



R A N - 2 0 0 3 0 0 0 2 0 4 0 2 0 0 1 3

**RAN-2003000204020013****S.B.Sc. (Sem. IV) Examination April - 2023****Physics Paper - V CC-PH-405****Time: 2 Hours ]****[ Total Marks: 50****સૂચના : / Instructions**

(1)

નીચે દર્શાવેલ નિશાનીવાળી વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી.  
Fill up strictly the details of signs on your answer book

Name of the Examination:

S.B.Sc. (Sem. IV)

Name of the Subject :

Physics Paper - V CC-PH-405

Subject Code No.: 2003000204020013

Seat No.:

Student's Signature

- (2) જરૂર જણાય ત્યાં સ્પષ્ટ આકૃતિ દોરો.
- (3) પ્રશ્નપત્રમાં ઉપયોગમાં લીધેલી સંજ્ઞાઓ તેના પ્રચલિત અર્થમાં છે.
- (4) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નનાં પુરા ગુણ દર્શાવે છે.
- (5) જરૂર જણાય ત્યાં નોનપ્રોગ્રામેબલ સાયન્ટીફીક કેલક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરી શકાય.

**પ્ર. 1 નીચેનાં પ્રશ્નોનાં માંગ્યા પ્રમાણે ટૂંકમાં જવાબ લખો. (કોઈપણ દસ) (10)**

- (1) વિદ્યેય માટેનું યુલરનું સમીકરણ લખો.
- (2) પાર્સવાલના પ્રમેયનું એક સ્વરૂપ લખો.
- (3) કોઈપણ અવબાધ બ્રીજ ને સંતુલીત થવા માટેની શરત લખો.
- (4) ઓવન્સ (Own's) નો બ્રીજ જ્યારે સંતુલીત થાય ત્યારનો ફેઝર સંબંધ લખો.
- (5) સીવરિંગ (Schering) બ્રીજમાં  $C_1$  ના પાવર ફેક્ટરનું સુત્ર લખો.
- (6) એમીટર ફોલોવર એમ્પ્લીફાયરમાં ઈનપુટ ઈમ્પીડન્સ ઓફ સ્ટેજ જણાવો.
- (7) એમીટર ફોલોવર એમ્પ્લીફાયરનાં ડી.સી. કરન્ટ ગેઈનને \_\_\_\_\_ થી દર્શાવવામાં આવે છે.
- (8) એમ્પ્લીફાયર સરકીટનાં કયા ઓપરેશન માટે પુશ પૂલ સર્કીટ મહદઅંશે વપરાય છે તે જણાવો.
- (9) ઓલમીક ક્ષેત્રનાં ઓપરેશન માટે જોડેલ JFET નો સમતુલ્ય અવરોધ  $R_{DS} =$  \_\_\_\_\_ થાય.
- (10) બે સપ્લાય ધરાવતા સોર્સ બાયસડ JFET માં ડ્રેઈન પ્રવાહ  $I_D =$  \_\_\_\_\_ થશે.
- (11) કાસ્કોડ (Cascode) એમ્પ્લીફાયરનાં ફાયદા જણાવો.
- (12) VHF એમ્પ્લીફાયરની આવૃત્તિ રેન્જ દર્શાવો.

પ્ર. 2 (a) એકી અને બેકી વિધેયનું ગ્રાફીકલ પ્રતિનિધીત્વ (representation) વિસ્તારથી વર્ણવો. (7)

OR

(a) ફોરીયર શ્રેણીનાં સંપાત (કન્વર્ઝન્સ), સંકલન, વિકલન ગુણધર્મો લખો અને વિસ્તારથી સમજાવો.

(b)  $f(x) = 0$  ,  $-\pi \leq x \leq 0$  અને  
 $f(x) = 1$  ,  $0 \leq x \leq \pi$  હોય તો વિધેય માટે ફોરીયર શ્રેણી મેળવો. (3)

OR

(b) ફોરીયર શ્રેણીનો ઉપયોગ કરી  $\sum_{n=1}^{\infty} 1/n^2$  નું મુલ્ય મેળવો.

પ્ર. 3 (a) જરૂરી પરીપથ રેખાકૃતિ દ્વારા ઓવન્સ (own's) નાં બ્રીજની સમજૂતી આપો. જરૂરી ફેઝર રેખાકૃતિ દ્વારા સમજાવો કે ઓવન્સ બ્રીજ એ એન્ડરસન બ્રીજ કરતા ઉતરતી કક્ષાનો બ્રીજ છે. (7)

OR

(a) નાની આવૃત્તિની માપણી માટેના રોબીન્સન બ્રીજની વિસ્તારથી સમજૂતી આપો.

(b) અજ્ઞાત અવબાધનું મુલ્ય શોધવા માટેનાં ઓવન્સ બ્રીજ માટે, જો સમતોલન સમયે  $R_1 = 10\Omega$ ,  $R_2 = 100\Omega$ ,  $R_3 = 1000\Omega$  અને  $C_1 = 1\mu F$ ,  $C_2 = 0.1\mu F$  હોય તો અજ્ઞાત પ્રેરકત્વનું મુલ્ય મેળવો. (3)

OR

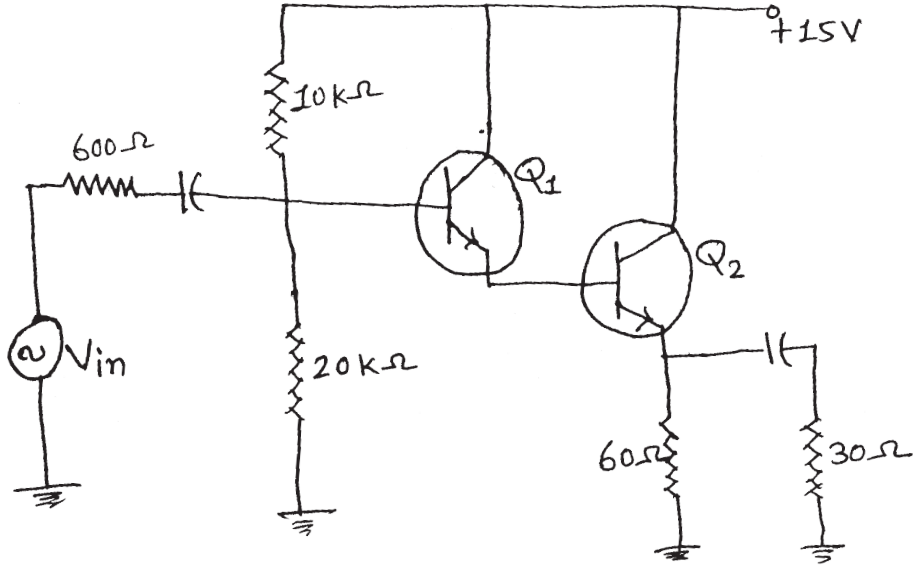
(b) જો ડીસોટી બ્રીજમાં સમતોલન સ્થિતિએ  $R_1 = 1000\Omega$ ,  $R_2 = 4000\Omega$ ,  $C_2 = 1\mu F$  હોય તો  $C_1$  નું મુલ્ય શોધો.

પ્ર. 4 (a) ડાર્લીંગટન જોડી અને સ્તુત્વ (complimentary) ડાર્લીંગટન વિસ્તારથી સમજાવો. ઝેનર ફોલોવર અને બે ટ્રાન્ઝીસ્ટર વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર પરીપથથી થતું વિજસ્થિતિમાન નિયમન સમજાવો. (7)

OR

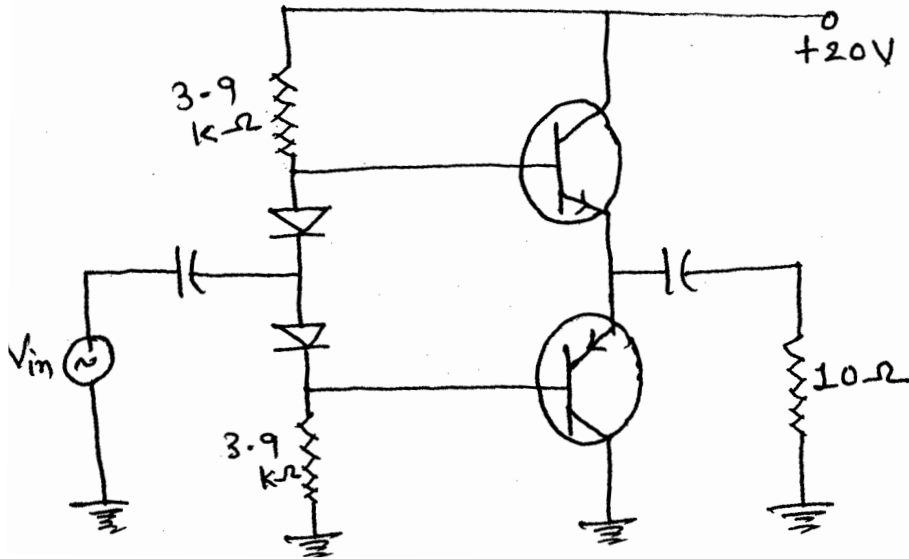
(a) એમીટર ફોલોવર એમ્પ્લીફાયરનાં ઉપયોગ જણાવો. CC એમ્પ્લીફાયરનાં વિજસ્થિતિમાન નિયંત્રણ ઉપયોગીતાને વિસ્તારથી સમજાવો.

- (b) જો નીચે આપેલ પરીપથમાં રહેલ દરેક ટ્રાન્ઝીસ્ટરનું  $\beta$  મુલ્ય 150 હોય તો ઓવરઓલ કરન્ટ ગેઈન અને  $Q_1$  નાં બેઈઝ પ્રવાહનાં મુલ્યની ગણતરી કરો. (3)



OR

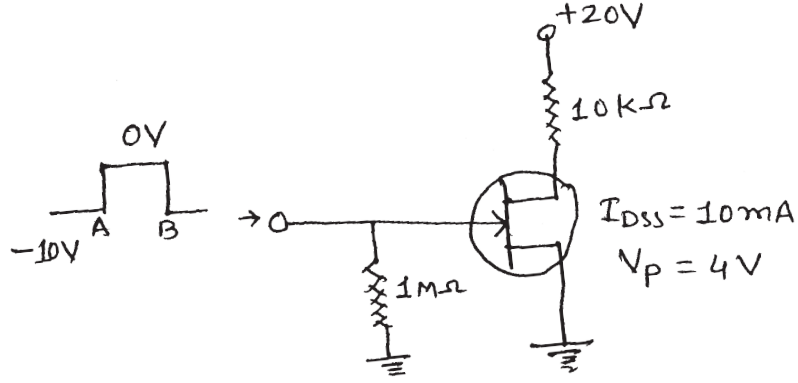
- (b) આપેલ એમ્પ્લીફાયર સર્કિટ માટે, અર્ધતરંગ કલેક્ટર પ્રવાહનું સરેરાશ મુલ્ય અને મહત્તમ આઉટપુટ પાવરની ગણતરી કરો.



- પ્ર. 5 (a) એક્ટીવ ક્ષેત્રનાં ઉપયોગ માટે સેલ્ફબાયસડ, બે સપ્લાય ધરાવતા સોર્સ બાયસ અને કરન્ટ સોર્સ બાયસ જોડાણ કરેલ JFET એમ્પ્લીફાયરની કાર્યપદ્ધતિ વિસ્તારથી વર્ણવો. (7)

OR

- (a) JFET ની મલ્ટીપ્લેક્સીંગ, ચોપર, બફર, લો નોઈસ (Low noise) અને ઓટોમેટીક ગેઈન કન્ટ્રોલ તરીકેનાં ઉપયોગો સમજાવો.
- (b) આપેલ પરીપથ માટે ડ્રેઈન વોલ્ટેજનું મુલ્ય શોધો. (3)



OR

- (b) 2N5457 JFET માટે  $I_{DSS} = 7.5\text{mA}$  અને  $g_{m0} = 5000\mu\text{S}$  હોય તો  $V_{GS(\text{off})}$  નું મુલ્ય કેટલું થશે. જ્યારે  $V_{GS} = -1\text{V}$  હોય ત્યારે  $g_m$  નું મુલ્ય શોધો.

## ENGLISH VERSION

### Instructions:

- (1) Draw figure if necessary.
- (2) Notations used in the question paper are as usual.
- (3) Figures to the right indicate full marks of the questions.
- (4) Non programmable scientific calculator can be used wherever necessary.

### Q. 1 Answer the following question in short. (Any 10)

10

- (1) Write Euler's formula for a function.
- (2) Write one form of Parseval's theorem.
- (3) Write condition of bridge balance for any impedance bridge.
- (4) Write phasor relation at balance condition in Owen's bridge.
- (5) In Schering bridge, the power factor of  $C_1$  is \_\_\_\_\_.
- (6) Write the input impedance of the stage in emitter follower.
- (7) The dc current gain of an emitter follower is denoted by \_\_\_\_\_.
- (8) For which operation, push pull is mostly used?
- (9) In ohmic region operation of JFET, its equivalent resistor  $R_{DS} =$  \_\_\_\_\_.
- (10) For two supply source bias to JFET, the drain current  $I_D =$  \_\_\_\_\_.
- (11) What is the advantage of cascode amplifier?
- (12) Write frequency range of VHF amplifier.

### Q. 2 (a) Explain Graphical representation of even and odd function in detail.

(7)

OR

- (a) Write and explain convergence, Integration, Differentiation properties of Fourier series.

- (b) Obtain the Fourier series of the function,

(3)

$$f(x) = 0 \quad , \quad -\pi \leq x \leq 0$$

$$f(x) = 1 \quad , \quad 0 \leq x \leq \pi$$

OR

- (b) Find the value of  $\sum_{n=1}^{\infty} 1/n^2$  using Fourier series.

**Q.3** (a) Explain Owen's bridge with necessary circuit diagram in detail with phasor diagram. State why Owen's bridge is inferior to the Anderson's bridge? (7)

**OR**

- (a) Explain low frequency measurement by Robinson's bridge in detail.
- (b) Using Owen's bridge measure the value of inductance, if at balance condition,  $R_1 = 10\Omega$ ,  $R_2 = 100\Omega$ ,  $R_3 = 1000\Omega$  and  $C_1 = 1\mu\text{F}$  &  $C_2 = 0.1\mu\text{F}$ . (3)

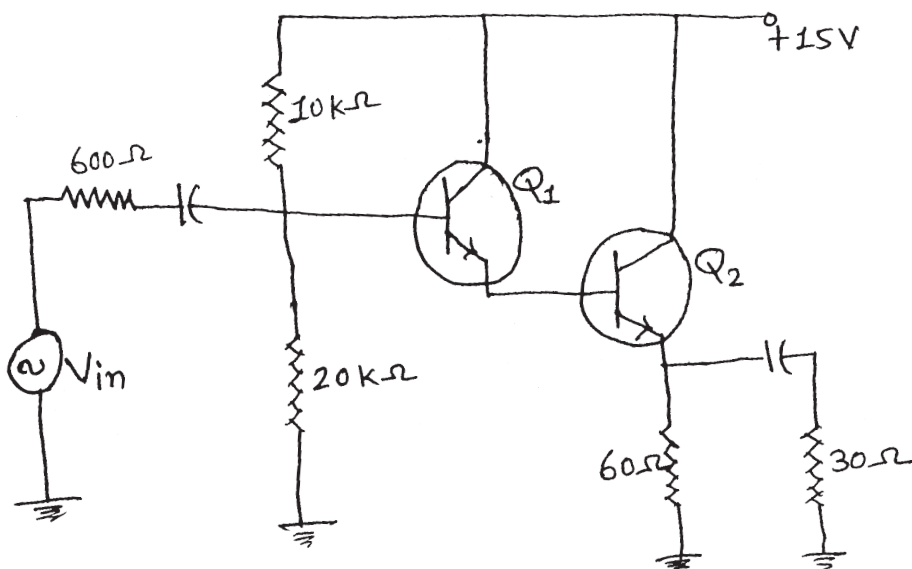
**OR**

- (b) If the value of  $R_1 = 1000\Omega$ ,  $R_2 = 4000\Omega$ ,  $C_2 = 1\mu\text{F}$  at balance in Desauty's bridge, then calculate the value of  $C_1$ .

**Q.4** (a) Describe Darlington pair and complementary Darlington in detail. Also describe the action of Voltage regulation in Zener follower and in two transistor voltage regulator. (7)

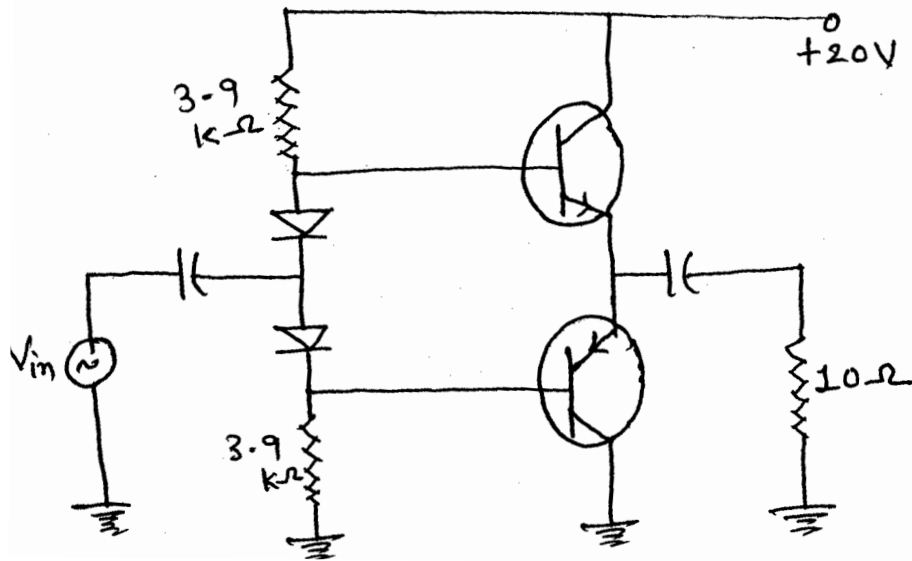
**OR**

- (a) Write uses of Emitter follower. Explain voltage regulation application of CC amplifier in detail.
- (b) If each transistor in circuit has a beta ( $\beta$ ) value 150, Calculate the overall current gain and base current of  $Q_1$ . (3)



**OR**

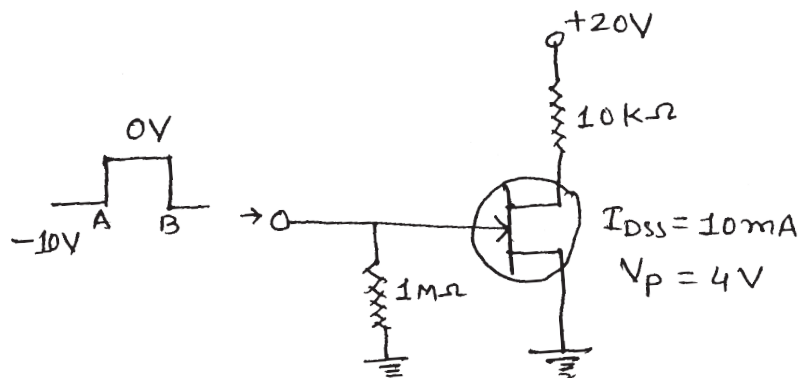
- (b) What is the average value of the half wave collector current and maximum output power of this amplifier circuit?



- Q.5 (a) Describe in detail the action of JFET, when biased in active region with self bias, two supply source bias and current source bias. (7)

OR

- (a) Explain Multiplexing, chopper, Buffer, Low noise and Automatic gain control application of JFET. (3)
- (b) What is the drain voltage in the given circuit?



OR

- (b) A 2N5457 JFET has  $I_{DSS} = 7.5\text{mA}$  and  $g_{m0} = 5000\mu\text{S}$ . What is the value of  $V_{GS(\text{off})}$  and what does  $g_m$  equal when  $V_{GS} = -1\text{V}$ .