

(Sem - IV) Diploma Exam 2024 (Even)  
(Mechanical Engg.) (Theory)

[Time: 3 Hours]

Measurements &amp; Metrology ( 2025401-P)

[Full. Marks: 70]

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य है |)
- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाईं ओर अंकित किये हैं।)

## Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Answer all questions as directed.

(2x10=20)

(निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)

- a) Direct measurement involves using instruments to measure physical quantities \_\_\_\_\_, whereas indirect measurement involves \_\_\_\_\_ measurements from calculations.  
(directly / indirectly / deriving / Predicting)  
प्रत्यक्ष माप में भौतिक मात्राओं को मापने के लिए उपकरणों का उपयोग \_\_\_\_\_ रूप से करना शामिल है, जबकि अप्रत्यक्ष माप में गणनाओं से \_\_\_\_\_ माप शामिल है।  
(प्रत्यक्ष / अप्रत्यक्ष / व्युत्पन्न / भविष्यवाणी)

- b) Match the following measuring instruments with their respective uses:
- |                       |                                   |
|-----------------------|-----------------------------------|
| Measuring instruments | Uses                              |
| 1. Bevel protractor   | A. Measuring thread dimensions    |
| 2. Plain plug gauge   | B. Measuring angles               |
|                       | C. Verifying the diameter of hole |

निम्नलिखित माप उपकरणों को उनके संबंधित उपयोगों से मिलाएं:

- |                      |                                  |
|----------------------|----------------------------------|
| माप उपकरण            | उपयोग                            |
| 1. बेवल प्रोट्रेक्टर | A. थ्रेड के आयामों को मापना      |
| 2. प्लेन प्लग गेज    | B. कोणों को मापना                |
|                      | C. छेद के व्यास को सत्यापित करना |

- c) Match the following types of transducers with their characteristics:

- |  |   |
|--|---|
| Transducer                             | Characteristics   |
| 1. Piezoelectric transducer            | A. Measures changes in inductance due to displacement                           |
| 2. Two coil self-inductance transducer | B. Generates electrical charge under mechanical stress                          |
|  | C. Measures strain by converting mechanical deformation into electrical signals |

निम्नलिखित प्रकार के ट्रांसड्यूसर को उनकी विशेषताओं के साथ मिलाएं:

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| ट्रांसड्यूसर                          | विशेषताएँ   |
| 1. पीजोइलेक्ट्रिक ट्रांसड्यूसर        | A. विस्थापन के कारण इंडक्शन में परिवर्तन को मापता है                      |
| 2. दो कॉइल सेल्फ-इंडक्शन ट्रांसड्यूसर | B. यांत्रिक तनाव के तहत विद्युत आवेश उत्पन्न करता है                      |
|                                       | C. यांत्रिक विरूपण को विद्युत संकेतों में परिवर्तित करके तनाव को मापता है |

Marks	CO	BL
2	1	1
2	1	1
2	2	1

<p>d) Choose the correct sentence/sentences for torque measurement:</p> <p>A. Prony brake measures torque using friction.</p> <p>B. The eddy current dynamometer measures torque by inducing currents in magnetic fields</p> <p>C. Spring balance measures torque by resisting rotation with hydraulic fluid.</p> <p>टॉर्क माप के लिए सही वाक्य/वाक्यों को चुनें:</p> <p>A. प्रोनी ब्रेक घर्षण का उपयोग करके टॉर्क को मापता है।</p> <p>B. एडी करंट डायनेमोमीटर चुंबकीय क्षेत्रों में धाराओं को प्रेरित करके टॉर्क को मापता है</p> <p>C. स्प्रिंग बैलेंस हाइड्रोलिक द्रव के साथ रोटेशन का विरोध करके टॉर्क को मापता है।</p>	2	2	2
<p>e) _____ device is used for temperature measurement whereas _____ is used to measure the flow rate of liquid.</p> <p>(Turbine meter / Optical pyrometer / Rotameter / LVDT )</p> <p>_____ उपकरण का उपयोग तापमान माप के लिए किया जाता है जबकि _____ का उपयोग तरल के प्रवाह दर को मापने के लिए किया जाता है।</p> <p>(टरबाइन मीटर/ऑप्टिकल पाइरोमीटर/रोटामीटर/एल वी डी टी)</p>	2	3	1
<p>f) A sphygmo manometer is used in biomedical measurements to measure blood pressure. (True / False)</p> <p>स्फिग्मो मैनुमीटर का उपयोग बायोमेडिकल माप में रक्तचाप मापने के लिए किया जाता है। (सही / गलत)</p>	2	3	1
<p>g) _____ is a system where the hole is kept constant and the shaft size varies to achieve different fits.</p> <p>(Shaft Basis System / Hole Basis System / Taylor's Principle )</p> <p>_____ एक ऐसी प्रणाली है जहाँ छेद को स्थिर रखा जाता है और अलग-अलग फिट प्राप्त करने के लिए शाफ्ट का आकार बदलता रहता है।</p> <p>(शाफ्ट आधार प्रणाली / छेद आधार प्रणाली / टेलर का सिद्धांत)</p>	2	4	1
<p>h) Taylor's principle states that Go gauges should check the maximum material condition and No-Go gauges should check the minimum material condition. (True / False)</p> <p>टेलर का सिद्धांत कहता है कि गो गेज को अधिकतम सामग्री की स्थिति की जांच करनी चाहिए और नो-गो गेज को न्यूनतम सामग्री की स्थिति की जांच करनी चाहिए। (सही / गलत)</p>	2	4	1
<p>i) _____ in gears refers to the clearance between mating gear teeth whereas _____ is the error where the gear's axis of rotation is not concentric with the gear's pitch circle.</p> <p>(Backlash / Constant chord / Runout / Straightness)</p> <p>गियर में _____ का तात्पर्य मेटिंग गियर के दांतों के बीच के अंतराल से है जबकि _____ वह त्रुटि है जहाँ गियर के घूर्णन की धुरी गियर के पिच सर्कल के साथ संकेंद्रित नहीं होती है।</p> <p>(बैकलैश / निरंतर कॉर्ड / रनआउट / स्ट्रेटनेस)</p>	2	5	2
<p>j) _____ involves checking whether the two surfaces or axes are at a right angle to each other whereas _____ measure the alignment of axes of different components.</p> <p>(Parallelism test / Squareness test / Coaxiality test / Roundness test )</p> <p>_____ में यह जांचना शामिल है कि क्या दो सतहें या अक्ष एक दूसरे के समकोण पर हैं जबकि _____ विभिन्न घटकों के अक्षों के संरेखण को मापता है।</p> <p>(समानांतरता परीक्षण/ वर्गाकारता परीक्षण / समाक्षीयता परीक्षण / गोलाई परीक्षण)</p>	2	5	2

### Group (B) (ग्रुप -बी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।)

4x5=20

- Q.2** Define 'precision' and 'accuracy' in the context of measuring instruments.  
माप उपकरणों के संदर्भ में 'परिशुद्धता' और 'सटीकता' को परिभाषित करें।

**OR (अथवा)**

Define Systematic error and Random error.  
व्यवस्थित त्रुटि और यादृच्छिक त्रुटि को परिभाषित करें।

- Q.3** Explain force measurement by spring balance method.  
स्प्रिंग बैलेंस विधि द्वारा बल मापन को समझाइए।

**OR (अथवा)**

Explain torque measurement by Hydraulic dynamometer.  
हाइड्रोलिक डायनेमोमीटर द्वारा टॉर्क मापन को समझाइए।

- Q.4** State any four advantages of Optical Pyrometer.  
ऑप्टिकल पाइरोमीटर के कोई चार लाभ बताइये।

**OR (अथवा)**

List any four differences between sight glass and Float gauge.  
दृष्टि कांच और फ्लोट गेज के बीच के बीच कोई चार अंतर सूचीबद्ध करें।

- Q.5** Explain working principle of a Universal bevel protractor.  
यूनिवर्सल बेवल प्रोट्रेक्टर के कार्य सिद्धांत की व्याख्या करें।

**OR (अथवा)**

Explain the Measurement of Pitch Diameter Using Two-wire Method.  
दो-तार विधि का उपयोग करके पिच व्यास के मापन की व्याख्या करें।

- Q.6** State any four applications of autocollimator.  
ऑटोकोलाइमेटर के कोई चार अनुप्रयोग बताइये।

**OR (अथवा)**

Define Selective Assembly and Interchangeability.  
चयनात्मक असेंबली और इंटरचेंजबिलिटी को परिभाषित करें।

### Group (C) (ग्रुप - सी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।)

6x5=30

- Q.7** Discuss any six factors influencing the selection of measuring instruments.  
मापन उपकरणों के चयन को प्रभावित करने वाले किन्हीं छह कारकों पर चर्चा करें।

**OR (अथवा)**

Discuss any three types of comparators along with their characteristics.  
तुलनित्रों के किसी भी तीन प्रकारों पर उनकी विशेषताओं के साथ चर्चा करें।

- Q.8** Explain the construction and working of Piezoelectric transducer with a neat sketch.  
एक स्पष्ट रेखाचित्र के साथ पीजोइलेक्ट्रिक ट्रांसड्यूसर के निर्माण और कार्यप्रणाली की व्याख्या कीजिए।

**OR (अथवा)**

Explain the construction and working principle of a McLeod gauge for pressure measurement with a neat sketch.  
दाब माप के लिए मैकलियोड गेज के निर्माण और कार्य सिद्धांत को एक स्पष्ट रेखाचित्र के साथ समझाइए।

4	1	1
4	1	1
4	2	2
4	2	2
4	3	1
4	3	1
4	4	2
4	4	2
4	4	1
4	4	1
6	1	2
6	1	2
6	2	2
6	2	2

**Q.9** Draw and explain the construction and working of Linear variable differential Transducer. लीनियर वैरिएबल डिफरेंशियल ट्रांसड्यूसर की संरचना और कार्यप्रणाली का चित्र बनाएं और समझाएं।

**OR (अथवा)**

Explain the construction and working of rotameter with neat sketch. रोटामीटर के निर्माण और कार्यप्रणाली को स्पष्ट रेखाचित्र के साथ समझाइए।

**Q.10** The tolerances for a hole and shaft assembly having a nominal size of 40 mm are as follows:

$$\text{Hole} = 40_{+0.000}^{+0.021} \text{ mm} \quad \text{and shaft} = 40_{-0.075}^{-0.040} \text{ mm}$$

Determine

- (a) maximum and minimum clearances
- (b) tolerances on shaft and hole
- (c) allowance

40 मिमी के नाममात्र आकार वाले छेद और शाफ्ट असेंबली के लिए टोलरेंस इस प्रकार है:

$$\text{छेद} = 40_{+0.000}^{+0.021} \text{ mm} \quad \text{और शाफ्ट} = 40_{-0.075}^{-0.040} \text{ mm}$$

निर्धारित करें

- (ए) अधिकतम और न्यूनतम क्लीयरेंस
- (बी) शाफ्ट और छेद पर टोलरेंस
- (सी) अलाउंस

**OR (अथवा)**

Design the general type of GO and NOT GO gauges for a 40 mm shaft and hole pair designated as 40 H8/d9, given that

- (a)  $i = 0.453 \sqrt[3]{D} + 0.001D$
- (b) 40mm lies in the diameter range of 30–50mm
- (c) IT8 = 25i
- (d) IT9 = 40i
- (e) upper deviation of shaft =  $-16D^{0.44}$

Assume wear allowance assumed to be negligible.

40 H8/d9 के रूप में नामित 40 मिमी शाफ्ट और छेद जोड़ी के लिए सामान्य प्रकार के GO और NOT GO गेज को डिज़ाइन करें, यह देखते हुए कि

- (ए)  $i = 0.453 \sqrt[3]{D} + 0.001D$
  - (बी) 40 मिमी 30-50 मिमी की व्यास सीमा में निहित है
  - (सी) IT8 = 25i
  - (डी) IT9 = 40i
  - (ई) शाफ्ट का ऊपरी विचलन =  $-16D^{0.44}$
- मान लें कि घिसाव अलाउंस को नगण्य माना गया है।

**Q.11** Explain the constant chord method for measuring gear tooth thickness and write any one advantage and limitation. गियर दांत की मोटाई मापने के लिए स्थिर कॉर्ड विधि की व्याख्या कीजिए तथा इसका कोई एक लाभ और सीमा लिखिए।

**OR (अथवा)**

Explain the procedure of a rolling test in gear inspection. Also list any two types of error in gears.

गियर निरीक्षण में रोलिंग परीक्षण की प्रक्रिया समझाइए। गियर में किसी भी दो प्रकार की त्रुटि की सूची भी बताइए।

6	3	2
6	3	2
6	4	3
6	4	3
6	5	2
6	5	2

-----\*\*\*\*\*-----