

**Second Year Examination of the  
Three Year Degree Course, 2001**  
(Faculty of science)

PHYSICS

Paper-I

(Thermodynamics and Statistical Physics)

Time : 3 Hours

[ Maximum Marks :50]

प्रत्येक इकाई में से एक प्रश्न का चुनते हुए  
कुल पाँच प्रश्न करने हैं।  
सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

**इकाई-1**

1. (अ) किसी निकाय के शीतलन हेतु रुद्धोष्म विचुंबकन का सिद्धान्त समझाइये। 4  
(ब) गैस कणों के लिए 'माध्य मुक्त पथ' एवं 'संघट्ट परिक्षेत्र' पद समझाइये। 2+2  
(स) किसी गैस में दो कण एक दूसरे के साथ 0 कोण बनाते हुए एक ही चाल  $v$  से चल रहे हैं। इनमें से एक एक कण की चाल दूसरे के सापेक्ष ज्ञात कीजिए। 2
2. (अ) रुद्धोष्म प्रसार में किसी आदर्श गैस द्वारा किए गए कार्य का व्यंजक ज्ञात कीजिये। 4  
(ब) किसी गैस में कणों की वर्ग- माध्य -मुल; औसत एवं प्रयुक्ततम चालें किस प्रकार प्रभाषित करते हैं? तापमान 300 K पर ऑर्गन गैस में परमाणुओं की व. वा. मू. चाल ज्ञात कीजिए। ऑर्गन का परमाणु भार 40 है 3+3

**इकाई-2**

3. जूट-टामसन गुणांक क्या है? इसके लिए व्यापक व्यंजक की व्युत्पत्ति कीजिए, एवं इसके द्वारा वान्डरवाल्स गैस के लिए जूट-टामसन गुणांक ज्ञात कीजिए। 2+4+4
4. (अ) मैक्सवेल के द्वितीय ऊष्मागतिक सम्बन्ध की व्युत्पत्ति कीजिए। 5  
(ब) किसी निकाय की दो ऊष्मा धारिताओं के अन्तर को उस निकाय के अन्य परिमय स्थूल प्राचलों के पद में व्यक्त कीजिए। 5

**इकाई-3**

5. (अ) आयतन  $V$  की एक कृष्णिका का तापमान  $T$  है। तरंगदैर्घ्य  $\lambda$  तथा  $\lambda+d\lambda$  के मध्य विकिरण की कम्पन विधाओं की संख्या ज्ञात कीजिए। 6  
(ब) एक भट्टी का तापमान  $T$  है। उस द्वारा उत्सर्जित विकिरण का तीव्रता उच्चिष्ठ तरंगदैर्घ्य  $\lambda_m$  पर है। भट्टी का तापमान  $2T$  कर देते हैं। अब तीव्रता-उच्चिष्ठ किस तरंगदैर्घ्य पर होगा, तथा इसकी ऊचाई कितने गुणा बढ़ जायेगी या घट जायेगी? 2+2

6. (अ) एक प्लांक दोलित्र की औसत ऊर्जा ज्ञात कीजिए। 6

(ब) किसी तापदीप्त बत्ती के टंगस्टन तन्तु का प्रचालन तापमान 2460 K है, तथा अवशोषणांश 0.35 है। एक 100-Wकी बत्ती के तन्तु पृष्ठ क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। 4

#### इकाई-4

7. किसी निकाय में चार आकाशबद्ध अर्ध-प्रचक्रण कण हैं निकाय की सभी सम्भव सुक्ष्म-अवस्थाओं की तालिका बनाइये। 5

(ब) एक निकाय, जिसमें N आकाशबद्ध अर्ध-प्रचक्रण कण हैं, चुंबकीय क्षेत्र Bमें रखा है। किसी कण के प्रचक्रण के B के समान्तर होने की प्रायिकता P है। निकाय की स्थूलावस्था, जिसमें n प्रचक्रण B के समान्तर हैं की प्रायिकता ज्ञात कीजिए। 5

8. बोस -आइन्सटाइन का बंटन-फलन लिखिए, तथा कृष्णिका-विकिरण में ऊर्जा घनत्व के स्पेक्ट्रमी वितरण का फलन ज्ञात कीजिए। 2+8

#### इकाई-5

9. 'प्लैटिनम तापमान' से क्या समझते हैं? क्या यह आदर्श गैस तापमान के समरूप है? यदि नहीं तो समझाइये कि प्लैटिनम प्रतिरोध तापमापी द्वारा तापमान किस प्रकार ज्ञात करते हैं। इसको किस ताप परिसर में काम में लेते हैं? 2+2+6

10. (अ) किसी गैस के क्रांतिक नियतांक मापने के लिए कोई एक विधि का वर्णन कीजिए। 6

(ब) सौर ऊष्मांक किस प्रकार ज्ञात करते हैं? 4

Avogadro Number ( $N_A$ ) =  $6.02 \times 10^{23}$  / mole

Stefan Boltzmann constant ( $\sigma$ )  $5.67 \times 10^{-8}$  W/m<sup>2</sup>-K<sup>4</sup>

Boltzmann constant (k) =  $1.38 \times 10^{-23}$  J/K