

Answer script Upload Link: <https://forms.gle/dWUaR1xpJgZw86a47>

**ASUTOSH COLLEGE**  
(Affiliated to University of Calcutta)  
**Semester 3- Examination**  
**Physics-General**  
**Paper-GE 3/CC3 Practical**  
**Internal Examination**  
**Full Marks-30**  
**Time- 2Hrs**

Answer any *one* question

**1. Coefficient of thermal expansion of a metallic rod :**

ধাতব রডের তাপ প্রসারণ গুণাঙ্ক।

a) Write the working formula for finding the coefficient of thermal expansion of a metallic rod using a optical lever with appropriate diagrammatic description.

আলোকীয় যন্ত্র ব্যবহার করে, উপযুক্ত বর্ণনা সহকারে ধাতব রডের তাপ প্রসারণ গুণাঙ্ক নির্ণয় নির্ণয়ের কার্যকরী সূত্র লেখ। (10)

b) Given are the following data for the measurement of the metallic rod before and after steam is passed through the optical lever set up: Initial mean length of the rod : 50.4 cm, mean length of the optical lever 'a': 4.44 cm, mean distance between mirror and scale 'D'=106 cm

আলোকীয় যন্ত্রের এবং ধাতব রডের পরিমাপ নিচে দেওয়া হল: ধাতব রডের প্রাথমিক দৈর্ঘ্য 50.4 সেমি, আলোকীয় যন্ত্রের মূল দৈর্ঘ্য 'a'=4.44 সেমি, দর্পন ও স্কেলের মধ্যের দূরত্ব 'D'= 106 সেমি.

Condition	Thermometer reading (T) in °C	Scale reading through telescope in cm	Temperature difference in °C	Linear displacement of the scale reading in cm
Before passing steam	31.1	32.9		
After Passing Steam	96	31.1		

Complete the above table. (6)

c) Calculate the coefficient of linear expansion of the material of the rod using the data above.

উপরের দেওয়া তথ্য থেকে ধাতব রডের দৈর্ঘ্য প্রসারণ গুণাঙ্ক হিসাব কর। (9)

d) What do you mean by coefficient of linear expansion? What is the unit of coefficient of thermal expansion? Does the coefficient of linear thermal expansion change if we change the length of the rod.

দৈর্ঘ্য প্রসারণ গুণাঙ্ক বলতে কি বোঝ? তাপ প্রসারণ গুণাঙ্কের একক কি?  
ধাতব দণ্ডের দৈর্ঘ্য পরিবর্তন করা হলে তাপীয় দৈর্ঘ্য প্রসারণ গুণাঙ্ক কি হবে?

(2+2+1)

## 2. Verification of Stefan's law

স্টিফান সূত্রের সত্যতা যাচাই।

a) State Stefan's law and draw a circuit diagram to verify it with a torch bulb.

স্টিফান সূত্র লেখ। টর্চ বাল্ব ব্যবহার করে উক্ত সূত্রের যাচাই-এর বর্তনী চিত্র অঙ্কন কর।

(6)

b) Given the following data set after calculating the temperature from calibration curve and calculating the power from V-I data, complete the table and then plot

$\log_{10} P$  vs  $\log_{10} T$

নিচে দেওয়া তথ্য-টেবিলে তাপমাত্রা, ক্ষমতা দেওয়া আছে,

তথ্যটেবিলের ফাঁকা জায়গা পূরণ কর।

$\log_{10} P - \log_{10} T$  গ্রাফ প্লট কর।

(14)

Temp of filament in °K	Power dissipated across the filament of the bulb in mW	$\log_{10} T$	$\log_{10} P$
960	294		
1100	414		
1220	550		
1300	702		
1420	840		
1560	1080		
1660	1344		
1700	1564		

1800	1872		
1940	2280		
2000	2640		

c) Calculate the slope of  $\log_{10} P$  vs  $\log_{10} T$ , graph and hence verify Stefan's law.  
 $\log_{10} P - \log_{10} T$  গ্রাফ থেকে নতি হিসাব করে স্টীফানের সূত্রের সত্যতা যাচাই কর।

(5)

d) What is a blackbody? Is the filament of the bulb a perfect blackbody? Is the sun a perfect black body?

কৃষ্ণ-বস্তু কি? বাস্তবের ফিলামেন্টটি কি প্রকৃত কৃষ্ণবস্তু? সূর্য কি প্রকৃত কৃষ্ণবস্তু? (2+2+1)

### 3. Coefficient of Thermal conductivity of a bad conductor by Lee and Charlton's disc method.

লিস্- চর্লটন - ডিস্ক পদ্ধতিতে ধাতব পদার্থের তাপ পরিবাহিতাঙ্ক।

a) Give the working formula for calculating the coefficient of thermal conductivity with diagrammatic description of the apparatus. ('S' being the bad conducting sheet and 'C' the lower metallic disc)

তাপ পরিবাহিতাঙ্ক নির্ণয়ের কার্যকরী সূত্র লেখ। যেখানে যন্ত্রের

(S -অপরিবাহী পদার্থের চাকতি, - C-নীচের ধাতব চাকতি) (10)

b) Given are the following data for the bad conducting sheet and other parts of the apparatus: Mass of the metallic disc :0.96 Kg, Specific heat of the disc :  $382.2 J/Kg^{-1}K^{-1}$ , Radius of the bad conducting sheet S : 0.056 m, Mean thickness of the bad conducting sheet S : 0.304 cm, Mean thickness of the metallic disc : 1.24 cm. More over the steady state temperatures, above and below the sheet S are  $\theta_1 = 100^\circ C$  (above),  $\theta_2 = 81.7^\circ C$  (below). Next the following cooling curve is given :

অপরিবাহী পদার্থ এবং যন্ত্রের প্রয়োজনীয় তথ্য দেওয়া হল। ধাতব চাকতির ভর: **0.96 Kg**, আপেক্ষিক তাপ (ডিস্কের):  **$382.2 J/Kg^{-1}K^{-1}$** , অপরিবাহী চাকতির ব্যাসার্ধ s : **0.304 cm**, অপরিবাহী চাকতির গড় বেধ : **1.24 cm**, স্থির তাপমাত্রা প্রবাহ, অপরিবাহী (s) চাকতির উপর-নীচ তাপমাত্রা  $\theta_1 = 100^\circ C$  (উপর)  $\theta_2 = 81.7^\circ C$  (নীচ)

নীচে শিতলতার লেখ-চিত্রের তথ্য দেওয়া হল:

Sl. no.	Time in sec (t)	Temp of the lower disc in $\theta$ in $^{\circ}C$
1.	0	96.6
2.	60	94.8
3.	120	92.8
4.	180	90.7
5.	240	88.4
6.	300	86.3
7.	360	84.4
8.	420	82.3
9.	480	79.6
10.	540	77.8
11.	600	76.2
12.	660	74.5
13.	720	73.0
14.	780	71.5
15.	840	70.2

Plot  $\theta$  vs  $t$  curve and hence find  $\frac{d\theta}{dt}$  at the steady temperature of the lower disc i.e.  $81.7^{\circ}C$ .

$\theta$  vs  $t$  এর লেখ-চিত্র অঙ্কন করে  $\frac{d\theta}{dt}$  বাহির কর।

যেখানে নিচের চাকতি স্থির তাপমাত্রা  $81.7^{\circ}C$

(10)

c) Hence find the coefficient of thermal conductivity of the bad conductor.

অপরিবাহী পদার্থের তাপ পরিবাহিতাঙ্ক নির্ণয় কর। (5)

d) What do you mean by coefficient of thermal conductivity? What is its unit? Does it depend on the dimensions of the object whose conductivity you are measuring?

তাপ পরিবাহিতাঙ্ক বলতে কি বোঝ? ইহার একক কি? নির্ণয় পদার্থের পরিবাহিতাঙ্ক কি পদার্থের আকার, আকৃতি, আয়তনের (Dimension) উপর নির্ভর করে? (2+2+1)