):	क्लास टेस्ट असाइनमेंट/ प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन)	15 10 कुल अंक :25
आकलन : विश्वविद्यालयीन परीक्षा: समय- 02.00 घंटे	अनुभाग (अ): तीन अति लघु प्रश्न (प्रत्येक 50 शब्द) अनुभाग (ब): चार लघु प्रश्न (प्रत्येक 200 शब्द) अनुभाग (स): दो दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 500 शब्द)	03 x 03 = 09 04 x 09 = 36 02 x 15 = 30 कुल अंक 75
कोई टिप्पणी/सुझाव:		

M. C.

Premkumar

M

Deepti Jain

Subal

8

Part A - Introduction			
Program: Certificate		Class: B.Sc. I Year	Year: 2021 Session: 2021-2022
Subject: Physics			
1.	Course Code	S1-PHYS1J	
2.	Course Title	Thermodynamics and Statistical Physics (Paper 1)	
3.	Course Type (Core/Elective/Generic Elective/Vocational/...)	Core course	
4.	Pre- requisite (If any)	To study this course, a student must have had the subject Physics in 12 th class.	
5.	Course Learning Outcomes (CLO)	<ol style="list-style-type: none"> 1. The course would enable the students to understand the basic Physics of heat and temperature in relation to energy, work, radiation and matter. 2. The students are expected to learn that "how laws of thermodynamics are used in a heat engine to transform heat into work". 3. This course will also develop an understanding of the various concepts of statistics and the methods to apply them in thermodynamics. 4. Students will understand the importance of studying statistical mechanics with the behavior of particles under classical and quantum conditions. 	
6.	Credit Value	4	
7.	Total Marks	Max. Marks: 25+75	Min. Passing Marks: 33

Jullu

Deepti Jain

M. Gul

Premkumar

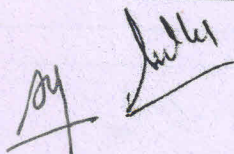
4

S

Part B - Content of the Course		
Total numbers of Lectures (in hours): 60		
Unit	Topics	Number of Lectures
I	<p>Historical background & Laws of thermodynamics</p> <p>1. Historical background:</p> <p>1.1. A brief historical background of thermodynamics and statistical Physics in the context of India and Indian culture, Contribution of S. N. Bose in statistical Physics.</p> <p>2. Laws of thermodynamics:</p> <p>2.1. Thermodynamical system and thermodynamical coordinates, Thermal equilibrium, Zeroth law of thermodynamics, The concept of path function and point function, Work done by and on the system.</p> <p>2.2. First law of thermodynamics, Internal energy as a state function, Reversible and irreversible change, Heat engine and its efficiency, Carnot's cycle, Carnot's engine and its efficiency, Carnot's theorem, Otto engine, Otto cycle, diesel engine.</p> <p>2.3. Second law of thermodynamics, Statement of Kelvin-Planck and Clapeyron, Absolute scale of temperature: Zero of absolute scale, Size of degree, Identity of a perfect gas scale and absolute scale.</p> <p>Keywords/Tags: Thermodynamics, Internal energy, Heat engine, Absolute scale.</p>	12
II	<p>Entropy</p> <p>1. Concept of entropy, Clausius theorem, Entropy as a point function, Change in entropy in reversible and irreversible processes.</p> <p>2. Change in entropy of an ideal gas, Change in entropy when two liquids at different temperatures are mixed (or two bodies at different temperatures are kept in contact).</p> <p>3. Principle of increase of Entropy, Change in entropy of the universe in an irreversible process, Disorder and heat death of universe.</p> <p>4. Physical significance of Entropy, Temperature - entropy (T - S) diagram, third law of thermodynamics.</p> <p>Keywords/Tags: Reversible process, Entropy, Ideal gas.</p>	12
III	<p>Thermodynamic potentials and kinetic theory of gases</p> <p>1. Thermodynamic potential and its application:</p> <p>1.1. Thermodynamic potentials, Thermal equilibrium, Internal energy, Helmholtz free energy, Enthalpy and Gibbs free energy.</p>	12

Deepti Jain



by 

M. C.

Premlata

	<p>1.2. Derivation of Maxwell's relations from thermodynamic potentials, Gibbs - Helmholtz equation, Thermodynamic energy equation for ideal and van der Waal gas.</p> <p>1.3. TdS equation, Derivation of expressions for $C_P - C_V$ and their special cases for ideal and van der Waal gases, derivation of the expression $E_S/E_T = C_P / C_V$.</p> <p>1.4. Clausius - Clapeyron latent heat equation, Temperature change in adiabatic process, Principle of refrigeration, Joule - Thomson effect, Cooling by adiabatic demagnetization, Production and measurement of very low temperatures.</p> <p>2. Kinetic theory of gases :</p> <p>2.1. Behavior of a real gas and its deviation from an ideal gas, Virial equation, Andrews experiment on CO_2 gas.</p> <p>2.2. Critical constant, continuity of the liquid and gaseous state, Vapour and gas state, Boyle temperature, van der Waals equation for real gas, Values of critical constants, Law of the corresponding state.</p> <p>Keywords/Tags: Potential, Enthalpy, Adiabatic, Real gas, Critical constant.</p>	
IV	<p>Classical Statistics</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Probability, Distribution of N particles in two identical boxes, Probability of occurrence of either event, probability of composite events, Weightage probability. 2. Probability distribution and its narrowing with the increase in number of particles, Expression for average properties, constraints, Accessible and non - accessible microstates. 3. Ensemble theory (Micro-canonical, Canonical and Grand-canonical), Macro and micro states with examples, Principle of equal a prior probability, Concept of phase space. 4. Boltzmann Canonical distribution law: Application: average energy of one-dimensional harmonic oscillator, 5. Derivation of law of equipartition of energy from statistics, Equilibrium between two system in thermal contact and β parameter, Statistical interpretation of entropy and relation $S = k \log W$. 6. Boltzmann partition function and derivation of expression for Internal energy, Helmholtz free energy, Enthalpy and Gibbs free energy. <p>Keywords/Tags: Probability, Microstate, Ensemble theory, Partition function.</p>	12
V	Quantum Statistics	12

Deepti Jain

S


Aj. Kulkarni

M. C.

Premlata

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Indistinguishability of particles and its consequences, Maxwell - Boltzmann statistics (Classical statistics): Maxwell- Boltzmann distribution law of velocity and speed, Maxwell – Boltzmann statistics and its distribution law. 2. Quantum statistics: Bose-Einstein statistics and distribution law, Derivation of Planck's radiation law from B-E statistics, Rayleigh – Jeans law, Wein's displacement law and Stefan's law. 3. Fermi – Dirac statistics and its distribution law, Explanation of free electron theory, Fermi level and Fermi energy. 4. Comparison between the Maxwell – Boltzmann, Bose-Einstein and Fermi – Dirac statistics. <p>Keywords/Tags: Indistinguishability, Velocity distribution, Fermi level.</p>	
--	---	--

July
Deepti M. C.
Premata
04



Part C-Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other resources

Suggested Readings:

1. Zemansky M. W. & Dittman R., "Heat and Thermodynamics", Tata McGraw-Hill.
2. Sears and Salinger, "Thermodynamics, Kinetic Theory & Statistical Thermodynamics", Narosa.
3. Garg S. C. & Ghosh C. K., "Thermal Physics", Tata McGraw-Hill.
4. Subrahmanyam N., Brij Lal, Hemne P.S., "Heat Thermodynamics and statistical", S. Chand, 2012.

Suggested equivalent online courses:

1. <https://www.edx.org/course/thermodynamics> Thermodynamics course.

Part D-Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Maximum Marks : 100

Continuous Comprehensive Evaluation (CCE) : 25marks University Exam (UE) 75 marks

Internal Assessment : Continuous Comprehensive Evaluation (CCE):25	Class Test Assignment/Presentation	15 10
External Assessment : University Exam Section: 75 Time : 02.00 Hours	Section(A) : Three Very Short Questions (50 Words Each) Section (B) : Four Short Questions (200 Words Each) Section (C) : Two Long Questions (500 Words Each)	03 x 03 = 09 04 x 09 = 36 02 x 15 = 30 Total 75

Any remarks/ suggestions:

July
Dr. C.
Prabhat
Deepti

[Signature]

भाग अ - परिचय			
कार्यक्रम: प्रमाण पत्र	कक्षा: बी.एससी. प्रथम वर्ष	वर्ष: 2021	सत्र: 2021-2022
विषय - भौतिक विज्ञान			
1.	पाठ्यक्रम का कोड	S1-PHYS ²¹ (21)	
2.	पाठ्यक्रम का शीर्षक	यांत्रिकी और पदार्थ के सामान्य गुण (प्रश्न पत्र 2) (2)	
3.	पाठ्यक्रम का प्रकार :(कोर कोर्स/इलेक्टिव/जेनेरिक इलेक्टिव/वोकेशनल/.....)	कोर कोर्स	
4.	पूर्वपेक्षा (Prerequisite) (यदि कोई हो)	इस कोर्स का अध्ययन करने के लिए छात्र के पास 12 वीं कक्षा में भौतिकी विषय होना चाहिए।	
5.	पाठ्यक्रम अध्ययन की परिलब्धियां (कोर्स लर्निंग आउटकम) (CLO)	<ol style="list-style-type: none"> 1. पाठ्यक्रम छात्रों को भौतिक निकायों के व्यवहार के बारे में विचार कर विकसित करने के लिए सशक्त करेगा। 2. यह दैनिक जीवन में हमारे आस-पास की सभी वस्तुओं का गति से संबंधित बुनियादी अवधारणा को प्रदान करेगा। 3. यह छात्रों को विज्ञान और प्रौद्योगिकी के विभिन्न अनुप्रयुक्त क्षेत्र खासकर मैकेनिकल इंजीनियरिंग के क्षेत्र में नींव का निर्माण करने में सक्षम/ सहायक होगा। 4. छात्र भौतिक विज्ञान में विभिन्न समस्याओं को हल करने के लिए गणितीय तरीकों का बुनियादी ज्ञान प्राप्त कर सकेंगे। 5. छात्र ऊर्जा और द्रव्यमान के बीच संबंध, सापेक्षता प्रभाव को समझने में सक्षम होंगे। 	
6.	क्रेडिट मान	4	
7.	कुल अंक	अधिकतम अंक: 25+75	न्यूनतम उत्तीर्ण अंक: 33

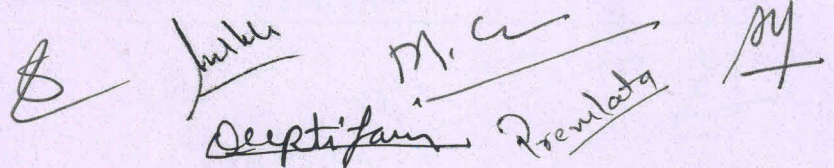
Deepti Jain
Julla

M. S.
Premlata

A

S

भाग ब - पाठ्यक्रम की विषयवस्तु		
व्याख्यानों की कुल संख्या (घटे में): 60		
इकाई	विषय	व्याख्यानों की संख्या
I	<p>ऐतिहासिक पृष्ठभूमि एवं गणितीय भौतिकी</p> <p>1. ऐतिहासिक पृष्ठभूमि:</p> <p>1.1. भारत और भारतीय संस्कृति के संदर्भ में गणित और यांत्रिकी का एक संक्षिप्त ऐतिहासिक पृष्ठभूमि विवरण।</p> <p>1.2. विज्ञान और समाज में वराहमिहिर और विक्रम साराभाई के प्रमुख योगदान के साथ उनकी एक संक्षिप्त जीवनी।</p> <p>2. गणितीय भौतिकी:</p> <p>2.1. अदिश और सदिश क्षेत्र, अदिश क्षेत्र का ग्रेडिएंट और भौतिक महत्व।</p> <p>2.2. सदिश समाकलन: रेखीय, क्षेत्रीय एवं आयतन समाकलन, एक सदिश क्षेत्र का डाइवर्जेंस और इसका भौतिक महत्व, गॉस डाइवर्जेंस प्रमेय।</p> <p>2.3. सदिश क्षेत्र का कर्ल और भौतिक महत्व, स्टोक्स एवं ग्रीन का प्रमेय, उपरोक्त विषयों पर आधारित संख्यात्मक प्रश्न।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: अदिश क्षेत्र, सदिश क्षेत्र, सदिश समाकलन, ग्रेडिएंट, डाइवर्जेंस, कर्ल।</p>	12
II	<p>दृढ़ एवं विरूप्य निकायों की यांत्रिकी</p> <p>1. दृढ़ पिण्ड यांत्रिकी :</p> <p>1.1. कणों का निकाय और दृढ़ पिण्ड की अवधारणा, बल आघूर्ण, द्रव्यमान केंद्र: द्रव्यमान केंद्र की स्थिति, द्रव्यमान केंद्र की गति, रैखिक और कोणीय संवेग का संरक्षण उदाहरण सहित, सिंगल स्टेज और मल्टीस्टेज रॉकेट।</p> <p>1.2. घूर्णन गति और जड़त्व आघूर्ण की अवधारणा, जड़त्व आघूर्ण प्रमेय : योग प्रमेय, लम्बवत अक्ष प्रमेय, समांतर अक्ष प्रमेय, एकसमान आयताकार पटल, वृताकार चकती, ठोस सिलेंडर एवं ठोस गोले के जड़त्व आघूर्ण की गणना।</p> <p>2. विरूप्य पिंडों की यांत्रिकी :</p>	12



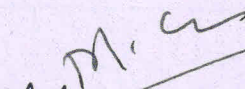
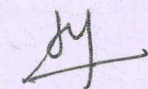


 S. J. M. C.

 Dept. of Physics, P. M. S.

 P. M. S.

	<p>1.1. हुक का नियम, यंग प्रत्यास्थता गुणांक, आयतन प्रत्यास्थता गुणांक, दृढ़ता गुणांक एवं पॉइसन अनुपात, विभिन्न प्रत्यास्थता गुणांकों में संबंध।</p> <p>1.2. पॉइसन निष्पत्ति के संभावित मान, प्रयोगशाला में रबर का पॉइसन अनुपात ज्ञात करना, बेलन की ऐंठन, ऐंठित बेलन की विकृत ऊर्जा।</p> <p>1.3. बार्टन की विधि, ऐंठन लोलक एवं मैक्सवेल सुई द्वारा तार के पदार्थ का दृढ़ता गुणांक ज्ञात करना, सर्ल विधि द्वारा तार के पदार्थ का Y, η एवं σ ज्ञात करना, दण्ड का बंकन, कैंटीलीवर, दोनों सिरोँ पर आधारित तथा मध्य में भारित दण्ड।</p> <p>सार बिंदु (की बर्डी)/टैग: दृढ़ पिण्ड, द्रव्यमान केंद्र, जड़त्व आघूर्ण, पॉइसन निष्पत्ति।</p>	
<p>III</p>	<p>तरल यांत्रिकी</p> <p>1. पृष्ठ तनाव :</p> <p>1.1. अंतर-आणविक बल और स्थितिज ऊर्जा वक्र, ससंजक और आसंजक बल।</p> <p>1.2. अंतर-आणविक बलों के आधार पर पृष्ठ तनाव की व्याख्या, पृष्ठ ऊर्जा, पृष्ठ तनाव पर ताप तथा अशुद्धियों का प्रभाव, पृष्ठ तनाव के कुछ अन्य उदाहरण।</p> <p>1.3. स्पर्श कोण, द्रव के दोनों वक्रीय सतहों के बीच दाबान्तर, साबुन के बुलबुले के अंदर अतिरिक्त दबाव, केशिकात्व, द्रव के पृष्ठ तनाव का मापन: केशिका उन्नयन विधि, जैगर की विधि।</p> <p>2. श्यानता :</p> <p>2.1. आदर्श और श्यान तरल, धारारेखीय तथा विक्षुब्ध प्रवाह, सातत्य समीकरण, घूर्णी और अघूर्णी प्रवाह, प्रवाहित तरल की ऊर्जा, अश्यान तरल की गति का यूलर का समीकरण एवम् इसका भौतिक महत्व।</p> <p>2.2. बरनौली प्रमेय और उसके अनुप्रयोग (बही: स्त्राव वेग, हवाई जहाज के पंखों की आकृति, मैगनस प्रभाव, फिल्टर पम्प, बुन्सन बर्नर)।</p> <p>2.3. तरल का श्यान प्रवाह, केशिकानली के माध्यम से तरल का प्रवाह, प्वाइजुले सूत्र का निगमन एवं सीमाएं, स्टोक सूत्र, श्यान द्रव में गिरने वाले गोलाकार पिंड की गति।</p>	<p>12</p>

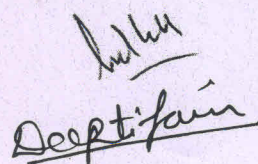





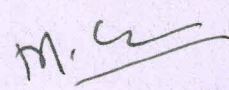
Deepti Jain

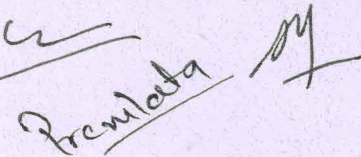
Reviewer

	<p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: अंतर-आणविक बल, पृष्ठ तनाव, स्पर्श कोण, केशिकात्व, श्यानता, यूलर का समीकरण, प्वाइजुले सूत्र।</p>	
IV	<p>गुरुत्वीय विभव और केंद्रीय बल</p> <p>1. गुरुत्वीय विभव:</p> <p>1.1. संरक्षी और असंरक्षी बल क्षेत्र, संरक्षी और असंरक्षी बलों के अंतर्गत गति में ऊर्जा का संरक्षण, स्थितिज ऊर्जा।</p> <p>1.2. संरक्षी बल की यांत्रिक ऊर्जा का संरक्षण, गुरुत्वीय विभव और गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा, एक समान गोलीय खोल और एक समान ठोस गोले के कारण गुरुत्वीय विभव और गुरुत्वीय क्षेत्र की तीव्रता।</p> <p>1.3. गुरुत्वीय स्व-ऊर्जा, एक समान गोलीय खोल और एक समान ठोस गोले की गुरुत्वीय स्व ऊर्जा।</p> <p>2. केन्द्रीय बल:</p> <p>2.1. केन्द्रीय बल के अंतर्गत गति, केन्द्रीय बल की संरक्षी विशेषताएं।</p> <p>2.2. केन्द्रीय बल के अंतर्गत दो कणों के निकाय की गति, समानीत द्रव्यमान की अवधारणा, पॉज़िट्रो नियम एवं हाइड्रोजन का समानीत द्रव्यमान।</p> <p>2.3. व्युत्क्रम-वर्ग केन्द्रीय बल में कणों की गति, खगोलीय पिंडों की गति और केप्लर के नियमों की व्युत्पत्ति।</p> <p>2.4. प्रत्यास्थ तथा अप्रत्यास्थ प्रकीर्णन (प्रारंभिक जानकारी)।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टैग: संरक्षी बल क्षेत्र, गुरुत्वीय विभव, गुरुत्वीय स्व-ऊर्जा, केन्द्रीय बल, समानीत द्रव्यमान, प्रकीर्णन।</p>	12
V	<p>सापेक्षकीय यांत्रिकी और खगोल भौतिकी</p> <p>1. सापेक्षकीय यांत्रिकी:</p> <p>1.1. निर्देश तंत्र, गैलीलियन रूपान्तरण, माइकलसन - मॉर्ले प्रयोग, सापेक्षता के विशिष्ट सिद्धांत की अभिधारणाएं।</p> <p>1.2. लॉरेन्ज रूपान्तरण, घटनाओं की समक्षणिकता और घटनाओं का क्रम, लंबाई संकुचन, समय विस्तारण, वेगों का सापेक्षकीय परिवर्तन, द्रव्यमान का वेग के साथ परिवर्तन।</p> <p>1.3. द्रव्यमान-ऊर्जा तुल्यता और इसका प्रायोगिक सत्यापन।</p>	12



 Deepti Jain

 M. C.

 Premkanta

	<p>2. खगोल भौतिकी:</p> <p>2.1. ब्रह्मांड का परिचय, सूर्य के गुण, खगोलीय दूरी की अवधारणा।</p> <p>2.2. तारों का जीवन चक्र, चंद्रशेखर सीमा, एच-आर आरेख, लाल दानव तारा, सफेद बौना तारा, न्यूट्रॉन तारा, ब्लैक होल।</p> <p>2.3. बिग बैंग सिद्धांत (प्रारम्भिक धारणा)।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड)/टिप: रूपान्तरण, द्रव्यमान-ऊर्जा तुल्यता, खगोलीय दूरी, चंद्रशेखर सीमा, ब्लैक होल।</p>	
--	--	--

Julia M. C. M
Septifair Premata

S

भाग स- अनुशंसित अध्ययन संसाधन

पाठ्य पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, अन्य संसाधन

अनुशंसित सहायक पुस्तकें /ग्रन्थ/अन्य पाठ्य संसाधन/पाठ्य सामग्री:

1. Spiegel M. R., "Vector Analysis: Schaum Outline Series", McGraw Hill Education, 2017.
2. Mathur D. S., "Mechanics", S. Chand, 2012.
3. Ghatak A. K., Goyal I.C. and Chua S.J., "Mathematical Physics", Laxmi Publications Private Limited, 2017.
4. Mathur D. S., "Properties of Matter", Shyam Lal Charitable Trust, New Delhi.
5. Sears and Zeemansky, "University Physics", Pearson Education.

अनुशंसित समकक्ष ऑनलाइन पाठ्यक्रम:

1. <https://nptel.ac.in/courses/115/103/115103036/> Mathematical Physics by Dr. Saurabh Basu, Department of Physics, Indian Institute of Technology Guwahati
2. <https://nptel.ac.in/courses/115/106/115106090/> Mechanics, Heat, Oscillations and Waves by Prof. V. Balakrishnan, Department of Physics, Indian Institute of Technology, Madras

भाग द - अनुशंसित मूल्यांकन विधियां:

अनुशंसित सतत मूल्यांकन विधियां:

अधिकतम अंक: 100

सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE) अंक : 25 विश्वविद्यालयीन परीक्षा (UE) अंक: 75

आंतरिक मूल्यांकन:	क्लास टेस्ट	15
सतत व्यापक मूल्यांकन (CCE):	असाइनमेंट/ प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन)	10
		कुल अंक :25
आकलन :	अनुभाग (अ): तीन अति लघु प्रश्न (प्रत्येक 50 शब्द)	03 x 03 = 09
विश्वविद्यालयीन परीक्षा:	अनुभाग (ब): चार लघु प्रश्न (प्रत्येक 200 शब्द)	04 x 09 = 36
समय- 02.00 घंटे	अनुभाग (स): दो दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 500 शब्द)	02 x 15 = 30
कोई टिप्पणी/सुझाव:		कुल अंक 75

Julia
Deepti
M. S.
Premlata
M

S

Part A - Introduction			
Program: Certificate		Class: B.Sc. I Year	Year: 2021 Session: 2021-2022
Subject: Physics			
1.	Course Code	S1-PHYS2T	
2.	Course Title	Mechanics and General Properties of Matter (Paper 2)	
3.	Course Type (Core/Elective/Generic Elective/Vocational/...)	Core course	
4.	Pre- requisite (If any)	To study this course, a student must have had the subject Physics in 12 th class.	
5.	Course Learning Outcomes (CLO)	<ol style="list-style-type: none"> 1. The course would empower the students to develop the idea about the behavior of physical bodies. 2. It will provide the basic concepts related to the motion of all the objects around us in daily life. 3. The students would be able to build foundation to various applied field in science and technology especially in the field of mechanical engineering. 4. The students will acquire the knowledge of basic mathematical methods to solve the various problem in physics. 5. The students will be able the understand the relativistic effect and the relation between energy and mass. 	
6.	Credit Value	4	
7.	Total Marks	Max. Marks: 25+75	Min. Passing Marks: 33

Deepti Jain
M. S.
Deepti Jain
Principal

BS

Part B - Content of the Course		
Total number of Lectures (in hours): 60		
Unit	Topics	Number of Lectures
I	<p>Historical background and Mathematical Physics</p> <p>1. Historical background:</p> <p>1.1. A brief historical background of mathematics and mechanics in the context of India and Indian culture.</p> <p>1.2. A brief biography of Varahamihira and Vikram Sarabhai with their major contribution to science and society.</p> <p>2. Mathematical Physics:</p> <p>2.1. Scalar and vector fields, Gradient of a scalar field and its physical significance.</p> <p>2.2. Vector integral: line integral, surface integral and volume integral, Divergence of a vector field and its physical significance, Gauss divergence theorem.</p> <p>2.3. Curl of a vector field and its physical significance, Stokes and Green's theorem, Numerical problems based on the above topics.</p> <p>Keywords/Tags: Scalar field, Vector field, Vector integral, Gradient, Divergence, Curl.</p>	12
II	<p>Mechanics of Rigid and deformable bodies</p> <p>1. Rigid body mechanics:</p> <p>1.1. System of particles and concept of Rigid body, Torque, centre of mass : position of the centre of mass, Motion of the centre of mass, Conservation of linear & angular momentum with examples, Single stage and multistage rocket.</p> <p>1.2. Rotatory motion and concept of moment of inertia, Theorems on moment of inertia: theorem of addition, theorem of perpendicular axis, theorem of parallel axis, Calculation of moment of inertia of rectangular lamina, disc, solid cylinder, solid sphere.</p> <p>2. Mechanics of deformable bodies:</p> <p>2.1. Hook's law, Young's modulus, Bulk modulus, Modulus of rigidity and Poisson's ratio, Relationship between various elastic moduli.</p> <p>2.2. Possible values of Poisson's ratio, Finding Poisson's ratio of rubber in the laboratory, Torsion of a cylinder, Strain energy of twisted cylinder.</p> <p>2.3. Finding the modulus of rigidity of the material of a wire by Barton's method, Torsional pendulum and Maxwell's needle, Searl's method to find Y, η and σ of the material</p>	12

S

huller

Dr. C

M

Deepti Jain

Premkanta

	<p>of a wire, Bending of beam, Cantilever, Beam supported at its ends and loaded in the middle.</p> <p>Keywords/Tags: Rigid body, Centre of mass, Moment of inertia, Poisson's ratio.</p>	
III	<p>Fluid mechanics</p> <p>1. Surface Tension:</p> <p>1.1. Inter-molecular forces and potential energy curve, force of cohesion and adhesion.</p> <p>1.2. Surface tension, Explanation of surface tension on the basis of intermolecular forces, Surface energy, Effect of temperature and impurities on surface tension, Daily life application of surface tension.</p> <p>1.3. Angle of contact, The pressure difference between the two sides of a curved liquid surface, Excess pressure inside a soap bubble, Capillarity, determination of surface tension of a liquid - capillary rise method, Jaeger's method.</p> <p>2. Viscosity:</p> <p>2.1. Ideal and viscous fluid, Streamline and turbulent flow, Equation of continuity, Rotational and irrotational flow, Energy of a flowing fluid, Euler's equation of motion of a non-viscous fluid and its physical significance.</p> <p>2.2. Bernoulli's theorem and its applications (Velocity of efflux, shapes of wings of airplane, Magnus effect, Filter pump, Bunsen's burner).</p> <p>2.3. Viscous flow of a fluid, Flow of liquid through a capillary tube, Derivation of Poiseuille's formula and limitations, Stocks formula, Motion of a spherical body falling in a viscous fluid.</p> <p>Keywords/Tags: Inter-molecular force, Surface tension, Angle of contact, Capillarity, Viscosity, Euler's equation, Poiseuille's formula.</p>	12
IV	<p>Gravitational potential and Central forces</p> <p>1. Gravitational potential:</p> <p>1.1. Conservative and non-conservative force field, Conservation of energy in motion under the conservative and non-conservative forces, Potential energy.</p> <p>1.2. Conservative force, Conservation of energy, Gravitational potential and gravitational potential energy, Gravitational potential and intensity of gravitational field due to a uniform spherical shell and a uniform solid sphere.</p> <p>1.3. Gravitational self-energy, Gravitational self-energy of a uniform spherical shell and a uniform solid sphere.</p>	12

S

Lulla M. S.
Deepti Jain
Premkanta

M

	<p>2. Central forces:</p> <p>2.1. Motion under Central forces, Conservative characteristics of central forces.</p> <p>2.2. The motion of a two particles system in Central force, Concept of reduced mass, Reduced mass of positronium and hydrogen.</p> <p>2.3. Motion of particles in an inverse-square central force, Motion of celestial bodies and derivation of Kepler's laws,</p> <p>2.4. Elastic and inelastic scattering (elementary idea).</p> <p>Keywords/Tags: Conservative force field, Gravitational potential, Gravitational self-energy, Central force, reduced mass, Scattering.</p>	
V	<p>Relativistic Mechanics and Astrophysics</p> <p>1. Relativistic Mechanics:</p> <p>1.1. Frame of references, Galilean transformation, Michelson - Morley experiment.</p> <p>1.2. Postulates of special theory of relativity, Lorentz Transformation, Simultaneity and order of events, Length contraction, Time dilation, Relativistic transformation of velocities, Variation of mass with velocity.</p> <p>1.3. Mass-energy equivalence and its experimental verification.</p> <p>2. Astrophysics:</p> <p>2.1. Introduction to the Universe, Properties of the Sun, Concept of Astronomical Distance.</p> <p>2.2. Life cycle of a stars, Chandrasekhar Limit, H-R diagram, Red giant star, White dwarf star, Neutron star, Black hole,</p> <p>2.3. Big Bang Theory (elementary idea).</p> <p>Keywords/Tags: Transformation, Mass-energy equivalence, Astronomical distance, Chandrasekhar limit, Black hole.</p>	12

Arjun
Deepti *M. S.*
Premlata

\$