Roll No:-_____

Sem-VII Diploma Exam 2023 (Odd)

[Time: 3 Hours] **(Electronics Engg) (Theory)** **[Max. Marks: 70]**

Signal System (1621604-P)

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

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Choose the most suitable answer from the following options. (1*20=20)
(सर्वाधिक उपर्युक्त विकल्प को चुनकर लिखें |) :-

i. The Laplace transform of e^{at} is given by.
(e^{at} का लाप्लास ट्रांसफॉर्म होता है:)

(a) $\frac{1}{(S+a)}$ (b) $\frac{1}{(s-a)}$ (c) $\frac{1}{S}$ (d) $\frac{1}{S^3}$

ii. If $L[F(t)] = F(s)$, then $L[F'(t)]$ = -------
(अगर $L[F(t)] = F(s)$, तब $L[F'(t)] = ---$)

(a) $SF(s) - F'(0)$ (b) $SF(s) - F(0)$ (c) $S^2F(s) - F'(0) - F(0)$ (d) $SF(s)$

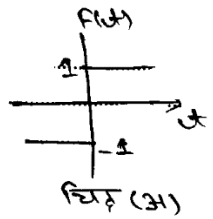
iii. Value of $\delta(bt)$ is:
($\delta(bt)$ का मान है|)

(a) $\frac{1}{2b}\delta(t)$ (b) $\frac{1}{b}\delta(t)$ (c) $\frac{1}{|b|}\delta(t)$ (d) $|b|\ \delta(t)$

iv. Which of the following represents Euler's Theorem?
(इनमे से कौन यूलर प्रमेय दर्शाता है?)

(a) $e^{\pm j\theta} = cos\theta \pm j\ sin\theta$ (c) $e^{\pm j\theta} = \cos h\,\theta \pm \sin h\theta$
(b) $e^{\pm j\theta} = sin\theta \pm j\ cos\theta$ (d) $e^{\pm j\theta} = \sin h\theta \pm \cos h\theta$

v. The function shown in the figure represents -------
(चित्र (अ) में दर्शाया गया फलन _____ निरुपित करता है|)



चित्र (अ)

(a) Delta function (डेल्टा फलन) (c) Signum function (सिंग्नम फलन)
(b) Impulse function (इम्पल्स फलन) (d) Sampling function (सैम्पलिंग फलन)

vi. $L^{-1}\left[\frac{4}{S^2+16}\right]$= -------?

(a) $sinh(wt)$ (b) $cosh(wt)$ (c) $cos(4t)$ (d) $sin(4t)$

vii. The root mean square (r.m.s) value of $[2 + 7\sqrt{2}\sin(wt)]$ is given by.
(फलन $[2 + 7\sqrt{2}\sin(wt)]$ का वर्ग मध्य मूल (r.m.s) मान होगा:_____)

(a) 2 (b) $7\sqrt{2}$ (c) $\sqrt{53}$ (d) 5

viii. If the signal $F(t) = F(t + T)$, then the function $F(t)$ is.
(अगर $F(t) = F(t + T)$ हो, तो फलन $F(t)$ होगा:)

(a) Periodic with period 2T (आवधिक जिसका समय अवधि 2T है)
(b) Periodic with period T (आवधिक जिसका समय अवधि T है)
(c) Non-periodic (गैर-आवधिक)
(d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

ix. $\frac{d}{dt}[u(t)]$=?

(a) $r(t)$ (b) $\delta(t)$ (c) 0 (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

x. Periodic signals are.
(आवृत्ति सिग्नल होते है:)

(a) Energy signals (ऊर्जा सिग्नल)
(b) Sound signals (ध्वनि सिग्नल)
(c) Power signals (शक्ति सिग्नल)
(d) Both (a) and (c) ((अ) और (स) दोनों)

xi. The Fourier transform is given by?
(फोरियर ट्रांसफॉर्म किस व्यंजक द्वारा प्राप्त होगा?)

(a) $F(w) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t)\, e^{-jwt}\, dt$

(b) $F(w) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t)\, e^{jwt}\, dt$

(c) $F(w) = \int_{0}^{\infty} f(t)\, e^{jwt}\, dt$

(d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

xii. The inverse Fourier transform of the function $F(w) = \frac{2}{jw}$ is:
($F(w) = \frac{2}{jw}$ फलन का इंवर्स फोरियर ट्रांसफॉर्म होगा _____)

(a) $\sin(wt)$ (b) $\cos(wt)$ (c) $\mathrm{sgn}(t)$ (d) $u(t)$

xiii. The differential operator $\frac{d}{dt}$ is equivalent to:
(डिफरेन्सियल ऑपरेटर $\frac{d}{dt}$ समतुल्य होगा _____के|)

(a) 5 (b) D (c) jw (d) $\frac{1}{jw}$

xiv. The signal $F(t)$ is an even function, then:
(सिग्नल $F(t)$ एक सम फलन है, तो:)

(a) $F(t) = -f(-t)$ (b) $F(t) = f(-t)$ (c) $F(t) = f(t + T)$ (d) $F(t) = f(t - T)$

xv. Which of the following represents final value theorem?
(निम्नलिखित में से कौन समापक मान प्रमेय दर्शाता है?)

(a) $\lim_{t\to\infty} f(t) = \lim_{s\to o} SF(s)$

(b) $\lim_{t\to\infty} F(t) = \lim_{s\to\infty} SF(s)$

(c) $F(\infty) = \lim_{s\to o} SF(s)$

(d) Both (a) and (c) ((अ) और (स) दोनों)

xvi. The Laplace transform of t^3 is given by.
(t^3 का लाप्लास ट्रांसफॉर्म होता है:)

(a) $6/S^4$ (b) $2/S^3$ (c) $2/S$ (d) $6/s^3$

xvii. The z-transform of $-u[-n-1]$ is given by:
($-u[-n-1]$ का z- ट्रांसफॉर्म होगा _____)

(a) $\frac{z}{z-1}$; $|z| < 1$ (b) $\frac{z}{z+1}$; $|z| > 1$ (c) $\frac{z-1}{z}$; $|z| > -1$ (d) $\frac{z+1}{z}$; $|z| < -1$

xviii. $\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t)dt = ?$

(a) 0 (b) 1 (c) 2 (d) 3

xix. The unit step function is defined as:
(इकाई स्टेप फलन को किस प्रकार परिभाषित करते है?)

(a) $u(t) = t\,; t \geq 0, u(t) = 1\,; t < 0$

(b) $u(t) = 1\,; t \geq 0, u(t) = 0\,; t < 0$

(c) $u(t) = 0\,;\ -\infty < t < \infty$

(d) $u(t) = 1\,;\ -\infty < t < \infty$

xx. For an even function, which term is present in Fourier expansion?
(किसी सम फलन के फोरियर विस्तार में, कौन सा पद उपस्थित रहता है?)

(a) a_o (b) a_n (c) b_n (d) $a_o\ and\ a_n$ (a_o और a_n)

Group (B) (ग्रुप -बी)

Q.2 For a given transfer function $F(s) = \frac{k(s+6)(s+9)}{S(s+2)(s+3)}$ Find (i) Poles (ii) zeros **4**
(दिए गए ट्रांसफर फलन के लिए $F(s) = \frac{k(s+6)(s+9)}{S(s+2)(s+3)}$ प्राप्त करें i) पोल ii) जीरो)

OR (अथवा)

State and explain linearity property of z-transform. **4**
(z-ट्रांसफॉर्म की रैखिकता गुण को बताऐं एवं इसकी व्याख्या करें|)

Q.3 Explain the following function: **4**

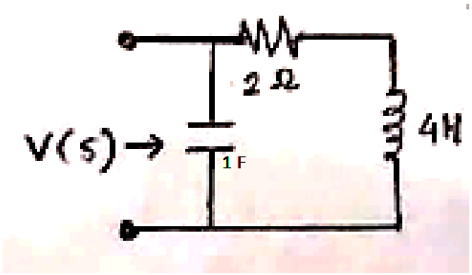
(i) unit step function
(ii) unit impulse function
(iii) unit ramp function

(निम्नलिखित फलन की व्याख्या करें|

i) इकाई स्टेप फलन
ii) इकाई इम्पल्स फलन
iii) इकाई रैम्प फलन)

OR (अथवा)

Find the driving point admittance of the network shown. **4**
(दिए गए नेटवर्क का ड्राइविंग पॉइन्ट ऐडमिटेन्स प्राप्त करें|)

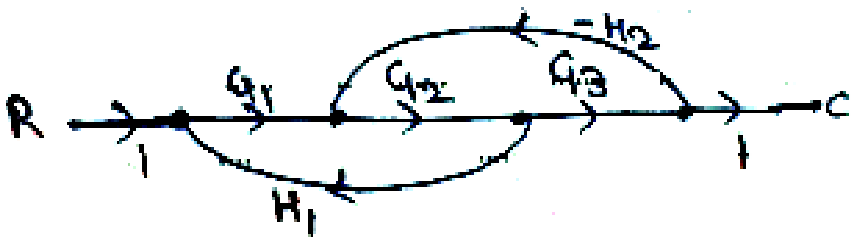


Q.4 What is the difference between power signal and energy signal? Explain with suitable example. **4**
(शक्ति सिग्नल और उर्जा सिग्नल में क्या अन्तर है? उपयुक्त उदाहरण द्वारा व्याख्या करें|)

OR (अथवा)

Find the z-transform of the function $x[n] = n^2$ **4**
($x[n] = n^2$ फलन का z-ट्रांसफॉर्म ज्ञात करें|)

Q.5 Determine the transfer function of the system by Mason's Gain formula, shown in figure. **4**
(चित्र में दर्शाया गया प्रणाली का ट्रांसफर फलन मेसन गेन सूत्र द्वारा प्राप्त करें|)



OR (अथवा)

From the definition of Laplace transform prove that: **4**
(लाप्लास ट्रांसफॉर्म की परिभाषा से सिद्ध करें)

$$L[t^n] = \frac{\lfloor n}{s^{n+1}}$$

Q.6 Compare z-transform and Laplace transform. **4**
(z-ट्रांसफॉर्म और लाप्लास ट्रांसफॉर्म की तुलना करें|)

OR (अथवा)

In signal flow graph, define the following terms:- node, branch, loop, mesh. **4**
(सिग्नल फ्लोग्राफ निरुपम में निम्नलिखित पदों को परिभाषित करें-नोड, ब्रांच, लूप, मेस|)

Group (C) (ग्रुप - सी)

Q.7 Find the expression for a_o, a_n and b_n for Fourier series expansion. **6**

(फोरियर श्रेणी के विस्तार के लिए a_o, a_n और b_n का व्यंजक प्राप्त करें|)

OR (अथवा)

State initial value theorem and find the value of i(o) with the help of initial value theorem for the Laplace transform given by. $I(s) = \frac{2s+3}{S(s^2+4s+3)}$. Verify the result by solving it. **6**
(प्रारंभिक मान प्रमेय बताएं और इसका उपयोग करते हुए निम्नलिखित लाप्लास ट्रांसफॉर्म के लिए i(o) का मान प्राप्त करें जहाँ $I(s) = \frac{2s+3}{S(s^2+4s+3)}$ | इसे हल करके परिणाम सत्यापित करें|)

Q.8 Prove that the Fourier series expansion for a periodic function with symmetry contains only cosine terms and constant. **6**
(साबित करें कि किसी आवधिक फलन के फोरियर श्रेणी विस्तार में केवल कोज्या पद और स्थिरांक पद ही उपस्थित रहता है|)

OR (अथवा)

In a function in s-domain for Laplace transform is defined by $I(s) = \frac{s+1}{S(s^2+6s+9)}$, Find i(t)? **6**
(एक s-डोमेन में लाप्लास ट्रांसफॉर्म निम्नलिखित से परिभाषित किया जाता है, $I(s) = \frac{s+1}{S(s^2+6s+9)}$ तो i(t) का मान प्राप्त करें|)

Q.9 Find the value **6**
(निम्नलिखित का मान ज्ञात करें|)
(a) $L^{-1}\left[\frac{s^2-3s+4}{s^2}\right]$ (b) $L^{-1}\left[\frac{s+2}{s^2-4s+12}\right]$

OR (अथवा)

Write short technical notes on the following:- (i) Mason's Gain formula (ii) Rule of block diagram transformation **6**
(निम्नलिखित पर संक्षिप्त तकनीकी टिप्पणी लिखें|
अ) मैसन गेन सूत्र
ब) खंड आरेख रूपांतर का नियम)

Q.10 Solve the differential equation given below by using Laplace transform technique. **6**

$\frac{d^2x}{dt^2} + x = \cos t, x(o) = 0$ and $x'(o) = 1$

(लाप्लास ट्रांसफॉर्म तकनीक का उपयोग करते हुए निम्नलिखित डिफरेन्सियल समीकरण को हल करें|

$\frac{d^2x}{dt^2} + x = \cos t, x(0) = 0$ और $x'(0) = 1$)

OR (अथवा)

Write short notes on any two of the following: (i) Signal flow graph (ii) Parseval's theorem (iii) Gate function and it's Fourier transform **6**

(निम्नलिखित में से किन्ही दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें|

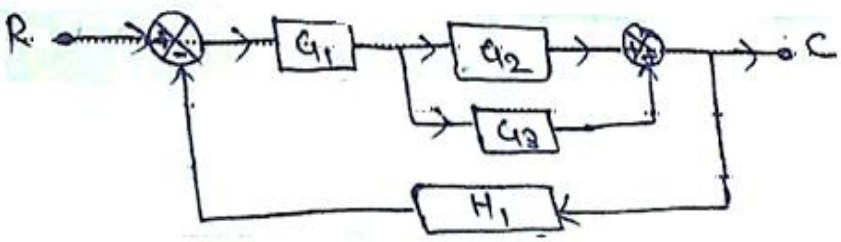
i) सिग्नल फ्लो ग्राफ

ii) पारसेवल प्रमेय

iii) गेट फलन और इसका फोरियर ट्रांसफॉर्म)

Q.11 Find the transfer function of a system shown in figure? **6**

(चित्र में दर्शाया गया प्रणाली का ट्रान्सफर फलन प्राप्त करें|)



OR (अथवा)

For the given signal $F[n] = [2,3,4,\underset{\uparrow}{5},6,7,1,9]$. Find $F[n+3]$, $F[n/2]$, $F[3n]$, $F[n-3]$. **6**

(दिए गए सिग्नल $F[n] = [2,3,4,\underset{\uparrow}{5},6,7,1,9]$ के लिए| $F[n+3]$, $F[n/2]$, $F[3n]$, $F[n-3]$. का मान ज्ञात करें|)

-------*****-------