



PHYSICS

NCERT - NCERT Physics(Gujarati)

વિકિરણ અને દ્રવ્યની દ્વૈત પ્રકૃતિ

Exercise

1. લેસર વડે 6.0×10^{14} Hz આવૃત્તિનો એકરંગી પ્રકાશ ઉત્પન્ન થાય છે. ઉત્સર્જાયેલ પાવર 2.0×10^{-3} w છે

: પ્રકાશની કિરણાવલિ (beam) માં રહેલા ફોટોનની
ઊર્જા કેટલી હશે?



[Watch Video Solution](#)

2. લેસર વડે 6.0×10^{14} Hz આવૃત્તિનો એકરંગી પ્રકાશ
ઉત્પન્ન થાય છે. ઉત્સર્જાયેલ પાવર 2.0×10^{-3} w છે :
ઊર્જા સ્ત્રોત દ્વારા સરેરાશ રીતે એક સેકન્ડથી કેટલા
ફોટોન ઉત્સર્જાતા હશે ?



[Watch Video Solution](#)

3. દશ્ય પ્રકાશ વિસ્તારમાં જાંબલી રંગની તરંગલંબાઈ 390 nm છે , પીળા - લીલા પ્રકાશ માટે લગભગ 550 nm (સરેરાશ તરંગલંબાઈ) અને લાલ રંગ માટે લગભગ 760 nm છે . દશ્ય પ્રકાશ વિસ્તારમાં જાંબલી છેડે ફોટોનની ઊર્જા (eV) માં કેટલી હશે ?



[Watch Video Solution](#)

4. દશ્ય પ્રકાશ વિસ્તારમાં જાંબલી રંગની તરંગલંબાઈ 390 nm છે , પીળા - લીલા પ્રકાશ માટે લગભગ 550 nm (સરેરાશ તરંગલંબાઈ) અને લાલ રંગ માટે લગભગ 760

nm છે . પીળા-લીલા રંગની સરેરાશ તરંગલંબાઈ આગળ ફોટોનની ઊર્જા (eV) માં કેટલી હશે ?



[Watch Video Solution](#)

5. દૃશ્ય પ્રકાશ વિસ્તારમાં જાંબલી રંગની તરંગલંબાઈ 390 nm છે , પીળા - લીલા પ્રકાશ માટે લગભગ 550 nm (સરેરાશ તરંગલંબાઈ) અને લાલ રંગ માટે લગભગ 760 nm છે : લાલ છેડે, ફોટોનની ઊર્જા (eV) માં કેટલી હશે ? ($h = 6.63 \times 10^{-34}$ Js અને $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19}$ J લો.)



[Watch Video Solution](#)

6. દશ્ય પ્રકાશ વિસ્તારમાં જાંબલી રંગની તરંગલંબાઈ 390 nm છે, પીળા-લીલા પ્રકાશ માટે લગભગ 550 nm (સરેરાશ તરંગલંબાઈ) અને લાલ રંગ માટે લગભગ 760 nm છે. કોષ્ટક 11.1 માં દર્શાવેલ પ્રકાશ સંવેદી દ્રવ્યોના કાર્ય વિધેયો અને : ના પરિણામો પરથી તમે એવી પ્રકાશ સંવેદી રચના બનાવી શકો કે જે દ્રશ્ય પ્રકાશ સાથે કાર્ય કરે?



[Watch Video Solution](#)

7. દશ્ય પ્રકાશ વિસ્તારમાં જાંબલી રંગની તરંગલંબાઈ 390 nm છે, પીળા-લીલા પ્રકાશ માટે લગભગ 550 nm (

સરેરાશ તરંગલંબાઈ) અને લાલ રંગ માટે લગભગ 760 nm છે. કોષ્ટક 11.1 માં દર્શાવેલ પ્રકાશ સંવેદી દ્રવ્યોના કાર્ય વિધેયો અને : ના પરિણામો પરથી તમે એવી પ્રકાશ સંવેદી રચના બનાવી શકો કે જે દ્રશ્ય પ્રકાશ સાથે કાર્ય કરે?



[Watch Video Solution](#)

8. 5.4×10^6 m/sની ઝડપથી ગતિ કરતા ઈલેક્ટ્રોન સાથે સંકળાયેલ ડિ-બ્રોગ્લી તરંગ લંબાઈ કેટલી હશે?



[Watch Video Solution](#)

9. 30.0 m / s ની ઝડપથી ગતિ કરતા 150 g ના બૉલ , સાથે સંકળાયેલ ડિબ્રોગ્લી તરંગલંબાઈ કેટલી હશે ?



[Watch Video Solution](#)

10. એક ઈલેક્ટ્રોન, એક α -કણ અને એક પ્રોટોનની ગતિઊર્જાઓ સમાન છે તો આ કણોમાં કયા કણની ડિબ્રોગ્લી તરંગલંબાઈ લઘુત્તમ હશે ?



[Watch Video Solution](#)

11. એક કણ, ઈલેક્ટ્રોન કરતા 3 ગણી ઝડપે ગતિ કરે છે. આ કણ અને ઈલેક્ટ્રોનની ડિ-બ્રોગ્લી તરંગલંબાઈઓનો ગુણોત્તર 1.813×10^{-4} છે. તો આ કણનું દળ શોધો અને તે પરથી આ કણ ઓળખી બતાવો.



[Watch Video Solution](#)

12. 100 વોલ્ટના વિદ્યુત સ્થિતિમાનના તફાવત વડે પ્રવેગિત થયેલા ઈલેક્ટ્રોન સાથે સંકળાયેલી ડિબ્રોગ્લી તરંગલંબાઈ કેટલી હશે ?



[Watch Video Solution](#)

13. 30kv ના ઈલેક્ટ્રોન દ્વારા ઉત્પન્ન થતા ક્ષ - કિરણોની :
મહત્તમ આવૃત્તિ શોધો .



Watch Video Solution

14. 30kv ના ઈલેક્ટ્રોન દ્વારા ઉત્પન્ન થતા ક્ષ - કિરણોની :
લઘુત્તમ તરંગલંબાઈ શોધો .



Watch Video Solution

15. સિઝિયમ ધાતુનું કાર્ય વિધેય 2.14 eV છે . જ્યારે 6×10^{14} Hz નો પ્રકાશ આ ધાતુની સપાટી પર આપાત થાય , ત્યારે ઈલેક્ટ્રોનનું ફોટો ઉત્સર્જન થાય છે :
ઉત્સર્જિત ઈલેક્ટ્રોનની મહત્તમ ગતિઊર્જા ,



[Watch Video Solution](#)

16. સિઝિયમ ધાતુનું કાર્ય વિધેય 2.14 eV છે . જ્યારે 6×10^{14} Hz નો પ્રકાશ આ ધાતુની સપાટી પર આપાત થાય , ત્યારે ઈલેક્ટ્રોનનું ફોટો ઉત્સર્જન થાય છે : સ્ટોપિંગ પોટેન્શિયલ





Watch Video Solution

17. સિઝિયમ ધાતુનું કાર્ય વિધેય 2.14 eV છે . જ્યારે $6 \times 10^{14} \text{ Hz}$ નો પ્રકાશ આ ધાતુની સપાટી પર આપાત થાય , ત્યારે ઇલેક્ટ્રોનનું ફોટો ઉત્સર્જન થાય છે :
ઉત્સર્જિત ફોટો ઇલેક્ટ્રોનની મહત્તમ ઝડપ , કેટલી હશે ?



Watch Video Solution

18. એક પ્રયોગમાં $1.5V$ વડે ફોટોઇલેક્ટ્રીક પ્રવાહ શૂન્ય બને છે (જેને અંગ્રેજીમાં photoelectric cut off

voltage કહે છે.) તો આ પ્રયોગમાં ઉત્સર્જતા ફોટોઇલેક્ટ્રોન્સની મહત્તમ ગતિઊર્જા કેટલી હશે ?



[Watch Video Solution](#)

19. હિલિયમ - નિયોન લેસર વડે 632.8 nm તરંગલંબાઈનો એકરંગી (Monochromatic) પ્રકાશ ઉત્પન્ન થાય છે . ઉત્સર્જિત પાવર 9.42 mw જેટલો છે : પ્રકાશ પૂંજમાં રહેલા દરેક ફોટોનની ઊર્જા અને વેગમાન શોધો .



[Watch Video Solution](#)

20. હિલિયમ - નિયોન લેસર વડે 632.8 nm તરંગલંબાઈનો એકરંગી (Monochromatic) પ્રકાશ ઉત્પન્ન થાય છે . ઉત્સર્જિત પાવર 9.42 mw જેટલો છે : આ પૂંજ વડે પ્રકાશિત લક્ષ્ય (ટાર્ગેટ) પર સરેરાશ રીતે એક સેકન્ડ દીઠ કેટલા ફોટોન આપાત થતા હશે ? (પૂંજનો આડછેદ સમાન અને લક્ષ્યના ક્ષેત્રફળ કરતાં નાનો છે તેમ ધારો) , અને



[Watch Video Solution](#)

21. હિલિયમ - નિયોન લેસર વડે 632.8 nm તરંગલંબાઈનો એકરંગી (Monochromatic) પ્રકાશ

ઉત્પન્ન થાય છે . ઉત્સર્જિત પાવર 9.42 mw જેટલો છે :
ફોટોનના વેગમાન જેટલું વેગમાન ધરાવવા માટે હાઈડ્રોજન
પરમાણુએ કેટલી ઝડપથી ગતિ કરવી જોઈએ ?



[Watch Video Solution](#)

22. પૃથ્વી પર આપાત થતુ સૌર ઊર્જા ફ્લક્સ (અથવા
સૌર વિકિરણની તીવ્રતા) $1.388 \times 10^3 \frac{W}{m^2}$ હોય તો
પૃથ્વીની સપાટીના $1m^2$ જેટલા ક્ષેત્રફળ પર 1 સેકન્ડમાં
આશરે કેટલા ફોટોન્સ આપાત થતા હશે ?(આ
વિકિરણમાંના ફોટોન્સની સરેરાશ તરંગલંબાઈ $550nm$
લો.)



Watch Video Solution

23. ફોટોઈલેક્ટ્રીક અસરને લગતા એક પ્રયોગમાં, કટ ઓફ વોલ્ટેજ (V_0) વિરુદ્ધ આપાત પ્રકાશની આવૃત્તિ (f) ના આલેખનો ઢાળ $4.12 \times 10^{-15} V_s$ છે. તો આ પરથી પ્લાન્કના અચળાંકનું મૂલ્ય શોધો.



Watch Video Solution

24. 100 W નો એક સોડિયમ લેમ્પ બધી દિશાઓમાં સમાન રીતે ઊર્જાનું ઉત્સર્જન કરે છે . આ લેમ્પને એક મોટા ગોળાના કેન્દ્ર પર રાખેલો છે . ગોળો તેના પર આપાત

થયેલ બધા જ સોડિયમ પ્રકાશનું શોષણ કરે છે . સોડિયમ પ્રકાશની તરંગ લંબાઈ 589 nm છે : સોડિયમ પ્રકાશ માટે એક ફોટોન ઈઠ કેટલી ઊર્જા સંકળાયેલી હશે ?



[Watch Video Solution](#)

25. 100 W નો એક સોડિયમ લેમ્પ બધી દિશાઓમાં સમાન રીતે ઊર્જાનું ઉત્સર્જન કરે છે . આ લેમ્પને એક મોટા ગોળાના કેન્દ્ર પર રાખેલો છે . ગોળો તેના પર આપાત થયેલ બધા જ સોડિયમ પ્રકાશનું શોષણ કરે છે . સોડિયમ પ્રકાશની તરંગ લંબાઈ 589 nm છે : ગોળા પર કેટલા દરથી ફોટોન આપાત થતા હશે ?



Watch Video Solution

26. $3.3 \times 10^{14} Hz$ જેટલી થ્રેશોલ્ડ આવૃત્તિ ધરાવતી એક ધાતુ પર $8.2 \times 10^{14} Hz$ આવૃત્તિવાળો પ્રકાશ આપાત કરવામાં આવે ત્યારે અનુરૂપ કટ ઓફ વોલ્ટેજનો અંદાજ મેળવો.



Watch Video Solution

27. શું $4.2 eV$ વર્કફંક્શન ધરાવતી ધાતુ પર $330 nm$ તરંગલંબાઈવાળો પ્રકાશ આપાત કરવાથી ફોટોઈલેક્ટ્રીક ઉત્સર્જન મળશે ?



Watch Video Solution

28. એક ધાતુ પર $7.21 \times 10^{14} Hz$ આવૃત્તિવાળો પ્રકાશ આપાત કરવાથી તેમાંથી $6 \times 10^5 \frac{m}{s}$ જેટલી મહત્તમ ઝડપવાળા ફોટોઇલેક્ટ્રોન્સનું ઉત્સર્જન થાય છે. તો આ ધાતુ માટે થ્રેશોલ્ડ આવૃત્તિ કેટલી હશે ?



Watch Video Solution

29. એક આર્ગન લેસરમાંથી ઉત્સર્જિત $488nm$ તરંગલંબાઈવાળા પ્રકાશને એક ઉત્સર્જક ધાતુ પર આપાત

કરતા અનુરૂપ સ્ટોપિંગ પોટેન્શિયલ $0.38V$ જેટલો માલૂમ પડે છે તો આ ઉત્સર્જક તરીકે વપરાયેલી ધાતુનું વર્કફંક્શન શોધો.



[Watch Video Solution](#)

30. $56V$ જેટલા વિદ્યુતસ્થિતિમાનના તફાવત વડે પ્રવેગિત કરેલા ઇલેક્ટ્રોન્સ માટે તેનું વેગમાન શોધો.



[Watch Video Solution](#)

31. $56V$ જેટલા વિદ્યુતસ્થિતિમાનના તફાવત વડે પ્રવેગિત કરેલા ઇલેક્ટ્રોન્સ માટે તેની ડી-બ્રોગ્લી તરંગલંબાઈ શોધો.



Watch Video Solution

32. $120eV$ ગતિઊર્જા ધરાવતા ઇલેક્ટ્રોન્સ માટે વેગમાન શોધો.



Watch Video Solution

33. 120 eV જેટલી ગતિઊર્જા ધરાવતા ઈલેક્ટ્રોનનું : ઝડપ શોધો .



Watch Video Solution

34. 120 eV જેટલી ગતિઊર્જા ધરાવતા ઈલેક્ટ્રોનનું : ડિબ્રોગ્લી તરંગલંબાઈ કેટલા હશે ?



Watch Video Solution

35. સોડિયમના ઉત્સર્જન વર્ણપટ રેખાના પ્રકાશની તરંગલંબાઈ 589 nm છે : વ્યૂટ્રોનની કઈ ગતિઊર્જા માટે આટલી તરંગલંબાઈ મળશે ?



Watch Video Solution

36. નીચેના કિસ્સાઓમાં પદાર્થકણની ડી-બ્રોગ્લી તરંગલંબાઈ શોધો. 0.04kg દળ ધરાવતી ગોળી $1k\frac{m}{s}$ ની ઝડપથી ગતિ કરે ત્યારે



Watch Video Solution

37. આપેલ કિસ્સાઓ માટે ડિબ્રોગ્લી તરંગલંબાઈ શોધો :

$1.0m / s$ ની ઝડપથી ગતિ કરતો $0.060 kg$ દળ ધરાવતો

બૉલ ,



[Watch Video Solution](#)

38. નીચેના કિસ્સાઓમાં પદાર્થકણની ડી-બ્રોગ્લી

તરંગલંબાઈ શોધો. $10^{-9}kg$ દળ ધરાવતો ધૂળનો રજકણ,

$2.2 \frac{m}{s}$ ની ઝડપથી ગતિ કરે ત્યારે



[Watch Video Solution](#)

39. એક ઇલેક્ટ્રોન અને એક ફોટોનની તરંગલંબાઈ $1nm$ જેટલી સમાન છે. તો તેમના વેગમાન શોધો.



Watch Video Solution

40. એક ઇલેક્ટ્રોન અને ફોટોન બંનેની તરંગલંબાઈ $1.00 nm$ છે . તેમના માટે : ફોટોનની ઊર્જા શોધો.



Watch Video Solution

41. એક ઇલેક્ટ્રોન અને ફોટોન બંનેની તરંગલંબાઈ $1.00 nm$ છે. તેમના માટે : ઇલેક્ટ્રોનની ગતિઊર્જા શોધો.



Watch Video Solution

42. ન્યૂટ્રોનની કેટલી ગતિઊર્જા માટે તેની સાથે સંકળાયેલ ડિબ્રોગ્લી તરંગલંબાઈ $1.40 \times 10^{-10} \text{ m}$ હશે ?



Watch Video Solution

43. આ ઉપરાંત 300 K તાપમાને દ્રવ્ય સાથે તાપીય સંતુલનમાં રહેલા (3//2) kT જેટલી સરેરાશ ગતિઊર્જા ધરાવતા ન્યુટ્રોન માટે ડિબ્રોગ્લી તરંગલંબાઈ શોધો .



Watch Video Solution

44. દર્શાવો કે વિદ્યુત ચુંબકીયવિકિરણની તરંગલંબાઈ, તેના ક્વોન્ટમ (ફોટોન) ની ડી-બ્રોગ્લી તરંગલંબાઈ જેટલી હોય છે.



Watch Video Solution

45. $300K$ તાપમાને rms ઝડપથી ગતિ કરતા, નાઈટ્રોજનના અણુની ડી-બ્રોગ્લી તરંગલંબાઈ શોધો. (નાઈટ્રોજનના પરમાણુનું દળ = $14.0076u$ તથા તથા બોલ્ટ્ઝમેનનો અચળાંક $k_B = 1.38 \times 10^{-23}$ જૂલ/(અણુ) (કેલ્વિન)



Watch Video Solution

46. શૂન્યાવકાશિત નળીમાં તપાવેલા ઉત્સર્જક પરથી ઉત્સર્જાયેલા અને ઉત્સર્જકની સાપેક્ષે 500 V સ્થિતિમાનના તજાવતે રહેલા કલેક્ટર પર આપાત થતા ઇલેક્ટ્રોનની ઝડપ શોધો. ઇલેક્ટ્રોનની પ્રારંભિક અલ્પ ઝડપ અવગણો. ઇલેક્ટ્રોનનો વિશિષ્ટ વિદ્યુતભાર એટલે કે તેના e/m નું મૂલ્ય $1.76 \times 10^{11} Ckg^{-1}$ આપેલ છે.



Watch Video Solution

47. ઉપરોક્ત સૂત્રનો જ ઉપયોગ કરીને એનોડના $10MV$ જેટલા વિદ્યુતસ્થિતિમાને ઇલેક્ટ્રોનની ઝડપ શું મળે ? આ મૂલ્ય કઈ રીતે ખોટું છે ? તો હવે, સાચો જવાબ મેળવવા માટે તમે સૂત્રમાં શું ફેરફાર કરશો ?



[Watch Video Solution](#)

48. $5.2 \times 10^6 \frac{m}{s}$ જેટલો સમાન વેગ ધરાવતા ઇલેક્ટ્રોન્સની એક કિરણાવલી, $1.3 \times 10^{-4} T$ જેટલા સમાન ચુંબકીય ક્ષેત્રને લંબરૂપે દાખલ થાય ત્યારે આ

કિરણાવલીના વર્તુળાકાર માર્ગની વક્રતાત્રિજ્યા કેટલી બનશે ? (ઇલેક્ટ્રોન માટે $\frac{e}{m} = 1.76 \times 10^{11} \frac{C}{g}$ લો.)



[Watch Video Solution](#)

49. શું ઉપરના વિભાગમાં વાપરેલા સૂત્રની મદદથી $20MeV$ ઊર્જાવાળી ઇલેક્ટ્રોનની કિરણાવલીના વક્ર માર્ગની વક્રતાત્રિજ્યા શોધી શકાય ? જો ના તો આ સૂત્રમાં તમે કયો ફેરફાર કરશો ?



[Watch Video Solution](#)

50. એક પ્રયોગમાં 100V જેટલા વોલ્ટેજ વડે પ્રવેગિત થતા ઇલેક્ટ્રોન્સની કિરણાવલી, $2.83 \times 10^{-4}T$ જેટલી સમાન ચુંબકીય ક્ષેત્રને લંબરૂપે તેમાં દાખલ થાય છે ત્યારે ઇલેક્ટ્રોન કિરણાવલી, 12cm વક્રતા ત્રિજ્યાવાળા વક્ર માર્ગને અનુસરે છે તો આ માહિતી પરથી ઇલેક્ટ્રોન માટે ગુણોત્તર $\frac{e}{m}$ શોધો.



[Watch Video Solution](#)

51. એક X-ray tube માંથી ઉત્સર્જાતા સતત વિકિરણમાં લઘુત્તમ તરંગલંબાઈ 0.45Å છે. તો આ વિકિરણમાં

ફોટોનની મહત્તમ ઊર્જા કેટલી હશે ?



Watch Video Solution

52. આ ત્યૂબમાં પ્રવેગક વોલ્ટેજ ક્યા ક્રમનો રાખ્યો હશે ?



Watch Video Solution

53. એક પ્રયોગમાં ઇલેક્ટ્રોન અને પોઝિટ્રોનનું વિલીનીકરણ (annihilation) થવાથી એક સરખી ઊર્જાવાળા બે $\lambda - ray$ ફોટોન્સનું ઉત્સર્જન થાય છે.

જેમની કુલ ઊર્જા 10.2BeV જેટલી છે તો દરેક λ વિકિરણની તરંગલંબાઈ કેટલી હશે ? ($1\text{BeV} = 10^9\text{eV}$)



[Watch Video Solution](#)

54. નીચેની બે સંખ્યાઓનો અંદાજ મેળવવો રસપ્રદ રહેશે . પહેલી સંખ્યા તમને એ કહેશે કે શા માટે રેડિયો એન્જિનિયરોએ ફોટોન વિશે બહુ ચિંતા કરવી જરૂરી નથી ! બીજી સંખ્યા એ કહેશે કે ભલેને માંડ પારખી શકાય તેવો પ્રકાશ હોય તો પણ શા માટે આપણી આંખ ક્યારેય ફોટોનની ગણતરી કરી શકતી નથી. 500 m તરંગલંબાઈના રેડિયો તરંગો ઉત્સર્જિત કરતા 10 kW

પાવરના મિડિયમ વેવ ટ્રાન્સમીટરમાંથી એક સેકન્ડ દીઠ ઉત્સર્જતા ફોટોનની સંખ્યા,



[Watch Video Solution](#)

55. નીચેની બે સંખ્યાઓનો અંદાજ મેળવવો રસપ્રદ રહેશે .
પહેલી સંખ્યા તમને એ કહેશે કે શા માટે રેડિયો એન્જિનિયરોએ ફોટોન વિશે બહુ ચિંતા કરવી જરૂરી નથી ! બીજી સંખ્યા એ કહેશે કે ભલેને માંડ પારખી શકાય તેવો પ્રકાશ હોય તો પણ શા માટે આપણી આંખ ક્યારેય ફોટોનની ગણતરી કરી શકતી નથી. સફેદ પ્રકાશની ન્યૂનતમ તીવ્રતા જેનો મનુષ્યો અહેસાસ કરી શકે

$\sim 10^{10} \text{ W m}^{-2}$ તેને અનુરૂપ આપણી આંખની કીકીમાં
દરે સેકંડે દાખલ થતા ફોટોનની સંખ્યા શોધો . આંખની
કીકીનું ક્ષેત્રફળ આશરે 0.4 cm^2 લો અને સફેદ પ્રકાશની
સરેરાશ આવૃત્તિ આશરે $6 \times 10^{14} \text{ Hz}$ લો .



Watch Video Solution