

1. Which one of the following is NOT correctly matched ?
- (a) Ashfaqullah Khan - Kakori Train Robbery Case
(b) Khudiram Bose - Assembly Bomb Case
(c) Shaikat Usmani - Kanpur Conspiracy Case - Chhatgaon Revolt Case
(d) Surya Sen - Case
2. What is the rank of India in 'Global Food Security Index, 2021' ?
- (a) 71 (b) 83
(c) 54 (d) 62
3. Match List - I with List - II and select the correct answer using the code given below the lists :
- List - I**
- A. Acetic acid
B. Lactic acid
C. Formic acid
D. Oxalic acid
- List - II**
1. Ant's sting
2. Spinach
3. Vinegar
4. Curd
- Code :**
- | A | B | C | D |
|-------|---|---|---|
| (a) 4 | 3 | 2 | 1 |
| (b) 3 | 4 | 1 | 2 |
| (c) 1 | 2 | 3 | 4 |
| (d) 2 | 4 | 1 | 3 |
4. Which French traveller called Kashi as 'Athens of India' ?
- (a) Tavernier (b) Manucci
(c) Thevenot (d) Bernier
5. Which one of the following States is a leading producer of diamonds in India ?
- (a) Madhya Pradesh (b) Karnataka
(c) Telangana (d) Odisha
6. In India, the voting age was lowered from 21 to 18 years by which of the following Constitutional Amendment ?
- (a) 72nd (b) 88th
(c) 56th (d) 61st

B

1. निम्नलिखित में से कौन एक सही युग्मित नहीं है ?
- (a) अशफक़ुल्लाह खाँ - काकोरी रेल चूरु काण्ड
(b) खुदिराम बोस - एसेम्बली बम काण्ड
(c) शौकत उस्मानी - कानपुर षड्यंत्र काण्ड
(d) सुर्यसेन - चटगाँव विद्रोह काण्ड
2. 'ग्लोबल खाद्य सुरक्षा सूचकांक, 2021' में भारत की रैंक क्या है ?
- (a) 71 (b) 83
(c) 54 (d) 62
3. सूची - I को सूची - II से सुमेलित कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिये :
- सूची - I**
- A. एसिटिक अम्ल
B. लैक्टिक अम्ल
C. फॉर्मिक अम्ल
D. ऑक्सैलिक अम्ल
- सूची - II**
1. चींटियों के डंक
2. पालक
3. सिरका
4. दही
- कूट :**
- | A | B | C | D |
|-------|---|---|---|
| (a) 4 | 3 | 2 | 1 |
| (b) 3 | 4 | 1 | 2 |
| (c) 1 | 2 | 3 | 4 |
| (d) 2 | 4 | 1 | 3 |
4. किस फ्रांसीसी यात्री ने काशी को 'भारत का एथेन्स' कहा था ?
- (a) टेवर्नियर (b) मनुची
(c) थेवेनोट (d) बर्नियर
5. निम्नलिखित में से कौन-सा एक राज्य भारत में हीरों का प्रमुख उत्पादक है ?
- (a) मध्य प्रदेश (b) कर्नाटक
(c) तेलंगाना (d) ओडिसा
6. भारत में किस संविधान संशोधन के द्वारा मतदान की उम्र 21 वर्ष से घटाकर 18 वर्ष कर दी गयी ?
- (a) 72^{वाँ} (b) 88^{वाँ}
(c) 56^{वाँ} (d) 61^{वाँ}

-2-

7. Knock-Knee syndrome results due to pollution of
- (a) Fluorides (b) Phosphate
(c) Heavy metal (d) Nitrate
8. In which of the following Puranas, the five characteristics of the Puranas are mentioned ?
- (a) Vayu (b) Matsya
(c) Vaman (d) Vishnu
9. Match List - I with List - II and select the correct answer from the code given below the lists :
- List - I**
(Blue Flag Certified Beach)
- A. Ghoghla
B. Kasarkod
C. Kappad
D. Rushikonda
- List - II**
(Location)
1. Andhra Pradesh
2. Kerala
3. Karnataka
4. Diu
- Code :**
- | A | B | C | D |
|-------|---|---|---|
| (a) 3 | 4 | 2 | 1 |
| (b) 4 | 3 | 2 | 1 |
| (c) 4 | 3 | 1 | 2 |
| (d) 3 | 4 | 1 | 2 |
10. The provision for Anti Defection Act is mentioned in which of the following Schedules of the Constitution of India ?
- (a) 11th (b) 12th
(c) 9th (d) 10th
11. Baltic Republics do NOT include which of the following ?
1. Denmark
2. Estonia
3. Finland
4. Latvia
- Select the correct answer using the code given below :
- Code :**
- (a) 2 and 3 (b) 2 and 4
(c) 1 and 2 (d) 1 and 3

B

7. नीक-की सिंड्रोम किसके प्रदूषण के कारण होता है ?
- (a) फ्लोरोइड (b) फॉस्फेट
(c) भारी धातु (d) नाइट्रेट
8. निम्नलिखित में से किस पुराण में, पुराणों के पाँचों लक्षणों का उल्लेख मिलता है ?
- (a) वायु (b) मत्स्य
(c) वामन (d) विष्णु
9. सूची - I को सूची - II से सुमेलित कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिये :
- सूची - I**
(क्यू फ्लैग सर्टिफाईड बीच)
- A. घोघला
B. कासर्कोड
C. कपपड
D. रूशिकोंडा
- सूची - II**
(अवस्थिति)
1. आंध्र प्रदेश
2. केरल
3. कर्नाटक
4. दीव
- कूट :**
- | A | B | C | D |
|-------|---|---|---|
| (a) 3 | 4 | 2 | 1 |
| (b) 4 | 3 | 2 | 1 |
| (c) 4 | 3 | 1 | 2 |
| (d) 3 | 4 | 1 | 2 |
10. भारत के संविधान के निम्नलिखित में से किस अनुच्छेदों में दल-बदल विरोधी अधिनियम का प्रावधान है ?
- (a) 11^{वाँ} (b) 12^{वाँ}
(c) 9^{वाँ} (d) 10^{वाँ}
11. बाल्टिक गणराज्यों में निम्नलिखित में से कौन शामिल नहीं है ?
1. डेनमार्क
2. एस्टोनिया
3. फिनलैंड
4. लातविया
- नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिये :
- कूट :**
- (a) 2 और 3 (b) 2 और 4
(c) 1 और 2 (d) 1 और 3

-3-



12. In the battle of Chandawar (1194 CE) King Jaichand was defeated by Mubhammad Gori. Present geographical location of Chandawar is

- (a) Kannauj, U.P. at the bank of river Yamuna
- (b) Varanasi, U.P. at the bank of river Ganga
- (c) Etawah district in U.P. at the bank of river Yamuna
- (d) Prayagraj district in U.P. at the bank of river Yamuna

13. In which of the following States of India 'Chitrakote waterfall' is located ?

- (a) Chhatisgarh
- (b) Jharkhand
- (c) Uttar Pradesh
- (d) Madhya Pradesh

14. Match List - I with List - II and select the correct answer from the code given below the lists :

List - I	List - II
(Code)	(Year of Introduction)
A. Code of Civil Procedure	I. 1862
B. Indian Penal Code	II. 1859
C. Criminal Procedure Code	III. 1861
D. Police Act	IV. 1860

A	B	C	D
(a) II	III	IV	I
(b) III	IV	II	I
(c) II	IV	I	III
(d) IV	I	II	III

15. Which of the following pairs represent units of the same physical quantity ?

- (a) Kelvin and Calorie
- (b) Newton and Calorie
- (c) Kelvin and Joule
- (d) Joule and Calorie

16. By which Constitutional Amendment Part IXB was added in the Indian Constitution ?

- (a) 93rd Constitutional Amendment
- (b) 97th Constitutional Amendment
- (c) 52nd Constitutional Amendment
- (d) 73rd Constitutional Amendment

B

12. चंद्रावर के युद्ध (1194 ई.) में राजा जयचंद मुहम्मद गौरी से पराजित हुआ। चंद्रावर की वर्तमान में भौगोलिक स्थिति है

- (a) कानौज, उ.प्र. में यमुना नदी के तट पर
- (b) वाराणसी, उ.प्र. में गंगा नदी के तट पर
- (c) उ.प्र. के इटावा जनपद में यमुना नदी के तट पर
- (d) उ.प्र. के प्रयागराज जनपद में यमुना नदी के तट पर

13. 'चित्रकोट जलप्रपात' भारत के निम्नलिखित राज्यों में से किसमें अवस्थित है ?

- (a) छत्तीसगढ़
- (b) झारखण्ड
- (c) उत्तर प्रदेश
- (d) मध्य प्रदेश

14. सूची - I को सूची - II से सुमेलित कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

सूची - I	सूची - II
(कोड)	(लागू होने का वर्ष)
A. कोड ऑफ सिविल प्रोसीजर	I. 1862
B. इंडियन पीनल कोड	II. 1859
C. क्रिमिनल प्रोसीजर कोड	III. 1861
D. पुलिस एक्ट	IV. 1860

कूट :	A	B	C	D
	(a) II	III	IV	I
	(b) III	IV	II	I
	(c) II	IV	I	III
	(d) IV	I	II	III

15. निम्नलिखित में कौन-सा जोड़ा समान भौतिक मात्रा की इकाईयों का प्रतिनिधित्व करता है ?

- (a) केल्विन एवं कैलोरी
- (b) न्यूटन एवं कैलोरी
- (c) केल्विन एवं जूल
- (d) जूल एवं कैलोरी

16. भारतीय संविधान में किस संवैधानिक संशोधन के द्वारा 'भाग IXB' जोड़ा गया ?

- (a) 93वाँ संवैधानिक संशोधन
- (b) 97वाँ संवैधानिक संशोधन
- (c) 52वाँ संवैधानिक संशोधन
- (d) 73वाँ संवैधानिक संशोधन

9A



17. With reference to National Ayurveda Day 2021, which of the following statement is/are correct ?

- 1. It was celebrated on 23rd October, 2021.
 - 2. Its theme was 'Ayurveda for Poshan'.
- Select the correct answer from the code given below :

- (a) Both 1 and 2
- (b) Neither 1 nor 2
- (c) 1 only
- (d) 2 only

18. With reference to Delhi Sultanate consider the following statements.

- 1. Sultanagarhi was built by Sultan Iltutmish.
- 2. Located in Delhi, it is the first tomb built by Turks.

Select the correct answer using the code given below :

- (a) Both 1 and 2
- (b) Neither 1 nor 2
- (c) Only 1
- (d) Only 2

19. What was the theme of the 40th Indian International Trade Fair held in November, 2021 ?

- (a) Vocal for Local
- (b) Amanatbhar Bharat
- (c) Is of Doing Business
- (d) None of the above

20. Which of the following Article makes provision that "the law declared by the Supreme Court shall be binding on all the Courts within the territory of India" ?

- (a) Article 142
- (b) Article 143
- (a) Article 140
- (d) Article 141

21. Which of the following App is introduced by the Election Commission of India, in October, 2021 for digital mapping of all polling stations ?

- (a) Trishul App
- (b) Chatbot App
- (c) Arjun App
- (d) Garuda App

B

17. राष्ट्रीय आयुर्वेद दिवस, 2021 के संदर्भ में निम्नलिखित में से कौन-सा/से कथन सत्य है/हैं ?

- 1. इसे 23 अक्टूबर, 2021 को मनाया गया।
 - 2. इसकी थीम 'पोषण के लिये आयुर्वेद' थी।
- नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

- (a) 1 और 2 दोनों
- (b) न तो 1 और न ही 2
- (c) केवल 1
- (d) केवल 2

18. दिल्ली सल्तनत के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए।

- 1. सुल्तानगढ़ी का निर्माण सुल्तान इल्तुतमिश ने करवाया था।
- 2. दिल्ली में स्थित यह कब्रों द्वारा निर्मित पहला मकबरा था।

नीचे दिये गये कूट का प्रयोग कर सही उत्तर का चयन कीजिए :

- (a) 1 तथा 2 दोनों
- (b) न तो 1 और न ही 2
- (c) केवल 1
- (d) केवल 2

19. नवम्बर, 2021 में सम्पन्न रहे 40वें भारतीय अन्तर्राष्ट्रीय व्यापार मेले की थीम क्या थी ?

- (a) वोकल फॉर लोकल
- (b) आमनतिभर भारत
- (c) ईज़ ऑफ़ डूइंग बिजनेस
- (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

20. निम्न में से कौन-सा अनुच्छेद यह प्रावधान करता है कि "उच्चतम न्यायालय द्वारा घोषित कानून भारत के राज्यक्षेत्र के भीतर सभी न्यायालयों के लिये बाध्यकारी होगा" ?

- (a) अनुच्छेद 142
- (b) अनुच्छेद 143
- (c) अनुच्छेद 140
- (d) अनुच्छेद 141

21. भारत के चुनाव आयोग द्वारा अक्टूबर, 2021 में सभी मतदान केंद्रों की डिजिटल मैपिंग के लिये निम्नलिखित में से कौन-सा ऐप शुरू किया गया है ?

- (a) त्रिशूल ऐप
- (b) चैटबॉट ऐप
- (c) अर्जुन ऐप
- (d) गरुड़ ऐप

22. निम्नलिखित में कौन-से अनन्य अधिकार लोक सभा के हैं ?

1. पन विद्येक को रेश करना ।
 2. आपातकाल का अनुसमर्थन करना ।
 3. मन्त्रिपरिषद के विरुद्ध अविश्वास प्रस्ताव पारित करना ।
 4. राष्ट्रपति के विरुद्ध महाभियोग लगाना ।
- नीचे दिये गये कूट में से सही उत्तर चुनिये :

- कूट :
- (a) 3 और 4 (b) 1 और 4
(c) 1 और 3 (d) 2 और 3

23. निम्न में से कौन जी.एस.टी. परिषद का अध्यक्ष होता है ?

- (a) केन्द्रीय वित्तमंत्री
(b) नीति आयोग का उपाध्यक्ष
(c) राष्ट्रपति
(d) प्रधानमंत्री

24. विक्रमशिला विश्वविद्यालय के संदर्भ में निम्नलिखित में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं ?

1. भारत में पाल काल में विक्रमशिला एक महत्त्वपूर्ण अध्ययन केन्द्र था ।
 2. रक्षित, विरोधन, अतीथ, दीपांतर तथा रत्नाकर शक्ति, विक्रमशिला विश्वविद्यालय के अति महत्त्वपूर्ण आचार्य थे ।
- नीचे दिये गये कूट का प्रयोग करके सही उत्तर का चयन कीजिए :

- कूट :
- (a) 1 तथा 2 दोनों
(b) न तो 1 और न ही 2
(c) केवल 1
(d) केवल 2

25. फिलीपींस और वियतनाम के बीच निम्नलिखित में से कौन-सा सागर स्थित है ?

- (a) दक्षिण चीन सागर
(b) सेलेबीस सागर
(c) फिलीपींस सागर
(d) पूर्व चीन सागर

26. The ideal gas equation $PV = nRT$ is used to model a real gas. The modelling is more accurate when

- (a) Pressure and temperature are high but molar mass is low
- (b) Pressure and molar masses are high but temperature is low
- (c) Pressure, temperature and molar mass are low
- (d) Pressure and molar mass are low but temperature is high

27. With increase in pressure, the enthalpy of dry saturated steam

- (a) Remains constant
- (b) First increases and then decreases
- (c) Increases
- (d) Decreases

28. Dry flue gas with a composition of $CO_2 = 10.4\%$, $O_2 = 9.6\%$, $N_2 = 80\%$, indicate that

- (a) Hydrogen is not present in the coal
- (b) Air is just sufficient
- (c) Excess air is used
- (d) Air is insufficient

29. A heat source at 900 K is brought in contact with ambient air at 300 K for a short time. During this process 9000 kJ heat is lost by heat source. The total availability loss in the process is

- (a) 6000 kJ
(b) 18000 kJ
(c) 9000 kJ
(d) None of the above

30. Which of the following can be considered a property of the system ?

- (a) $\int \left(\frac{dT}{T} + \frac{pdV}{V} \right)$
(b) $\int \left(\frac{dT}{T} - \frac{vdp}{T} \right)$
(c) $\int pdV$
(d) $\int vdp$

26. आदर्श गैस समीकरण $PV = nRT$ द्वारा एक वास्तविक गैस को मॉडल किया जाता है। मॉडलिंग ज्यादा शुद्ध होगा, जब

- (a) दाब तथा तापमान उच्च हों, किन्तु मोलर द्रव्यमान कम हो
- (b) दाब तथा मोलर द्रव्यमान उच्च हों, किन्तु तापमान कम हो
- (c) दाब, तापमान तथा मोलर द्रव्यमान कम हों
- (d) दाब तथा मोलर द्रव्यमान कम हों किन्तु तापमान उच्च हो

27. दाब बढ़ने के साथ शुष्क संतृप्त भाप की एन्थाल्पी

- (a) निरंतर रहती है
- (b) पहले बढ़ती है, फिर घटती है
- (c) बढ़ती है
- (d) घटती है

28. शुष्क चूल्ह गैस घटकों $CO_2 = 10.4\%$, $O_2 = 9.6\%$ तथा $N_2 = 80\%$ के साथ संश्लिप्त करता है कि

- (a) कोयले में हाइड्रोजन नहीं है
- (b) वायु केवल पर्याप्त है
- (c) अतिरिक्त वायु का प्रयोग है
- (d) वायु अर्थात् है

29. एक 900 K के ऊष्मा स्रोत को 300 K तापमान की वायुमण्डलीय वायु के सम्पर्क में अन्य संभव के लिये लाया जाता है। इस प्रक्रिया में ऊष्मा स्रोत द्वारा 9000 kJ ऊष्मा का ह्रास होता है। प्रक्रिया में कुल ग्राह्यता में ह्रास है

- (a) 6000 kJ
(b) 18000 kJ
(c) 9000 kJ
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

30. निम्न में से कौनसे एक निकाय का गुणधर्म माना जा सकता है ?

- (a) $\int \left(\frac{dT}{T} + \frac{pdV}{V} \right)$
(b) $\int \left(\frac{dT}{T} - \frac{vdp}{T} \right)$
(c) $\int pdV$
(d) $\int vdp$

22. Which of the following are the exclusive powers of the Lok Sabha ?

1. To introduce the Money Bill.
 2. To ratify the declaration of emergency.
 3. To pass a motion of no confidence against the Council of Ministers.
 4. To impeach against the President.
- Choose the correct answer from the code given below :

- Code :
- (a) 3 and 4 (b) 1 and 4
(c) 1 and 3 (d) 2 and 3

23. Who among the following is the Chairperson of GST Council ?

- (a) Union Finance Minister
- (b) Deputy Chairman of NITI Ayog
- (c) President
- (d) Prime Minister

24. With reference to the Vikramshila University which of the following statements is/are correct ?

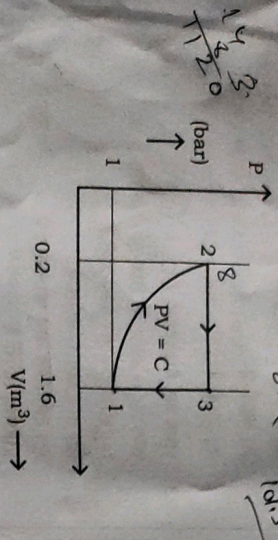
1. Vikramshila was one of the most important centre of learning in India during the Pala period.
 2. Rakshsi, Viroshan, Atreesh, Depankar and Ratnakar Shanti were very important Acharya of Vikramshila University.
- Select the correct answer using the code given below :

- Code :
- (a) Both 1 and 2
(b) Neither 1 nor 2
(c) Only 1
(d) Only 2

25. Which of the following sea is situated between Philippines and Vietnam ?

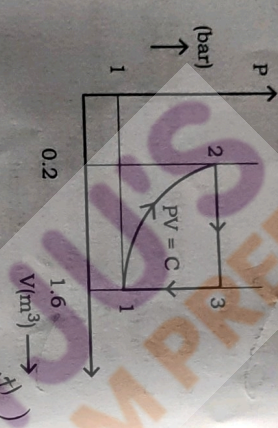
- (a) South China Sea
- (b) Celebes Sea
- (c) Philippines Sea
- (d) East China Sea

31. A gas having negative Joule-Thomson coefficient ($\mu < 0$), when throttled will
- (a) Remain at the same temperature
 - (b) Either be cooled or warmed, depends on type of gas
 - (c) Become cooler
 - (d) Become warmer



32. For the cycle shown in figure, if the change in internal energy ΔU_{3-1} is 3549 kJ. The work done in kJ in the process 2-3 is
- (a) 1340
 - (b) 1420
 - (c) 1120
 - (d) 1220

31. एक गैस जिसका जूल-थॉमसन गुणांक ($\mu < 0$) ऋणात्मक है, अवरुधन बिन्दु जाने पर
- (a) समान तापमान पर बनी रहती है
 - (b) या तो ठंडी होगी या गरम होगी, यह गैस के प्रकार पर निर्भर करेगा
 - (c) ठंडी हो जाती है
 - (d) गरम हो जाती है



32. चित्र में दर्शाये चक्र में आंतरिक उर्जा में परिवर्तन ΔU_{3-1} 3549 kJ है। प्रक्रिया 2-3 में किया गया कार्य kJ में है
- (a) 1340
 - (b) 1420
 - (c) 1120
 - (d) 1220

33. For a steady flow process, enthalpy changes from 400 kJ/kg to 100 kJ/kg and entropy changes from 1.1 kJ/kg.K to 0.7 kJ/kg.K. Ambient temperature is 300K. Neglecting changes in kinetic and potential energies, the change in availability of the system is
- (a) 180 kJ/kg
 - (b) 90 kJ/kg
 - (c) 420 kJ/kg
 - (d) 300 kJ/kg

33. एक स्थिर प्रवाह प्रक्रिया में एन्थाल्पी 400 kJ/kg से 100 kJ/kg तक तथा एन्ट्रॉपी 1.1 kJ/kg.K से 0.7 kJ/kg.K तक परिवर्तित होती है। वातावरण का तापमान 300K है। गतिज और स्थितिज उर्जाओं में परिवर्तन नगण्य मानते हुये निकाल की प्राप्ति में परिवर्तन है
- (a) 180 kJ/kg
 - (b) 90 kJ/kg
 - (c) 420 kJ/kg
 - (d) 300 kJ/kg

34. A gas is compressed in cylinder by a movable piston to half of its original volume. During the process 300 kJ heat left gas and internal energy remained the same. The work done on the gas is
- (a) 600 kJ
 - (b) 214.3 kJ
 - (c) 150 kJ
 - (d) 300 kJ

35. 32 kg O_2 is mixed with 28 kg of N_2 at the same temperature. The gases are at the same pressure of 1 ATM, before and after mixing. If R is universal gas constant in kJ/kmol.K, the change in entropy of the mixture is
- (a) R
 - (b) 0.341 R
 - (c) 1.386 R
 - (d) 0.693 R

36. The average number of fast neutrons produced in the fission of an U-235 atom is nearly
- (a) 3.69
 - (b) 4.92
 - (c) 1.23
 - (d) 2.46
37. Which of the following increase work ratio in a gas turbine?
1. Inter cooling
 2. Regeneration
 3. Reheat
- Select the correct answer:
- (a) Only 2 and 3
 - (b) Only 1 and 3
 - (c) 1, 2 and 3
 - (d) Only 1 and 2

34. एक चलतामान पिस्टन द्वारा एक गैस सिलिंडर में अपने मूल आयतन के आधे तक संपीड़न की जाती है, इस प्रक्रिया में 300 kJ ऊष्मा बाहर जाती है तथा आन्तरिक उर्जा एक समान बनी रहती है।
- गैस पर किया गया कार्य है
- (a) 600 kJ
 - (b) 214.3 kJ
 - (c) 150 kJ
 - (d) 300 kJ

35. 32 kg O_2 को 28 kg N_2 के साथ समान ताप पर मिलाना जाता है। गैसों मिलाने वाले के पूर्व तथा बाद में 1 ATM के समान दाब पर है। यदि R kJ/kmol.K में सार्वत्रिक गैस नियतांक है, तो मिश्रण की एन्ट्रॉपी में परिवर्तन होगा
- (a) R
 - (b) 0.341 R
 - (c) 1.386 R
 - (d) 0.693 R

36. U-235 के विखण्डन में निकलने वाले तीव्र न्यूट्रॉनों की औसत संख्या लगभग होती है
- (a) 3.69
 - (b) 4.92
 - (c) 1.23
 - (d) 2.46
37. निम्न में से कौन-सा टर्बाइन के कार्य अनुपात को बढ़ाते है ?
1. मध्य शीतलन
 2. पुनर्वाहन
 3. पुनर्वाहन
- सही उत्तर का चयन करें :
- (a) केवल 2 तथा 3
 - (b) केवल 1 तथा 3
 - (c) 1, 2 तथा 3
 - (d) केवल 1 तथा 2

38. Consider the following statement :

The erosion of steam turbine blades increase with the increase of

1. moisture of the steam
2. blade speed

Select the correct answer from options below :

- (a) Both 1 and 2 are true
- (b) Neither 1 nor 2 are true
- (c) 1 alone true
- (d) 2 alone true

39. The spark timing and combustion rate should be such that

- (a) Ignition delay is reduced
- (b) peak pressure occurs at TDC
- (c) one half of the pressure occurs at TDC
- (d) none of the above

40. For an SI engine with increase in engine speed, torque

- (a) First increases and then decreases
- (b) Remains constant
- (c) Increases
- (d) Decreases

41. An engine operates at a fuel air ratio of 0.05, volumetric efficiency of 90% and indicated thermal efficiency of 30%. If density of air at intake is 1 kg/m³ and fuel calorific value is 45 MJ/Kg, the indicated mean effective pressure is

- (a) 67.5 bar
- (b) 243 bar
- (c) 6.075 bar
- (d) 6.75 bar

$\eta_{th} = \frac{W}{Q}$
 $0.3 = \frac{W}{0.05 \times 45 \times 10^6}$
 $W = 0.3 \times 0.05 \times 45 \times 10^6 = 6.075 \times 10^6$

38. निम्न कथन पर विचार करें :

भाप टरबाइन के फलक का क्षरण बढ़ता है

1. भाप में नमी बढ़ने से
2. फलक की चाल बढ़ने से

नीचे दिये विकल्पों से सही उत्तर चुने :

- (a) 1 तथा 2 दोनों सत्य हैं
- (b) न 1 तथा न ही 2 सत्य हैं
- (c) केवल 1 सत्य है
- (d) केवल 2 सत्य है

39. स्तुतिगण समय तथा दहन दर इस प्रकार होनी चाहिये कि

- (a) प्रचलन विलम्ब कम हो जाए
- (b) अधिकतम दाब TDC पर घटित हो
- (c) कुल दाब का आधा TDC पर घटित हो
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

40. एक स्प्र, आई, इंजन में, गति के बढ़ने के साथ बल आघूर्ण

- (a) पहले बढ़ता है तथा बाद में घटता है
- (b) स्थिर रहता है
- (c) बढ़ता है
- (d) घटता है

41. एक इंजन 0.05 के ईंधन वायु अनुपात, 90% आयतनी दक्षता तथा 30% सूचक ऊष्मीय दक्षता पर कार्य करता है। यदि प्रवेश पर वायु का घनत्व 1 kg/m³ तथा ईंधन का कैलोरी मान 45 MJ/kg है, तो सूचित माध्य प्रभावी दाब का मान होगा

- (a) 67.5 बार
- (b) 243 बार
- (c) 6.075 बार
- (d) 6.75 बार

$13.5 \times 2 = 27$
 $45 \times 1 = 45$
 $16.75 \times 2 = 33.5$
 $54.0 \times 2 = 108$
 $6.075 \times 2 = 12.15$
 6.685

42.

For two cycles coupled in series, the topping cycle has an efficiency of 30% and the bottoming cycle has an efficiency of 20%. The overall combined cycle efficiency is

- (a) 38%
- (b) 55%
- (c) 50%
- (d) 44%

$0.3 + 0.2 - 0.06$
 $0.5 - 0.06$
 0.44

43. If the back pressure of condensing steam turbine rises then the heat rate of steam turbine will

- (a) Remains unaffected
- (b) First increases upto a limit and then decreases
- (c) Increase
- (d) Decrease

44. In a cooling tower 'approach' is the temperature difference between

- (a) Cold water outlet and WBT of air
- (b) DBT and WBT of air
- (c) Hot water inlet and cold water outlet
- (d) Hot water inlet and WBT of air

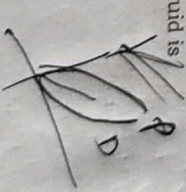
45. The delay period in a petrol engine is of the order of

- (a) 0.01 sec.
- (b) 0.05 sec.
- (c) 0.001 sec.
- (d) 0.002 sec.

46. In a fluid shear stress τ is $\mu \left(\frac{du}{dy} \right)^n$.

If exponent $n > 1$, the fluid is

- (a) Newtonian fluid
- (b) Pseudo plastic fluid
- (c) Bingham plastic
- (d) Dilatant fluid



42.

शृंखला में युग्मित दो चक्रों, निम्न ऊपरी चक्र की दक्षता 30% तथा निचले चक्र की दक्षता 20% है। संयुक्त चक्र की सद्य दक्षता है

- (a) 38%
- (b) 55%
- (c) 50%
- (d) 44%

43. एक संयुक्त भाप टरबाइन में यदि फव्वारा बढ़ता है, तो

- (a) भाप टरबाइन की ऊष्मा दर
- (b) पहले एक सीमा तक बढ़ेगी फिर घटेगी
- (c) बढ़ेगी
- (d) घटेगी

44. एक शीतलन मीनार में 'अप्रोच' निम्न के बीच तापमान में अन्तर होता है

- (a) निकाल पर शीतलन तथा वायु के WBT
- (b) वायु के DBT तथा WBT
- (c) प्रवेश पर गर्म जल तथा निकाल पर शीतल जल
- (d) प्रवेश पर गर्म जल तथा वायु के WBT

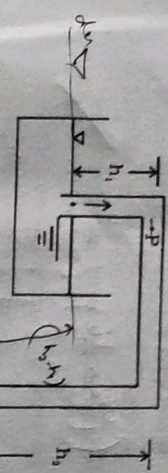
45. पेट्रोल इंजन में विलम्ब काल निम्न कोटि का होता है

- (a) 0.01 sec.
- (b) 0.05 sec.
- (c) 0.001 sec.
- (d) 0.002 sec.

46. एक ताल में अपरूपण प्रतिक्रिया $\tau = \mu \left(\frac{du}{dy} \right)^n$ है, यदि

- (a) न्यूटनी ताल
- (b) छत्र सुव्यव ताल
- (c) बिगम सुव्यव
- (d) विस्फारी ताल

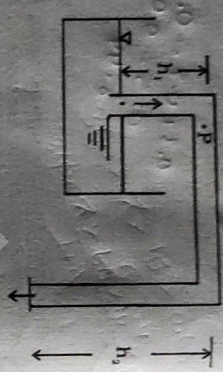
47. An ideal fluid is discharging from a large reservoir as shown in figure. The velocity at location pp' is



- (a) $\sqrt{2g(h_2 - h_1)}$
 (b) $\sqrt{2g(h_1 h_2)}$
 (c) $\sqrt{2gh_1}$
 (d) $\sqrt{2gh_2}$

$0 + 0 + (h_2 - h_1) = 0 + \frac{v^2}{2g}$

48. एक आदर्श तरल एक कुंड से बिना में स्थायीताना निरूपित हो रहा है। pp' स्थान पर वेग है



- (a) $\sqrt{2g(h_2 - h_1)}$
 (b) $\sqrt{2g(h_1 h_2)}$
 (c) $\sqrt{2gh_1}$
 (d) $\sqrt{2gh_2}$

$v_m = \frac{v}{\sqrt{2}}$
 $v_c = \frac{v}{\sqrt{2}}$

49. एक समतल स्लेट पर स्तरीय परिसीमा परत में वेग बदलाव शून्य, जो $\frac{U}{U_\infty} = \frac{y}{\delta}$ द्वारा दिया गया है, रेखीय है। विस्थापन मोटाई (δ^*) तथा परिसीमा परत की मोटाई (δ) का अनुपात है

- (a) $\frac{1}{2}$
 (b) $\frac{1}{5}$
 (c) $\frac{1}{4}$
 (d) $\frac{1}{3}$

$v_m = 10 \text{ m/s}$
 $v_p = 100 \text{ m/s}$
 $\frac{v_m}{v_p} = \frac{1}{10}$
 $v_m = 2$

50. In a flow between two stationary parallel plates, the shear stress is zero

- (a) at the base
 (b) both at the base and at the top
 (c) at the centre where velocity is maximum
 (d) at the top



51. A ship with hull length of 100 m is to run with a speed of 10 m/s. For dynamic similarity of a 1:25 model of the ship, the velocity in towing tank should be

(a) 50 m/s
 (b) 250 m/s
 (c) 2 m/s
 (d) 10 m/s

$v_r = \sqrt{v_s}$
 $v_m = \frac{v_s}{\sqrt{25}} = \frac{10}{5} = 2$

52. If $w = 2xy$, the magnitude of resultant velocity at (2, -2) (in m/sec) is

- (a) -8
 (b) $\sqrt{2}$
 (c) $4\sqrt{2}$
 (d) 4

$w = 2xy$
 $v = \frac{\partial w}{\partial y} = 2x$
 $v = -2x = -4$
 $v = -4$

50. दो बिना समानान्तर प्लेटों के मध्य जो वे प्रवाह में अनुसरण प्रतिबल शून्य होगा

- (a) आधा पर
 (b) आधार तथा चोटी दोनों पर
 (c) केन्द्र में जहाँ वे अधिकतम है
 (d) शीर्ष (चोटी) पर

51. एक 100 m धौलखोला लम्बाई के पोत को 10 m/s की गति से चलाना जाना है। एक 1:25 के प्रतिदर्श के गतिक समरूपता के विवेक करण कुंड में वेग देना चाहिए।

(a) 50 m/s
 (b) 250 m/s
 (c) 2 m/s
 (d) 10 m/s

52. यदि $w = 2xy$, तो (2, -2) पर परिणामी वेग का परिमाण (m/sec में) है

- (a) -8
 (b) $\sqrt{2}$
 (c) $4\sqrt{2}$
 (d) 4

53. समतलीय स्थिति तथा वायु को आदर्श गैस मानते हुए, द्रव स्थैतिकी नियमों से ऊँचाई के साथ वायुगुणवत्तीय दाब परिवर्तन होता है

- (a) द्विघातीय
 (b) घनीय
 (c) रेखीय
 (d) चरघातीय

54. एक जेट एक स्थिर स्लेट पर लम्बवत 8 m/s के वेग से प्रहार करती है तथा स्लेट पर 120 N का बल लगाता है। kW में शक्ति है

- (a) शून्य
 (b) 960
 (c) 0.96
 (d) 7.68

B

49. For a linear distribution of velocity profile in the laminar boundary layer on a flat plate given by $\frac{U}{U_\infty} = \frac{y}{\delta}$, the ratio of displacement thickness (δ^*) to the boundary layer thickness (δ) is

(a) $\frac{1}{2}$
 (b) $\frac{1}{5}$
 (c) $\frac{1}{4}$
 (d) $\frac{1}{3}$

$\delta^* = \int_0^\delta (1 - \frac{y}{\delta}) dy$
 $\delta^* = \frac{\delta}{2}$

B

54. A jet strikes a stationary plate normally with a velocity of 8 m/s and plate experiences a force of 120 N. The power obtained in kW is

(a) Zero
 (b) 960
 (c) 0.96
 (d) 7.68

$120 \times 8 = 960 \text{ W}$
 0.96 kW

55. A Newtonian fluid has the following velocity field
 $\vec{v} = x^2y \hat{i} + 2xy^2z \hat{j} - yz^2 \hat{k}$
 The rate of shear deformation at (-2, -1, 2) for the given flow is

- (a) -12
 (b) 4
 (c) -6
 (d) -2

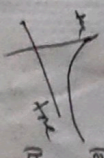
$= \frac{1}{2} \left(\frac{\partial v_x}{\partial y} + \frac{\partial v_y}{\partial x} \right)$
 $= \frac{1}{2} [2y^2z + 2xy^2z]$
 $= 2 [2y^2z + 2xy^2z]$
 $= 2 [2(-1)^2(2) + 2(-2)(-1)^2(2)]$
 $= 2 [4 - 8] = -8$

56. Heat conduction in gases is due to

- (a) Mixing motion of different layers of gases
 (b) Elastic impact of molecules
 (c) Electromagnetic waves
 (d) Motion of electrons

57. Choose the correct statement.

- The curve for unsteady state heating and cooling of bodies with $Bi < 0.1$ is
 (a) Exponential curve and asymptotic to both time and temperature axis
 (b) Hyperbolic curve and asymptotic to both time and temperature axis
 (c) Parabolic curve and asymptotic to time axis
 (d) Exponential curve and asymptotic to time axis



58. The heat transfer equation $V^2T = 0$ is known as

- (a) Poisson's equation
 (b) General heat conduction equation
 (c) Laplace equation
 (d) Fourier equation

B

$\epsilon = \frac{NTU}{1 + NTU}$
 $0.8 = \frac{x}{1 + x}$
 $0.8 + 0.8x = x$
 $0.8 = 0.2x$
 $x = 4$

55. एक न्यूटनियन तरल का वेग क्षेत्र निम्न है
 $\vec{v} = x^2y \hat{i} + 2xy^2z \hat{j} - yz^2 \hat{k}$
 दिये गये तरल के लिये अवरूपण विद्यमान दर

- (a) -12
 (b) 4
 (c) -6
 (d) -2

$= \frac{1}{2} \left(\frac{\partial v_x}{\partial y} + \frac{\partial v_y}{\partial x} \right)$
 $= \frac{1}{2} [2y^2z + 2xy^2z]$
 $= 2 [2y^2z + 2xy^2z]$
 $= 2 [2(-1)^2(2) + 2(-2)(-1)^2(2)]$
 $= 2 [4 - 8] = -8$

56. गैसों में ऊष्मा चालन होता है

- (a) गैस के विभिन्न परतों की मिश्रण गति के कारण
 (b) अणुओं के लोचदार टकराव के कारण
 (c) विद्युत चुंबकीय तरंगों के कारण
 (d) इलेक्ट्रॉनों की गति के कारण

57. सर्वाी कथन को चयन करें।

- फ़िद के अस्थिर तापन तथा शीतलन में $Bi < 0.1$ होने पर वक्र होता है
 (a) चरघातांकी वक्र तथा समय तथा तापमान दोनों अक्षों के साथ स्पर्शोन्मुखी
 (b) अतिप्रवलयी वक्र तथा समय तथा तापमान दोनों अक्षों के साथ स्पर्शोन्मुखी
 (c) परवलयी वक्र तथा समय अक्ष के साथ स्पर्शोन्मुखी
 (d) चरघातांकी वक्र तथा समय अक्ष के साथ स्पर्शोन्मुखी

58. ऊष्मा स्थानान्तरण समीकरण $V^2T = 0$ को कहते हैं

- (a) पॉयसन समीकरण
 (b) सांख्यिकीय ऊष्मा चालन समीकरण
 (c) लाप्लास समीकरण
 (d) फोरीयर समीकरण

-14-

$\epsilon = \frac{NTU}{1 + NTU}$
 $0.8 = \frac{x}{1 + x}$
 $0.8 + 0.8x = x$
 $0.8 = 0.2x$
 $x = 4$

59. An electric heater uses natural convection to heat water ($K = 0.6 \frac{W}{mK}$) using a rod of 1 cm diameter and 0.65 m length at 110 volt.

- The heater surface temperature is 120°C and water temperature is 35°C. If Nusselt number based on diameter is 6, current passing through the heater is
 (a) 4.6 A
 (b) 5.8 A
 (c) 3.2 A
 (d) 3.7 A

$Q = 0.6 \times \pi \times (0.01)^2 \times 0.65 \times \frac{120 - 35}{0.01}$
 $Q = 0.6 \times \pi \times 1.2 \times 10^{-4} \times 85$
 $Q = 1.5 \times 10^{-2} \times 85$
 $Q = 1.275$

60. In gas turbine, hot exhaust gases are used to heat the compressed air in a compact heat exchanger with effectiveness 0.8. What is the value of NTU?

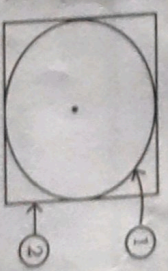
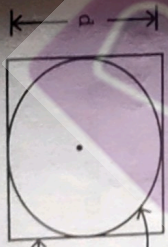
- (a) 8
 (b) 16
 (c) 2
 (d) 4

$\epsilon = \frac{NTU}{1 + NTU}$
 $0.8 = \frac{NTU}{1 + NTU}$
 $0.8 + 0.8NTU = NTU$
 $0.8 = 0.2NTU$
 $NTU = 4$

61. In a counter flow heat exchanger, hot gases enter at 250°C and leave at 100°C. Cooling air enters at 50°C and leaves at 80°C. The effectiveness of heat exchanger will be

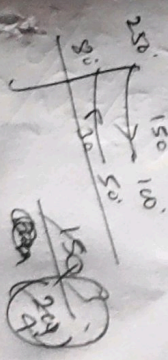
- (a) 0.33
 (b) 0.75
 (c) 0.2
 (d) 0.25

62. The shape factors F_{12} and F_{21} , for the sphere of diameter 'd' and a cubical box of side 'd', as shown in figure, respectively are



- (a) 1 and $\frac{\pi}{6}$
 (b) $\frac{\pi}{6}$ and 1
 (c) 1 and $\frac{\pi}{3}$
 (d) $\frac{\pi}{3}$ and 1

-15-



$Q_{h(150)} = C \times 230$
 $C > C_{w(35)}$

59. एक वैद्युत हीटर पानी ($K = 0.6 \frac{W}{mK}$) को मुक्त संवहन द्वारा एक 1 cm व्यास के 0.65 मीटर लंबाई का तांबे का तार से गर्म करता है। हीटर में धारा का तापमान 120°C तथा पानी का तापमान 35°C है। यदि न्यूसेल्ट नंबर आधारित व्यास पर 6 है, तो हीटर से प्रवाहित विद्युत धारा है

- (a) 4.6 A
 (b) 5.8 A
 (c) 3.2 A
 (d) 3.7 A

$Q = 0.6 \times \pi \times (0.01)^2 \times 0.65 \times \frac{120 - 35}{0.01}$
 $Q = 0.6 \times \pi \times 1.2 \times 10^{-4} \times 85$
 $Q = 1.5 \times 10^{-2} \times 85$
 $Q = 1.275$

60. एक गैस टर्बाइन में गर्म अस्थिर गैसों का प्रयोग एक तापन ऊष्मा विनिर्मुक्ति, विद्युत प्रवर्धकता 0.8 है, में सर्वाीकरण वायु को तापित करने के लिये होता है। NTU का मान क्या है ?

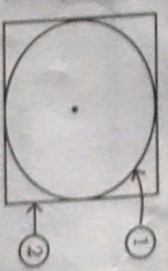
- (a) 8
 (b) 16
 (c) 2
 (d) 4

$\epsilon = \frac{NTU}{1 + NTU}$
 $0.8 = \frac{NTU}{1 + NTU}$
 $0.8 + 0.8NTU = NTU$
 $0.8 = 0.2NTU$
 $NTU = 4$

61. एक विपरीत प्रवाही ऊष्मा विनिर्मुक्ति में गर्म गैसों 250°C पर प्रवेश करती हैं तथा 100°C पर निष्क्रीय हैं। शीतलित वायु 50°C पर प्रवेश करती है तथा 80°C पर निष्क्रीय है। ऊष्मा विनिर्मुक्ति की प्रवर्धकता क्या होगी

- (a) 0.33
 (b) 0.75
 (c) 0.2
 (d) 0.25

62. चित्र में दर्शाये अनुसार 'd' व्यास के गोलें तथा 'd' पृष्ठा के घनाकार बॉक्स के लिये अकारण गुणांक F_{12} तथा F_{21} क्रमशः हैं



- (a) 1 तथा $\frac{\pi}{6}$
 (b) $\frac{\pi}{6}$ तथा 1
 (c) 1 तथा $\frac{\pi}{3}$
 (d) $\frac{\pi}{3}$ तथा 1



73. A stream of moist air with DBT = 40°C and DPT = 25°C, passes through a water shower which is maintained at 20°C. The air stream will undergo a process of

- (a) cooling and humidification
- (b) cooling and dehumidification
- (c) sensible cooling
- (d) evaporative cooling

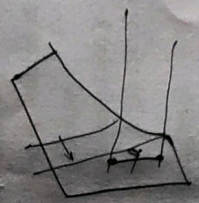
74. Which of the following increases during sensible heating of moist air

- 1. Relative Humidity
- 2. Humidity ratio
- 3. Wet bulb temperature
- 4. Specific volume

Select the correct answer from codes given below.

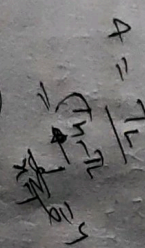
Codes :

- (a) 2 and 3
- (b) 3 and 4
- (c) 1 and 2
- (d) 3 only



75. In a reversed Carnot cycle COP is 4. The ratio of highest and lowest temperature is

- (a) 1.25
- (b) 2.5
- (c) 1.5
- (d) 2



76. Which of the following is NOT true for an ideal refrigerant ?

- (a) Low value of specific volume
- (b) high value of thermal conductivity
- (c) Low latent heat of vaporization and high specific heat
- (d) Critical pressure and temperature should be well above operating pressure and temperature limits

73. नम वायु की एक धारा जिसका DBT = 40°C तथा DPT = 25°C है, एक जल के धारे से गुजरती है, जिसका तापमान 20°C पर बना हुआ है। वायु धारा में प्रक्रिया होगी

- (a) शीतलन तथा आर्द्रता
- (b) शीतलन तथा निरार्द्रिकरण
- (c) संवेदी शीतलन
- (d) वाष्पन शीतलन

74. आर्द्र वायु के संवेदी तापन में निम्न में से कौन-कौन बढ़ते हैं

- 1. सांरोक्षिक आर्द्रता
- 2. आर्द्रता अनुपात
- 3. नम बलन तापमान
- 4. विशिष्ट आगतन

सोचे दिये गये कूट से सही उत्तर का चयन करें।

कूट :

- (a) 2 तथा 3
- (b) 3 तथा 4
- (c) 1 तथा 2
- (d) केवल 3

75. एक विपरीत कार्नोट चक्र में COP 4 है। उच्चतम तथा निम्नतम ताप का अनुपात होगा

- (a) 1.25
- (b) 2.5
- (c) 1.5
- (d) 2

$COP = \frac{T_H}{T_H - T_L} = 4$
 $\frac{T_H}{T_H - T_L} = 4$
 $T_H = 4(T_H - T_L)$
 $T_H = 4T_H - 4T_L$
 $3T_H = 4T_L$
 $\frac{T_H}{T_L} = \frac{4}{3} = 1.33$

76. एक आदर्श शीतलक के लिये निम्न में से कौन सही नहीं है ?

- (a) विशिष्ट आगतन का निम्न मान
- (b) ऊष्मा चालकता का उच्च मान
- (c) निम्न वाष्पन गुण ऊष्मा तथा उच्च विशिष्ट ऊष्मा
- (d) क्रान्तिक दाब तथा तापमान कार्यकारी तापमान और दाब से अत्यधिक ऊपर होना

$\frac{1}{\rho} = \frac{1}{\rho_0} \frac{p_0}{p}$
 $\frac{1}{\rho} = \frac{1}{\rho_0} \frac{p_0}{p}$
 $\frac{1}{\rho} = \frac{1}{\rho_0} \frac{p_0}{p}$

77. During adiabatic saturation process of unsaturated air the parameter remains constant is

- (a) DPT
- (b) RH
- (c) DBT
- (d) WBPT



78. A desert cooler having a cooling efficiency of 70% reduces the temperature of ambient air from 37°C to 30°C. The Wet Bulb Temperature (WBPT) of air is

- (a) 26 °C
- (b) 27 °C
- (c) 24 °C
- (d) 25 °C

$0.7 = \frac{p - p_s}{p - p_{s1}}$
 $0.7 = \frac{p - p_s}{p - p_{s1}}$
 $0.7(p - p_{s1}) = p - p_s$
 $0.7p - 0.7p_{s1} = p - p_s$
 $0.3p = p_s - 0.7p_{s1}$
 $0.3p = p_s - 0.7p_{s1}$

79. The most significant advantage of using R-717 as refrigerant is

- (a) solubility in water
- (b) inflammability
- (c) characteristic smell
- (d) high latent heat

80. In vapour compression refrigeration system, the effect of liquid refrigerant under cooling is to

- (a) reduce refrigerating effect
- (b) increase the vapour superheat
- (c) reduce COP
- (d) increase COP

81. Bell-Coleman cycle is

- (a) Reversed Otto cycle
- (b) Reversed Rankine cycle
- (c) Reversed Carnot cycle
- (d) Reversed Joule cycle

82. For a room RTH = 100 kW, RSHF = 0.75, volume flow rate of air is 100 m³/min and room humidity ratio = 0.01 kg/kg d.a. What is supply air humidity ratio (kg/kg) ?

- (a) 0.005
- (b) 0.0025
- (c) 0.010
- (d) 0.0075

$Q_{RH} = \dot{V} \rho (h_1 - h_2)$
 $100 = 100 \times \rho (h_1 - h_2)$
 $1 = \rho (h_1 - h_2)$
 $1 = \rho (h_1 - 0.01)$
 $1 = \rho h_1 - 0.01\rho$
 $1 + 0.01\rho = \rho h_1$
 $h_1 = \frac{1 + 0.01\rho}{\rho}$

77. असंतृप्त वायु के आर्द्रता संतृप्तकरण प्रक्रिया में, प्रारंभ को फि नियम रहता है

- (a) DPT
- (b) RH
- (c) DBT
- (d) WBPT

78. एक गुच्छ शीतलक, जिसकी दक्षता 70% है, वातावरणीय वायु के तापमान को 37°C से 30°C तक कम करता है। वायु का नम बलन तापमान (WBPT) है।

- (a) 26 °C
- (b) 27 °C
- (c) 24 °C
- (d) 25 °C

$0.7 = \frac{p - p_s}{p - p_{s1}}$
 $0.7 = \frac{p - p_s}{p - p_{s1}}$
 $0.7(p - p_{s1}) = p - p_s$
 $0.7p - 0.7p_{s1} = p - p_s$
 $0.3p = p_s - 0.7p_{s1}$
 $0.3p = p_s - 0.7p_{s1}$

79. R-717 को प्रशीतक के रूप में प्रयोग करने का सबसे महत्वपूर्ण लाभ है

- (a) जल में विलयशीलता
- (b) ज्वलनशीलता
- (c) अग्निसाक्षतिक गंध
- (d) उच्च गुण ऊष्मा

80. वायु संघीडन प्रशीतन प्रणाली में द्रव प्रशीतक के अयवर्धितन से

- (a) प्रशीतन प्रभाव कम हो जाता है
- (b) वाष्प की अतिवृद्धता बढ़ जाती है
- (c) COP बढ़ता है
- (d) COP बढ़ता है

81. एक बेल-कोलमैन चक्र है

- (a) उल्टा ऑटो चक्र
- (b) उल्टा रैंकिन चक्र
- (c) उल्टा कार्नोट चक्र
- (d) उल्टा जूल चक्र

82. एक कक्ष के लिये RTH = 100 kW, RSHF = 0.75, वायु आगतनी प्रवाह दर = 100 m³/min तथा आर्द्रता अनुपात = 0.01 kg/kg d.a.। आर्द्रता वायु का आर्द्रता अनुपात (kg/kg) क्या है ?

- (a) 0.005
- (b) 0.0025
- (c) 0.010
- (d) 0.0075

$Q_{RH} = \dot{V} \rho (h_1 - h_2)$
 $100 = 100 \times \rho (h_1 - h_2)$
 $1 = \rho (h_1 - 0.01)$
 $1 = \rho h_1 - 0.01\rho$
 $1 + 0.01\rho = \rho h_1$
 $h_1 = \frac{1 + 0.01\rho}{\rho}$

83. DBT and WBT both are 25°C and the air velocity is passing over human body is 6 m/min. If air velocity is increased to 20 m/min, the effective temperature (ET)

- (a) remains constant
- (b) may increase or decrease depending on relative humidity
- (c) decreases
- (d) increases

84. The Normal Boiling Point (NBP) of ammonia is

- (a) -33.3°C
- (b) -77.7°C
- (c) -10.5°C
- (d) -29.7°C

85. The total heat load in an auditorium is 100 kW. If excess moisture generation rate is 60 kg/hr and air conditioner is supplying conditioned air (density = 0.85 m³/kg) at a flow rate of 500 m³/min, the sensible heat factor for auditorium is

- (a) 0.738
- (b) 0.959
- (c) 0.272
- (d) 0.4

86. A flat plate has thickness 5 cm and thermal conductivity 1 W/mk. The convection heat transfer coefficient on its two faces are 10 W/m²k and 20 W/m²k. Its overall heat transfer coefficient in W/m²k is

- (a) 20
- (b) 30
- (c) 5
- (d) 6.33

B
 $\frac{1}{U} = \frac{1}{10} + \frac{0.05}{1} + \frac{1}{20}$
 $\frac{1}{U} = 0.15 + 0.05 + 0.05$
 $\frac{1}{U} = 0.25$
 $U = 4$

83. DBT तथा WBT दोनों का मान 25°C है तथा मनुष्य के शरीर से गुजरती वायु का वेग 6 m/min है। यदि वायु का वेग बढ़ाकर 20 m/min कर दिया जाए, तो प्रभावी तापमान (ET)

- (a) अपर रहता है
- (b) बढ़ या घट सकता है, यह सापेक्ष आर्द्रता पर निर्भर करता है
- (c) घट जायेगा
- (d) बढ़ जायेगा

84. अमोनिया का सामान्य क्वथनांक (NBP) है

- (a) -33.3°C
- (b) -77.7°C
- (c) -10.5°C
- (d) -29.7°C

85. एक सभागार का कुल ऊष्मा भार 100 kW है। यदि अतिरिक्त नमी के उत्पादन होने की दर 60 kg/hr है तथा वायु-अनुकूलक (घनत्व = 0.85 m³/kg) अनुकूलित वायु को 500 m³/min की दर से आपूर्ति करता है, तो सभागार के लिये संवेदी ऊष्मा गुणांक होगा

- (a) 0.738
- (b) 0.959
- (c) 0.272
- (d) 0.4

86. एक सपाट प्लेट की मोटाई 5 cm तथा ऊष्मा चालकता 1 W/mk है। संवहन ऊष्मा स्थानान्तरण गुणांक इसके दोनों पृष्ठों पर क्रमशः 10 W/m²k तथा 20 W/m²k है। समग्र ऊष्मा स्थानान्तरण गुणांक W/m²k में है

- (a) 20
- (b) 30
- (c) 5
- (d) 6.33

B
 $\frac{1}{U} = \frac{1}{10} + \frac{0.05}{1} + \frac{1}{20}$
 $\frac{1}{U} = 0.15 + 0.05 + 0.05$
 $\frac{1}{U} = 0.25$
 $U = 4$

87. According to Blasius solution the local skin friction coefficient in the boundary layer over a flat plate is given by

- (a) $\frac{0.664}{Re^{1/2}}$
- (b) $\frac{1.328}{Re^{1/2}}$
- (c) $\frac{0.332}{Re^{1/2}}$
- (d) $\frac{0.664}{Re^{1/2}}$

88. Two infinite parallel planes of same emissivity 0.5 each and exchanging heat by radiation. A radiation shield of emissivity 0.25, if placed between them, the heat transfer reduces by

- (a) 60%
- (b) 30%
- (c) 50%
- (d) 25%

89. Identify the correct expression for Stanton number (St).

- (a) Gr.Pr
- (b) $\frac{Gr}{Re^2}$
- (c) $\frac{Nu}{Re.Pr}$
- (d) Re.Pr

90. The heat loss from a fin is 6 W. The effectiveness and efficiency of the fin are 3 and 0.75 respectively. The heat loss from the fin (in W) keeping the entire fin surface at base temperature, is

- (a) 13.5
- (b) 18
- (c) 6
- (d) 8

87. सपाट प्लेट के ऊपर फॉसिलिंग परत में ब्लेसियस हल के अनुसार स्थानिक अर्धवृत्तार वर्ण गुणांक फिन के द्वारा निकाला जाता है

- (a) $\frac{0.664}{Re^{1/2}}$ द्वारा
- (b) $\frac{1.328}{Re^{1/2}}$ द्वारा
- (c) $\frac{0.332}{Re^{1/2}}$ द्वारा
- (d) $\frac{0.664}{Re^{1/2}}$ द्वारा

88. समान उत्सर्जकता 0.5 की दो अनंत समानान्तर सतहों विकिरण द्वारा ऊष्मा का आदान प्रदान करती हैं। यदि 0.25 उत्सर्जकता की विकिरण शीट उनके मध्य रख दिया जाए तो ऊष्मा स्थानान्तरण कम हो जायेगा

- (a) 60%
- (b) 30%
- (c) 50%
- (d) 25%

89. स्टॉन संख्या (St) के लिये सही व्यंजक की पहचान करें।

- (a) Gr.Pr
- (b) $\frac{Gr}{Re^2}$
- (c) $\frac{Nu}{Re.Pr}$
- (d) Re.Pr

90. एक फिन से ऊष्मा का ह्रास 6 W है। फिन की प्रभावीता तथा दक्षता क्रमशः 3 तथा 0.75 है। फिन से ऊष्मा ह्रास (W में) क्या है, यदि सम्पूर्ण फिन सतह को आधार तापमान पर रखा जाए ?

- (a) 13.5
- (b) 18
- (c) 6
- (d) 8

91. The reciprocity theorem is

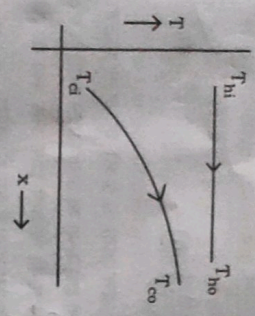
- (a) $A_2 F_{12} = A_1 F_{21}$
- (b) $\epsilon_1 F_{12} = \epsilon_2 F_{21}$
- (c) $F_{12} = F_{21}$
- (d) $A_1 F_{12} = A_2 F_{21}$

91. परस्परिकता का प्रमेय है

- (a) $A_2 F_{12} = A_1 F_{21}$
- (b) $\epsilon_1 F_{12} = \epsilon_2 F_{21}$
- (c) $F_{12} = F_{21}$
- (d) $A_1 F_{12} = A_2 F_{21}$

B
 -21-

92. The temperature distribution for a heat exchanger is shown in the figure. The type of heat exchanger is



- (a) Boiler
- (b) Condenser
- (c) Parallel flow
- (d) Counter flow

93. The time constant of a thermocouple is the time taken

- (a) To attain 63.2% of initial temperature difference
- (b) To attain 50% of initial temperature difference
- (c) To attain 99% of initial temperature difference
- (d) None of the above

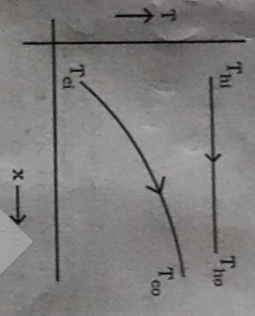
94. The temperature gradient in a flowing fluid over a flat plate is

- (a) Remains constant
- (b) Zero at the top of the boundary layer
- (c) Zero at the surface
- (d) Zero at some location in the middle of boundary layer

95. Heat is transferred by all the 3 modes, conduction, convection and radiation in

- (a) Boiler
- (b) Refrigerator condenser
- (c) Electric heater
- (d) Steam condenser

92. एक ऊष्मा विनिमयित्र में तापमान का आसन्न बिंदु में दर्शाया गया है। ऊष्मा विनिमयित्र का प्रकार है



- (a) भाप जनित्र
- (b) संयंत्रित्र
- (c) समानान्तर प्रवाही
- (d) विपरीत प्रवाही

93. ताप वैद्युत युग्म का समय स्थिरांक समय है

- (a) प्रारम्भिक तापान्तर का 63.2% प्राप्त करने का
- (b) प्रारम्भिक तापान्तर का 50% प्राप्त करने का
- (c) प्रारम्भिक तापान्तर का 99% प्राप्त करने का
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

94. एक सपाट प्लेट पर बहते हुए ताल में तापीय प्रवणता होती है

- (a) स्थिर
- (b) सीमा परत के शीर्षतम स्तर पर शून्य
- (c) सतह पर शून्य
- (d) परिसीमा परत के मध्य किसी स्थान पर शून्य

95. तीनों प्रकार, चालन, संवहन तथा विकिरण द्वारा ऊष्मा संवरण होता है

- (a) भाप जनित्र में
- (b) प्रशीतित्र के संयंत्रित्र में
- (c) बिजली के तापक में
- (d) भाप संयंत्रित्र में

96. A pump raises pressure of a liquid from 1 bar to 30 bar. If the density of liquid is 990 kg/m³ the isentropic work done in kJ/kg is

- (a) 2.50
- (b) 2.93
- (c) 0.1
- (d) 0.3

97. A pump delivers 50 L/Sec of water and consumes 7.5 kW of power. The head developed by the pump is

- (a) 1.53 m
- (b) 15.32 m
- (c) 7.5 m
- (d) 5.0 m

98. Pressure drag results due to

- (a) existence of stagnation point in front of a body
- (b) high Reynold's number
- (c) formation of wake
- (d) turbulence in the wake

99. For a fully developed flow of water in a pipe having diameter of 10 cm, velocity 0.1 m/s and kinematic viscosity 10⁻⁵ m²/s, the value of Darcy's friction factor is

- (a) 0.032
- (b) 0.064
- (c) 0.008
- (d) 0.016

100. The stagnation and static temperatures of flowing air at a section are 400 K and 200 K respectively. The Mach number is

- (a) 2.236
- (b) 3.211
- (c) 1.046
- (d) 1.246

96. एक पम्प एक द्रव का दबाव 1 बार से 30 बार तक बढ़ाता है। यदि द्रव का घनत्व 990 kg/m³ है, तो समतुल्य शक्ति काम में किया गया कार्य kJ/kg में है

- (a) 2.50
- (b) 2.93
- (c) 0.1
- (d) 0.3

97. एक पम्प 50 लीटर प्रति सेकंड की दर से पानी को उभारता है और 7.5 kW शक्ति को खर्च करता है। पम्प द्वारा उत्पन्न शीर्ष है

- (a) 1.53 m
- (b) 15.32 m
- (c) 7.5 m
- (d) 5.0 m

98. दबाव कर्षण बल के कारण होता है

- (a) पिंड के सामने गतिरोध बिन्दु के होने से
- (b) उच्च रेनॉल्ड्स संख्या के कारण
- (c) परवर्तन करने के कारण
- (d) परवर्तन में प्रक्षोभ के कारण

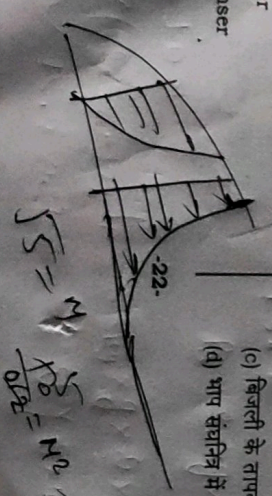
99. एक 10 cm व्यास वाले पाइप में पानी के पूर्ण विकसित प्रवाह के लिये वेग 0.1 m/s तथा गतिकीय चिपकता 10⁻⁵ m²/s है। डार्सी घर्षण गुणांक का मान है

- (a) 0.032
- (b) 0.064
- (c) 0.008
- (d) 0.016

100. एक खण्ड पर वायु का गतिरोध तापमान तथा स्थितिक तापमान क्रमशः 400 K तथा 200 K है। मैक संख्या है

- (a) 2.236
- (b) 3.211
- (c) 1.046
- (d) 1.246

B



Handwritten calculations for question 95:

$$\frac{T_{01}}{T_1} = 1 + \left(\frac{\gamma-1}{2}\right) M^2$$

$$\frac{400}{200} = 1 + \left(\frac{0.14}{2}\right) M^2$$

$$2 - 1 = 0.07 M^2$$

$$M^2 = \frac{2}{0.07} = 28.57$$

$$M = \sqrt{28.57} = 5.34$$

-23-

Handwritten calculations for question 99:

$$Re = \frac{V \times D}{\nu} = \frac{0.1 \times 0.1}{10^{-5}} = 1000$$

$$f = \frac{64}{Re} = \frac{64}{1000} = 0.064$$

101. For incompressible flow, a diverging section acts as a diffuser in the down stream for

- (a) both subsonic and supersonic flows
- (b) sonic state only
- (c) subsonic flows only
- (d) supersonic flows only

$2 \text{ km} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} = C$
 $2 \text{ km} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} = C$

102. A two-dimensional flow field has velocity in x and y directions $u = x^2$ and $v = -2xyt$ respectively, where t is time. The equation of stream line is

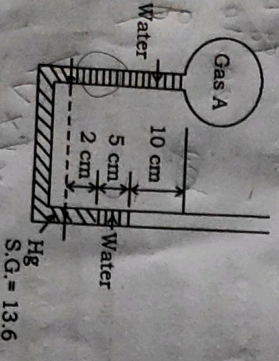
- (a) $xy = \text{constant}$
- (b) Not possible to determine
- (c) $x^2y = \text{constant}$
- (d) $xy^2 = \text{constant}$

$\frac{dx}{x^2} = \frac{-2ydt}{dy}$
 $\frac{dx}{x^2} = -2ydt$
 $1 \text{ m} + 1 \text{ m} = C$

103. A circular plate is submerged vertically in the water with greatest and least depth below the surface being 2.25 m and 0.75 m respectively. What is the total force in KN on one face of the plate?

- (a) 26
- (b) 12
- (c) 16
- (d) None of the above

104. The absolute pressure of gas A in the bulb in mm of Hg is



- (a) 767.35
- (b) 748.80
- (c) 771.20
- (d) 752.65

B

$P_A = 10 \times 10^2 (2.25 - 1.2) = 10 \times 10^2 \times 1.05 = 1050$

101. एक असीमित प्रवाह के लिये अपसारी गुण्ड अग्रप्रवाह धारा में एक विसाक की तरह कार्य करता है

- (a) अव्यतिक तथा पराव्यतिक दोनों ही प्रवाहों में
- (b) केवल व्यतिक स्थिति में
- (c) केवल अव्यतिक प्रवाह में
- (d) केवल पराव्यतिक प्रवाह में

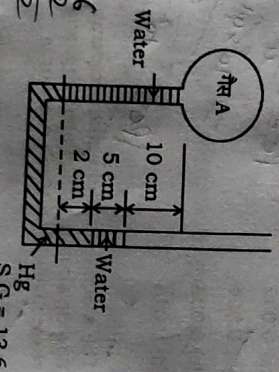
102. एक द्वितीय प्रवाह क्षेत्र में x तथा y दिशाओं में वेग क्रमशः $u = x^2$ तथा $v = -2xyt$ है, जहाँ t समय है। रेखा धारा का समीकरण है

- (a) $xy = \text{नियतांक}$
- (b) शान्त नहीं किया जा सकता है
- (c) $x^2y = \text{नियतांक}$
- (d) $xy^2 = \text{नियतांक}$

103. एक गोलाकार स्टेट जल में पूरी तरह से उखाड़कर स्थिति में डूबी हुई है, तथा जिसकी सतह से अधिकतम तथा न्यूनतम गहराई क्रमशः 2.25 m तथा 0.75 m है। स्टेट के एक पृष्ठ पर लगने वाला कुल बल kN में है

- (a) 26
- (b) 12
- (c) 16
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

104. बल में गैस A का परम दाब Hg के mm में है



- (a) 767.35
- (b) 748.80
- (c) 771.20
- (d) 752.65

$P_A + \rho_w \times g \times 1.2 \times 10^{-2} = \rho_w \times g \times 5 \times 10^{-2}$
 $P_A = 10 \times 10^2 (1.2 \times 10^{-2} - 5 \times 10^{-2}) = 10 \times 10^2 (-3.8 \times 10^{-2}) = -380$

105. The shear stress developed when lubricating oil of viscosity 9.81 poise is filled between two parallel plates 1 cm apart and moving with relative velocity 2 m/s is

- (a) 29.62 Pa
- (b) 40 Pa
- (c) 20 Pa
- (d) 196.2 Pa

106. The power required to drive a turbo-compressor for a given pressure ratio decreases when

- (a) Air is cooled at exit
- (b) Air is heated at exit
- (c) Air is heated at entry
- (d) Air is cooled at entry

107. The moderator used in a fast breeder reactor is

- (a) Liquid sodium
- (b) Graphite
- (c) Beryllium oxide
- (d) None of the above

108. A 4-row velocity compounded steam turbine develops total power of 6400 kW. What is the power developed by the last row?

- (a) 800 kW
- (b) 1600 kW
- (c) 200 kW
- (d) 400 kW

109. For maximum transmission of power through a pipeline with total head H, the head lost due to friction is given by

- (a) $\frac{H}{2}$
- (b) $\frac{2H}{3}$
- (c) 0.1 H
- (d) $\frac{H}{3}$

$P_0 + \frac{100}{12.6} = \frac{50}{12.6} + \frac{20}{12.6}$

105. दो समान्तर चट्टे, जिनके बीच 9.81 पोइस स्थानता का स्नेहक तेल धारा है 1 cm दूरी पर स्थित है तथा 2 m/s के सापेक्ष गति से चल रहे हैं, उत्पन्न अपरूपण प्रतिबल होगा

- (a) 29.62 Pa
- (b) 40 Pa
- (c) 20 Pa
- (d) 196.2 Pa

106. एक दिये गये दाब अग्रप्रवाह के लिये टर्बो - संकीर्ण के लिये आवश्यक शक्ति घट जाती है, जब

- (a) वायु निकाल पर ठंडी होती है
- (b) वायु निकाल पर गर्म होती है
- (c) वायु प्रवेश पर गर्म होती है
- (d) वायु प्रवेश पर ठंडी होती है

107. एक तीव्र प्रजनक रिएक्टर (परमाणु भट्टी) में प्रयुक्त अमयंदक होता है

- (a) ट्रय सोडियम
- (b) ग्राफाइट
- (c) बेरिलियम ऑक्साइड
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

108. एक 4-चक्रित की वेग संयोजित भाग उत्पादन 6400 kW शक्ति उत्पन्न करती है। अंतिम चक्रित द्वारा उत्पन्न शक्ति है

- (a) 800 kW
- (b) 1600 kW
- (c) 200 kW
- (d) 400 kW

109. एक पाइप में सकल शीर्ष H द्वारा अधिकतम शक्ति परमाणु के लिये परमाणु द्वारा शीर्ष हानि होती है

- (a) $\frac{H}{2}$
- (b) $\frac{2H}{3}$
- (c) 0.1 H
- (d) $\frac{H}{3}$

$136 \times 11.2 = 1500$
 $136 \times 11.2 = 1500$
 $136 \times 11.2 = 1500$



110. In a Pelton wheel the bucket peripheral speed is 10 m/s, the water jet velocity is 25 m/s and volumetric flow rate is 0.1 m³/s. If the jet deflection angle is 120° and flow is ideal the power developed is

(a) 22.5 kW
 (b) 37.5 kW
 (c) 15 kW

110. एक पेल्टन चक्के में जेट की परिधीय गति 10 m/s है, पानी के जेट की गति 25 m/s है और जेट के आयतनी प्रवाह की दर 0.1 m³/s है। यदि जेट 120° कोण से विक्षेपित होता है, और प्रवाह आदर्श है तो उत्पन्न शक्ति है

(a) 22.5 kW
 (b) 37.5 kW
 (c) 7.5 kW
 (d) 15 kW

111. In a simple impulse turbine, the nozzle angle at the entrance is 30°. For maximum diagram efficiency the blade speed ratio is

(a) 0.5
 (b) 0.75
 (c) 0.433
 (d) 0.25

111. एक सरल आरोध टरबाइन में प्रवेश पर नुद का कोण 30° है। अधिकतम आरोध दक्षता हेतु ब्लेड चाल अनुपात है

(a) 0.5
 (b) 0.75
 (c) 0.433
 (d) 0.25

112. In Parson's reaction turbine, the relationship between angles of fixed blades and moving blades is

(a) $\alpha_1 = \beta_1$
 (b) $\beta_1 = \beta_2$
 (c) $\alpha_1 = \alpha_2$
 (d) $\alpha_1 = \beta_2$

112. पारसन प्रतिक्रिया टरबाइन में स्थिर ब्लेड तथा चल ब्लेड के कोणों में सम्बन्ध है

(कोणों के संकेतकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।)
 (a) $\alpha_1 = \beta_1$
 (b) $\beta_1 = \beta_2$
 (c) $\alpha_1 = \alpha_2$
 (d) $\alpha_1 = \beta_2$

113. In an axial turbine stage relative velocity at rotor inlet and outlet are 80m/s and 150 m/s respectively. The mean rotor peripheral speed is 68.4 m/s. The work out put in the stage is 13500 J. What is the nearest value of degree of reaction ?

(a) 0.7
 (b) 0.6
 (c) 0.9
 (d) 0.8

113. एक अक्षीय टरबाइन चरण में रोटर के प्रवेश तथा निकास पर सापेक्ष वेग क्रमशः 80m/s तथा 150 m/s है। रोटर की माध्य परिधीय गति 68.4 m/s है। चरण में कार्य उत्पादन 13500 J है। प्रतिक्रिया की कोटि का निकटतम मान है

(a) 0.7
 (b) 0.6
 (c) 0.9
 (d) 0.8

114. For a given set of operating pressure limits of a Rankine cycle, the highest efficiency occurs in

(a) Reheat cycle
 (b) Regenerative cycle
 (c) Saturated cycle
 (d) Superheated cycle

114. एक रैंकिन चक्र की कार्यकारी दाब सीमाओं के दिये गये सेट के लिये अधिकतम दक्षता होती है

(a) पुनर्तापी चक्र में
 (b) पुनर्जीवी चक्र में
 (c) संतृप्त चक्र में
 (d) अतिदाब चक्र में



115. In a wind turbine, if the velocity of wind is doubled, within the operating range, the power output will be

(a) Eight times
 (b) Six times
 (c) Reduced to half
 (d) Doubled

115. एक पवनचक्की में, प्रवाहन की वेग के अंदर यदि वायु की गति दोगुनी कर दी जाय, तब शक्ति उत्पादन

(a) आठ गुना हो जायेगा
 (b) छः गुना हो जायेगा
 (c) आधा हो जायेगा
 (d) दुगुना हो जायेगा

116. The steady flow process work done is given by

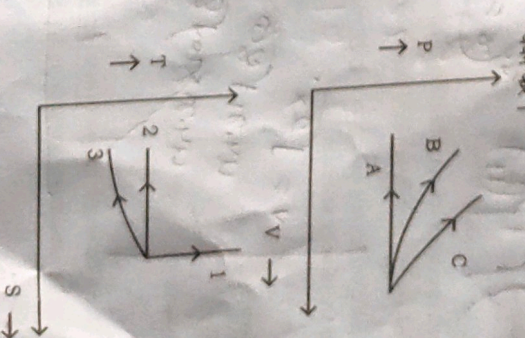
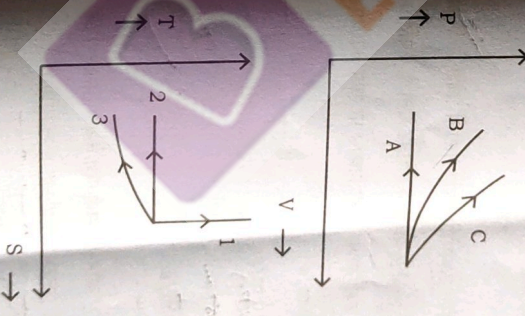
(a) $-\int_1^2 v dp$
 (b) $\frac{P_1 V_1 - P_2 V_2}{n-1}$
 (c) $p v$
 (d) $\int_1^2 p dv$

116. स्थिर प्रवाह प्रक्रिया में किया गया कार्य निम्न द्वारा निकलता है

(a) $-\int_1^2 v dp$ द्वारा
 (b) $\frac{P_1 V_1 - P_2 V_2}{n-1}$
 (c) $p v$ द्वारा
 (d) $\int_1^2 p dv$ द्वारा

117. Three processes are shown on P-V and T-S diagrams. Match them and select the correct answer from codes given below.

117. तीन प्रक्रियाएँ P-V तथा T-S आरेखों पर दर्शाई गयी हैं। इनका मिलान करें तथा नीचे दिये कूट से सही उत्तर का चयन करें।



Codes :

A	B	C
(a) 3	2	1
(b) 1	3	2
(c) 1	2	3
(d) 2	3	1

कूट :

A	B	C
(a) 3	2	1
(b) 1	3	2
(c) 1	2	3
(d) 2	3	1



CH₄ + O₂ = CO₂ + H₂O
16 32 = 64 + 180

118. Methane burns with stoichiometric quantity of air. The air/fuel ratio by mass is

- (a) 17.16
- (b) 19.04
- (c) 4
- (d) 14.70

CH₄ O
16 32

119. For an engine working on standard Otto cycle, the clearance ratio is 0.1. The specific heat ratio of air is 1.4, the cycle efficiency is

- (a) 60.2%
- (b) 61.7%
- (c) 38.3%
- (d) 39.8%

$\gamma = 1.4$
 $\eta = 1 - \frac{1}{r^{\gamma-1}}$
 $\eta = 1 - \frac{1}{1.4^{\gamma-1}}$
 $\eta = 1 - \frac{1}{1.4^0.4}$
 $\eta = 1 - \frac{1}{1.1}$
 $\eta = 0.09$

120. A small insulated steam whistle causes a drop of 0.8 kJ in the enthalpy from inlet to exit. If inlet kinetic energy is negligible, the steam velocity at exit is

- (a) 80 m/s
- (b) 120 m/s
- (c) 4 m/s
- (d) 40 m/s

$h_1 - h_2 = \frac{1}{2} v^2$
 $0.8 = \frac{1}{2} v^2$
 $v = \sqrt{1.6} \times 1000$
 $v = 1.26 \times 1000$
 $v = 1260$

121. Which of the following relations is valid only for a reversible processes undergone by a closed system?

- (a) $Tds = dU + \delta W$
- (b) $\delta Q = dU + pdV$
- (c) $\delta Q = dU + \delta W$
- (d) $Tds = dU + pdV$

$\delta Q = dU + \delta W$
 $\delta Q = dU + \delta W$
 $\delta Q = dU + \delta W$
 $\delta Q = dU + \delta W$

118. सौंघे का रसायन विधि मात्रा की वायु से दहन होता है। दहनमान आधारित वायु ईंधन अनुपात है

- (a) 17.16
- (b) 19.04
- (c) 4
- (d) 14.70

119. एक आदर्श आंदो चक्र पर कार्यरत इंजन में अस्थायी अनुपात 0.1 है। वायु का विशिष्ट ऊष्मा अनुपात 1.4 है, चक्र की दक्षता है

- (a) 60.2%
- (b) 61.7%
- (c) 38.3%
- (d) 39.8%

120. एक छोटा ऊष्मागतित भाग सीटी में प्रवेश से निकल तक 0.8 kJ की एन्थाल्पी में गिरावट होती है। यदि प्रवेश पर गतिज ऊर्जा नगण्य है, तो निकल पर भाग का वेग होगा

- (a) 80 m/s
- (b) 120 m/s
- (c) 4 m/s
- (d) 40 m/s

121. चिन में से कौन-सा समीकरण केवल आबद्ध निकाय द्वारा किये गये उष्मण प्रक्रिया में लागू होता है ?

- (a) $Tds = dU + \delta W$
- (b) $\delta Q = dU + pdV$
- (c) $\delta Q = dU + \delta W$
- (d) $Tds = dU + pdV$



122. In which of the following processes there is an increase in entropy with no degradation of energy?

- (a) Isothermal expansion
- (b) Isobaric heat addition
- (c) Polytropic expansion
- (d) Isochoric heat addition

123. A mixture of two or more pure substances is

- (a) Not a pure substance
- (b) Pure substance
- (c) A pure substance as long as the chemical composition of all phases is the same
- (d) None of the above

124. Mixture of water and steam (critical specific volume = 0.003155 m³/kg) is kept in a rigid steel tank of volume 0.025 m³ at 0.1 MPa. The mass of mixture is 10 kg. If the tank is slowly heated the liquid level in the tank

- (a) Will remain constant
- (b) May rise or fall depending on the amount of heat transferred
- (c) Will rise
- (d) Will fall

125. A rigid container of volume 0.5 m³ contains 1 kg of water at 120°C (at 120°C, $v_f = 0.00106$ m³/kg and $v_g = 0.8908$ m³/kg)

- The state of water is
- (a) A mixture of saturated liquid and saturated vapour
 - (b) Superheated vapour
 - (c) Compressed liquid
 - (d) Saturated liquid

122. चिन में से किस प्रक्रिया में चिन ऊर्जा के निष्करण से एन्ट्रॉपी में वृद्धि होती है ?

- (a) समतापीय प्रसार
- (b) समदाबीय ऊष्मा संयोजन
- (c) अक्रान्तवर्ती प्रसार (बाहुल्यिक प्रसार)
- (d) समआयतनी ऊष्मा संयोजन

123. दो या दो से अधिक शुद्ध पदार्थों का मिश्रण है

- (a) एक शुद्ध पदार्थ नहीं है
- (b) एक शुद्ध पदार्थ है
- (c) शुद्ध पदार्थ है, यदि सभी प्राकृतिक रूपों में रासायनिक संरचना एक समान है
- (d) ऊपर बताये में से कोई नहीं

124. जल तथा भाप का मिश्रण (क्रान्तिक विशिष्ट आयतन 0.003155 m³/kg) एक दृढ़ इस्पात के टैंक, जिसका आयतन 0.025 m³ है, में 0.1 MPa पर रखा है। मिश्रण का द्रव्यमान 10 kg है। यदि टैंक को धीरे-धीरे गर्म किया जाय तो टैंक में द्रव का स्तर

- (a) स्थिर रहेगा
- (b) बढ़ या कम सकता है, यह दो गरीब ऊष्मा की मात्रा पर निर्भर करेगा
- (c) बढ़ेगा
- (d) घटेगा

125. एक 0.5 m³ आयतन के दृढ़ पात्र में 120°C पर 1 kg पानी है। (120°C तापमान पर $v_f = 0.00106$ m³/kg तथा $v_g = 0.8908$ m³/kg)

- पानी की अवस्था है
- (a) संतृप्त द्रव तथा संतृप्त वाष्प का मिश्रण
 - (b) अतिघनित वाष्प
 - (c) संघनित द्रव
 - (d) संतृप्त द्रव

$0.5 = 0.00106 + x v_g$
 $0.5 = 0.00106 + x \times 0.8908$
 $0.5 - 0.00106 = 0.8908x$
 $0.49894 = 0.8908x$
 $x = \frac{0.49894}{0.8908}$
 $x = 0.56$