ધોરણ-11
વિષય : ભૌતિક વિજ્ઞાન

એકમ/પ્રકરણ	અધ્યયન નિષ્પત્તિ	પાઠ્યપુસ્તકના સ્વાધ્યાયમાં ઉમેરવાની બાબતો
પ્રકરણ-૧ ભૌતિક જગત	1101, 1104, 1112, 1115, 1116	• દરેક પ્રકરણના સ્વાધ્યાયને અધ્યયન નિષ્પત્તિ સાથે સુસંગત કરવા માટે / ચકાસણી કરવા માટે તેને અનુરૂપ પૂરક સાહિત્યની જરૂરીયાત જણાય છે. • દરેક પ્રકરણની શરૂઆતમાં પ્રકરણના હેતુઓ આપવા.
પ્રકરણ-૨ એકમ અને માપન	1102, 1103, 1104, 1105, 1107 1108, 1116	
પ્રકરણ-૩ સુરેખપથ પર ગતિ	1105, 1106, 1116	
પ્રકરણ-૪ સમતલમાં ગતિ	1105, 1106, 1107, 1111, 1116	
પ્રકરણ-૫ ગતિના નિયમો	1104, 1105, 1107, 1108, 1110, 1111, 1116	
પ્રકરણ-૬ કાર્ય, ઊર્જા અને પાવર	1105, 1106, 1108, 1109, 1111, 1115, 1116	
પ્રકરણ-૭ કણોના તંત્રો અને ચાકગતિ	1105, 1108, 1110, 1111, 1113 1116	
પ્રકરણ-૮ ગુરુત્વાકર્ષણ	1105, 1112, 1116	
પ્રકરણ-૯ ધન પદાર્થોના યાંત્રિક ગુણધર્મો	1105, 1106, 1107, 1108, 1112 1113, 1114, 1116	
પ્રકરણ-૧૦ તરલના યાંત્રિક ગુણધર્મો	1105, 1107, 1108, 1111, 1113 1114, 1116	
પ્રકરણ-૧૧ દ્રવ્યના ઉષ્ણીય ગુણધર્મો	1105, 1106, 1107, 1108, 1114 1116	
પ્રકરણ-૧૨ થરમોડાયનેમિક્સ	1104, 1105, 1106, 1112, 1114 1116	
પ્રકરણ-૧૩ ગતિવાદ	1105, 1106, 1116	
પ્રકરણ-૧૪ દોલનો	1105, 1106, 1107, 1108, 1109 1116	
પ્રકરણ-૧૫ તરંગો	1104, 1105, 1106, 1107, 1111 1113, 1114, 1115, 1116	

ધોરણ-12
વિષય : ભૌતિક વિજ્ઞાન

એકમ/પ્રકરણ	અધ્યયન નિષ્પત્તિ	પાઠ્યપુસ્તકના સ્વાધ્યાયમાં ઉમેરવાની બાબતો
પ્રકરણ-૧	1201, 1202, 1203, 1204, 1205	• દરેક પ્રકરણના સ્વાધ્યાયને અધ્યયન વિદ્યુતભારો અને ક્ષેત્રો 1206, 1207, 1209, 1215, 1216 નિષ્પત્તિ સાથે સુસંગત કરવા માટે / ચકાસણી કરવા માટે તેને અનુરૂપ પુરક સાહિત્ય તૈયાર કરવું આવશ્યક છે. • દરેક પ્રકરણની શરૂઆતમાં પ્રકરણનાં હેતુઓ આપવા.
પ્રકરણ-૨ સ્થિત વિદ્યુત સ્થિતિમાન અને કેપેસીટન્સ	1201, 1202, 1203, 1204, 1205 1206, 1209, 1211, 1213, 1214 12015, 1216,	
પ્રકરણ-૩ પ્રવાહ વિદ્યુત	1201, 1202, 1203, 1207, 1208 1209, 1211, 1212, 1215, 1216	
પ્રકરણ-૪ ગતિમાન વિદ્યુતભારો અને ચુંબકત્વ	1203, 1204, 1205, 1206, 1207 1209, 1212, 1215, 1216	
પ્રકરણ-૫ ચુંબકત્વ અને દ્રવ્ય	1201, 1203, 1204, 1209, 1213 1214, 1215, 1216	
પ્રકરણ-૬ વિદ્યુત ચુંબકીય પ્રેરણ	1201, 1203, 1204, 1209, 1213 1215, 1216	
પ્રકરણ-૭ પ્રત્યાવર્તી પ્રવાહ	1203, 1205, 1207, 1208, 1209, 1210, 1215, 1216	
પ્રકરણ-૮ વિદ્યુત ચુંબકીય પ્રેરણ	1203, 1209, 1210, 1214, 1215, 1216	
પ્રકરણ-૯ કિરણ પ્રકાશશાસ્ત્ર અને પ્રકાશીય ઉપકરણો	1201, 1203, 1204, 1205, 1206 1207, 1208, 1209, 1210, 1211 1212, 1213, 1215, 1216	
પ્રકરણ-૧૦ તરંગ પ્રકાશશાસ્ત્ર	1202, 1203, 1204, 1205, 1209 1215, 1216	
પ્રકરણ-૧૧ વિકિરણ અને દ્રવ્યની દ્વૈત પ્રકૃતિ	1202, 1203, 1205, 1206, 1209 1214, 1215, 1216	
પ્રકરણ-૧૨ પરમાણુઓ	1203, 1209, 1212, 1215, 1216	

પ્રકરણ-૧૩ ન્યુક્લિયસ	1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1209, 1210, 1213, 1215, 1216	
પ્રકરણ-૧૪ સેમિકન્ડક્ટર ઈલેક્ટ્રોનિક્સ : દ્રવ્યો, રચનાઓ અને સાદા પરિપથો	1202, 1203, 1204, 1206, 1207 1208, 1209, 1211, 1215, 1216	ટ્રાન્ઝિસ્ટરની વિષયવસ્તુ પાઠ્યપુસ્તકમાં આપેલ ન હોવા છતાં તેનો પ્રૅક્ટિકલ પૂછેલ છે. તો તે વિષય વસ્તુ ઉમેરવી જરૂરી છે.

ધોરણ-11-12 : વિષય : ભૌતિક વિજ્ઞાન
અધ્યયન નિષ્પત્તિ

પરિચય :

વિજ્ઞાન એ પ્રકૃતિને સમજવા માટે માનવ દ્વારા બનાવાયેલ વિચારધારારૂપ પ્રતિકૃતિઓનાં પરિણામ છે. તે આયોજનબદ્ધ જ્ઞાનની ગતિશીલ, વિસ્તરતી બાબત છે. તે રોજબરોજ નવા નવા જ્ઞાન ક્ષેત્રના અનુભવને આવરી લે છે. જો કે, વિજ્ઞાનના નિયમો પ્રયોગમૂલક છે અને તેથી તેને ક્યારેક નિશ્ચિત શાશ્વત સત્ય તરીકે જોવાતાં નથી. જોકે વિજ્ઞાનના સૌથી સ્થાપિત અને સાર્વત્રિક નિયમો હંમેશા કામચલાઉ ગણવામાં આવે છે. જે આગળ જતાં નિરીક્ષણો, પ્રયોગો અને વિશ્લેષણના સંદર્ભે ફેરફારને આધિન છે. આપણા દેશમાં દસમા ધોરણ સુધીનું વિજ્ઞાન સંયુક્ત વિષય તરીકે શીખવાડાય છે જ્યારે ઉચ્ચતર માધ્યમિક તબક્કે, વિજ્ઞાનને ભૌતિકશાસ્ત્ર, રસાયણશાસ્ત્ર અને જીવવિજ્ઞાન જેવી અલગ શાખાઓ તરીકે શીખવામાં આવે છે. શાળા શિક્ષણનો આ તબક્કો નિર્ણાયક અને પડકારજનક છે કારણ કે તે સામાન્ય વિજ્ઞાનથી શિસ્ત આધારિત અભ્યાસક્રમમાં તબદીલ થાય છે. વિદ્યાર્થીઓને તેમની રુચિના વિષયો પસંદ કરવાનો વિકલ્પ આપવામાં આવે છે. આ તબક્કે, વિદ્યાર્થીઓ તેમની ભાવિ કારકિર્દી આગળ ધપાવવાના હેતુ સાથે મૂળભૂત વિજ્ઞાન અથવા મેડિસિન, એન્જિનિયરીંગ, ટેક્નોલોજી અને વિજ્ઞાન અને તક્નિકી જેવા ધંધાકીય ક્ષેત્રોના અભ્યાસક્રમો માટે ભૌતિકશાસ્ત્રને વિષય તરીકે પસંદ કરે છે.

ભૌતિકશાસ્ત્ર એ વિજ્ઞાન અને તકનિકીની લગભગ તમામ શાખાઓની સમજ માટેનો પાયો છે. જ્યારે કોઈ માધ્યમિકથી ઉચ્ચતર માધ્યમિક તબક્કે પ્રવેશ લઈ આગળ વધે છે ત્યારે ભૌતિકશાસ્ત્રમાં મુખ્યત્વે ચાર આધાર સામેલ હોય છે. (એ) ગાણિતિક આધાર (બ) તકનિકી શબ્દો અને પ્રકાર, જેમના સામાન્ય અંગ્રેજી અર્થો તદ્દન અલગ હોઈ શકે (સી) નવા જટિલ ખ્યાલો અને (ડી) પ્રાયોગિક પાયો ભૌતિક શાસ્ત્રમાં ગણિતની જરૂરિયાત આપણા નિરીક્ષણો વ્યક્ત કરવા માટે છે. ભૌતિકશાસ્ર કણોના નવા ગુણધર્મો શોધે છે અને પ્રત્યેકને નવું નામ આપે છે. આ માટેના શબ્દો સામાન્ય રીતે અંગ્રેજી અથવા લેટિન અથવા ગ્રીકમાંથી લેવામાં આવે છે, પરંતુ કેટલીકવાર આ શબ્દોને સંપૂર્ણ રીતે અલગ અર્થ આપવામાં આવે છે. કણોની વર્તણૂકને સમજાવવા માટે ભૌતિકશાસ્ત્ર જટિલ ખ્યાલો વિકસાવે છે. ભૌતિકશાસ્ત્રની વિશિષ્ટ સ્વભાવગત્ જરૂરિયાત એ છે કે, તે વિચારધારાની સમજણ સાથે સાથે કેટલાંક સંશોધનોનું જ્ઞાન, પાયાના ગાણિતિક સાધનો, અગત્યના ભૌતિક અચળાંકોનાં આંકડાકીય મૂલ્યો અને સૂક્ષ્મથી આકાશગંગા સુધીની વિશાળ શ્રેણીને આવરી લેતી એકમોની માપનની પદ્ધતિ આવે. અંતે તે યાદ રાખવું જ જોઈએ કે આખું ભૌતિકશાસ્ત્ર અવલોકનો, પ્રયોગો, તપાસ, જાણકારી અને તર્ક પર આધારિત છે જેના વિના સિદ્ધાંતને ભૌતિકશાસ્ત્રના ક્ષેત્રમાં સ્વીકૃતી મળતી નથી.

ભૌતિકશાસ્ત્રના જટિલ ખ્યાલોને સમજવા, ગ્રહણ કરવા અને બિરદાવવા જરૂરી છે. વિદ્યાર્થીઓએ કેમ (Why), કેવી રીતે (How), આપણે તે કેવી રીતે જાણીએ (How do we know it) જેવા પ્રશ્નો પૂછવાનું શીખે તે આવશ્યક છે. તેઓ હંમેશા અનુભવશે કે સામાન્ય રીતે ભૌતિકશાસ્ત્ર અને વિજ્ઞાનના ક્ષેત્રમાં પ્રશ્ન 'કેમ'નો કોઈ જવાબ નથી. ઉદાહરણ તરીકે, ઋણ વિદ્યુતભારિત ઈલેક્ટ્રોન ધનવિદ્યુતભારિત પ્લેટ દ્વારા આકર્ષાય છે અથવા પ્રકાશ તરંગની જેમ વર્તે છે. આ બાબતો માટે 'કેમ' પ્રશ્નનો જવાબ આપવાનો શક્ય નથી. પરંતુ તે એક શીખવાનો અનુભવ છે. બીજી બાજુએ મોટાભાગની કુદરતી ઘટનાઓનાં કિસ્સા માટે 'કેવી રીતે ?' પ્રશ્નના વ્યાજબી જવાબ ભૌતિકશાસ્ત્રમાં આપવામાં આવે છે. હકીકતમાં બનતી ઘટનાઓની વિશેષ સમજણને કારણે કેટલીક ઘટનાઓનો ઉપયોગ માનવ ઉપયોગી તકનિકી સાધનો બનાવવામાં થયો છે.

ભૌતિકશાસ્ત્રનાં અધ્યયનમાં શીખનાર પર, મેળવવા માટેનું, જાણવા માટેનું અને વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિનાં કૌશલ્યનું દબાણ હોવું જોઈએ. આ આવશ્યક બાબત છે. કારણ કે જાણકારી અને પ્રક્રિયાગત કૌશલ્ય વિદ્યાર્થીને શીખવા માટે વધુ સક્ષમ બનાવે છે. તદ્ઉપરાંત વિજ્ઞાન અને ટેક્નોલોજીનાં સતત બદલાતા અને વિસ્તરતા જતા ક્ષેત્રનો સામનો કરવા માટે શીખનારને સક્ષમ બનાવે છે. તેનો અર્થ એવો નથી કે વિષયવસ્તુને અવગણવી, વિવિધ ઘટનાઓને સમજવા માટે તથ્યો, સિદ્ધાંતો, લેખો અને તેમની વ્યાવહારિક ઉપયોગિતા ભૌતિકશાસ્ત્રના પાયામાં છે. અભ્યાસક્રમ શીખનારને વ્યસ્ત રાખે તેવો હોવો જોઈએ. જોકે ગોખણિયું ભણતર તેને હતોત્સાહી કરે છે. સંશોધન તર્ક અને માત્રાત્મક કૌશલ્યો દ્વારા જાણકારીનાં કૌશલ્યને ટેકો મળે છે અને તેને વધુ મજબુત બનાવી શકાય છે. ઉચ્ચતર માધ્યમિક ભૌતિકશાસ્ત્રના સૈદ્ધાંતિક ઘટકમાં સમસ્યા હલ કરવા, વિભાવનાત્મક મુશ્કેલીઓ અંગે જાગૃતિ, વિવિધ ખ્યાલો વચ્ચે

જોડાણ અને વિવિધ વિષયોની ગંભીર પૂછપરછ પર ભાર મૂકવો જોઈએ. ભૌતિકશાસ્ત્રના મુખ્ય ખ્યાલોના ઐતિહાસિક વિકાસ વિશે આંતરદૃષ્ટિ આપતી કથાઓ વિવેકપૂર્ણ રીતે વિષયવસ્તુમાં એકીકૃત થવી જોઈએ. સૈદ્ધાંતિક પાસાંઓ અને તેમના આધારે પ્રયોગોનું શિક્ષણ એકીકૃત થવું જોઈએ અને એક સાથે સંયોજિત કરવું જોઈએ. ઉચ્ચતર માધ્યમિક સ્તરે ભૌતિકશાસ્ત્ર શીખવા માટે સારી રીતે સજ્જ પ્રયોગશાળાઓ એક અભિન્ન ભાગ છે. તમામ વિદ્યાર્થીઓને સાધનો અને તેમના અભ્યાસક્રમમાં આપવામાં આવેલા પ્રયોગોનો જરૂરી અનુભવ પ્રદાન કરવો જોઈએ. કેટલાક પ્રયોગો અમર્યાદિત હોવા જોઈએ, જ્યાં અપેક્ષિત પરિણામો સાથે કોઈ માનક પ્રક્રિયાઓ ન હોય અને પૂર્વધારણાઓ અને પરિણામોનું અર્થઘટન કરવાનો અવકાશ હોય. પ્રાયોગિક કુશળતા અને પ્રક્રિયા કૌશલ્ય ભેગાં મળીને ભૌતિકશાસ્ત્રના પાયાના જ્ઞાનને વિકસાવે છે. જેથી શીખનાર, શીખવાનો વધુ અર્થપૂર્ણ અનુભવ મેળવે અને ગુણવત્તાસભર જીવન માટે અર્થસૂચક સુધારા માટેનો ફાળો આપી શકે. ભૌતિકશાસ્ત્રના શિક્ષણને વ્યાવહારિક અને અર્થપૂર્ણ બનાવવા માટે ભૌતિકશાસ્ત્રના ખ્યાલોને વાસ્તવિક જીવનની પરિસ્થિતિઓ સાથે સાંકળવાની વિવિધ તકો પૂરી પાડવામાં આવી શકે છે. અભ્યાસક્રમનાં લક્ષ્યોને હાંસલ કરવા માટે ભૌતિકશાસ્ત્રના શિક્ષણમાં આઈસીટી (ICT)ની બહોળી સંભવિતતાનો ઉપયોગ કરવો પણ મહત્વપૂર્ણ છે. ભૌતિકશાસ્ત્રના અમૂર્ત ખ્યાલોની સમજને વધુ સ્પષ્ટ રીતે વ્યક્ત કરવી જોઈએ. શિક્ષણ માટેનું અને શીખવાનું મૂલ્યાંકન એ શિક્ષણ શીખવાની પ્રક્રિયાના અભિન્ન ભાગ હોવા જોઈએ. સ્કૂલોએ સહ અભ્યાસક્રમ અને વધારાની અભ્યાસક્રમ પ્રવૃત્તિઓ પર વધુ ભાર મૂકવો જોઈએ જેનો હેતુ તપાસની ક્ષમતા, શોધ અને સર્જનાત્મકતાને ઉત્તેજિત કરવાનો છે. પછી ભલે તે આ બાહ્ય પરીક્ષા પ્રણાલીનો ભાગ ન હોય.

ભૌતિકશાસ્ત્રને પૂરતી વૈચારિક પૃષ્ઠભૂમિ સાથે પ્રદાન કરવાની જરૂર છે જે આખરે ઉચ્ચતર માધ્યમિક તબક્કા પછી શૈક્ષણિક અને વ્યાવસાયિક અભ્યાસક્રમોના પડકારોનો સામનો કરવા માટે શિખનારાઓને સક્ષમ બનાવે છે. ઉચ્ચતર માધ્યમિક તબક્કે ભૌતિકશાસ્ત્રમાં, અભ્યાસક્રમ બે વર્ષના સમયગાળામાં ફેલાયેલા એકમોમાં ગોઠવવામાં આવે છે. ભૌતિકશાસ્ત્રના વિવિધ પરિણામો પ્રદાન કરવા માટે એકમો યોગ્ય રીતે ક્રમબદ્ધ છે. ધોરણ-૧૧નાં એકમો ભૌતિક વિશ્વ અને માપન, ગતિશાસ્ત્ર, ગતિના નિયમો, કાર્ય, ઊર્જા અને શક્તિ(પાવર), કણો અને દૃઢ પદાર્થની ગતિ અવસ્થા ગુરુત્વાકર્ષણ, જથ્થાબંધ પદાર્થોના ગુણધર્મો, થર્મોડાયનેમિક્સ ધો.૧૨માં સ્થિતવિદ્યુત, પ્રવાહવિદ્યુત, વીજપ્રવાહ અને ચુંબકત્વની આદર્શવાયુની વર્તણૂક ચુંબકીય અસરો, વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણ અને પ્રત્યાવર્તી પ્રવાહ, વિદ્યુતચુંબકીય તરંગો, પ્રકાશવિજ્ઞાન, દ્રવ્ય અને વિકિરણની પ્રકૃતિ; અણુઓ અને પરમાણુઓ, ઈલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણો જેવા એકમો છે. આ અભ્યાસક્રમમાં વિષયવસ્તુ સંબંધિત પ્રયોગો, પ્રવૃત્તિઓ અને શોધ આધારિત પ્રોજેક્ટ્સનો સમાવેશ કરેલ છે. ભૌતિકશાસ્ત્રના મુળ મુદ્દા (Core topics) હાલની આધુનિક પ્રગતિનાં સંદર્ભે, કાળજીપૂર્વક પસંદ કરેલા છે. કે જેવા વિષયવસ્તુની ઊંડાણપૂર્વક સારી રીતે સમજ મળે એ અભ્યાસક્રમ ભારરૂપ ન થાય તેમ છતાં તે આંતરરાષ્ટ્રીય કક્ષાનો હોય.

- **અભ્યાસક્રમની અપેક્ષાઓ :**

  આ તબક્કે શીખનાર પાસે એ અપેક્ષા છે કે ;

૧. ભૌતિકશાસ્ત્રનો એક વિદ્યાશાખા તરીકે અભ્યાસ કરવા માટે રસ વિકસાવે.

૨. ભૌતિકશાસ્ત્રના શિક્ષણને વધુ અસરકારક બનાવવા અને શિક્ષણને વાસ્તવિક જીવન સાથે સાંકળવા માટે પાયાના કાર્ય તરીકે માધ્યમિક કક્ષાએ જે સંકલ્પના વિકસેલ છે તેને વધુ મજબૂત કરવી.

૩. ભૌતિકશાસ્ત્રની સંકલ્પનીય સમજ વિકસાવવા માટે તર્ક લાગુ પાડવા.

૪. ભૌતિકશાસ્ત્રના શિક્ષણની અન્ય શાખાઓ સાથે જોડાણને સમજવું અને તેની કદર કરવી.

૫. ભૌતિકશાસ્ત્ર સંબંધિત ઔદ્યોગિક અને તકનિકી ઊપકરણોમાં ઉપયોગમાં લેવામાં આવતી વિવિધ પ્રક્રિયાઓને જાણે.

૬. પ્રક્રિયા - કુશળતા અને પ્રાયોગિક, નિરીક્ષણકારી, હસ્તકૌશલ્યપૂર્ણ, નિર્ણય લેવાની અને સંશોધનાત્મક કુશળતા વિકસિત કરે.

૭. ભૌતિકશાસ્ત્ર શીખવાની પ્રક્રિયામાં સમસ્યાઓ ઉકેલવા અને વિવેચનાત્મક રીતે ચિંતન કરવા માટે વિવિધ વિજ્ઞાન/ભૌતિકશાસ્ત્રના ખ્યાલોનું સંશ્લેષણ કરે.

૮. સમકાલીન જ્ઞાનને સમજે અને તેની કદર કરતી સૌંદર્યાત્મક સંવેદનાઓનો વિકાસ કરે.

૯. ભૌતિકવિજ્ઞાન અને તકનિકીની અસર તેની ભૂમિકા અને તેના સમગ્ર રાષ્ટ્રીય વિકાસ સાથેનાં જોડાણોની કદર કરે.

ધોરણ-11 : ભૌતિકશાસ્ત્ર

સૂચિત શિક્ષણશાસ્ત્રીય પ્રક્રિયા	ક્રમ	અધ્યયન નિષ્પત્તિ (Learning Outcomes)
વિદ્યાર્થીઓને વ્યક્તિગત રીતે કે સમૂહમાં તક આપી શકાય અને તેમને પ્રોત્સાહિત કરવા જોઈએ. કે, તેઓ... ● પાઠ્યપુસ્તક અને વેબ સ્રોતોનો ઉપયોગ કરીને આસપાસની કુદરતી પ્રક્રિયાઓ, અસાધારણ ઘટનાઓ તેમની પોતાની જાતે ભૌતિકશાસ્ત્રના વિવિધ ખ્યાલોને સમજવાનો પ્રયાસ, જેમ કે PhET પારસ્પરિક પ્રતિચાર (Interactive Simulation) ● પ્રશ્નો પૂછે અને પ્રતિભાવ દ્વારા ચર્ચા અને યોગ્ય પ્રવૃત્તિઓ/પ્રયોગો, સંશોધનાત્મક પ્રોજેક્ટ્સ, દલીલો, આઈસીટીનો ઉપયોગ વગેરે દ્વારા જવાબો શોધવાનો પ્રયાસ કરે અને તેમના તારણોની એકબીજા સાથે આપલે કરે. ● પ્રવૃત્તિ, પ્રયોગો, સર્વેક્ષણો, સ્થળ મુલાકાત વગેરે દરમિયાનના અવલોકનોની નોંધ કરે. ● નોંધ કરેલા ડેટાનું વિશ્લેષણ કરે, પરિણામોનું અર્થઘટન કરે અને અનુમાનનું આલેખીય નીરૂપણ કરે, સામાન્યીકરણ કરે અને સાથીઓ અને શિક્ષક સાથે તારણોની ચર્ચા કરે. ● સંસાધનોમાં આપવામાં આવેલા ખ્યાલો (Concept) પર આધારિત સમસ્યાઓનું નિરાકરણ કરે. (પાઠ્યપુસ્તકમાં આપેલ ઉદાહરણો, પાઠ્યપુસ્તકના પ્રકરણના અંતે અપાતાં સ્વાધ્યાય, ઉદાહરણરૂપ પ્રશ્નસંગ્રહ વગેરે) ● શોધો અને સંશોધનો તેમજ નવા અભ્યાસો વિશે ઈન્ટરનેટ પરથી માહિતી એકત્રિત કરે અને તેના પોતાના શબ્દોમાં સમજાવે. ● વૈજ્ઞાનિક ખ્યાલોને વધુ સારી રીતે સમજવા અને તેમની સમજને વધુ દૃઢ કરવા માટે રચનાત્મક રમકડાં/મોડેલો બનાવે. ● સહયોગ, સહકાર, પ્રામાણિક રજૂઆત, સંસાધનોનો ન્યાયી ઉપયોગ નિયમિતતા વગેરે	PHY1101	વિદ્યાર્થી કુદરતી ઘટનાઓ સાથે સંબંધિત ભૌતિકશાસ્ત્રના ખ્યાલોને માન્યતા આપે છે. જેમ કે બળ, વેગમાન, ઘન અને પ્રવાહીના યાંત્રિક ગુણધર્મો, સરળ આવર્તગતિ, ગ્રીનહાઉસ અસર, વિવિધ માધ્યમોમાં ધ્વનિની ગતિમાં થતો ફેરફાર
	PHY1102	કેટલીક ભૌતિક રાશીઓ વચ્ચેનો તફાવત સમજાવે છે. જેમ કે અંતર અને સ્થાનાંતર વચ્ચે; ઝડપ અને વેગ, સુરેખ અને વક્રગતિ, સરેરાશ સાપેક્ષ ત્વરિત વેગ અને ઝડપ, વિકૃતિ અને પ્રતિબળ, યંગ મોડ્યુલસ, આકાર મોડ્યુલસ અને બલ્ક મોડ્યુલસ.
	PHY1103	એકમોની આંતરરાષ્ટ્રીય પદ્ધતિ (SI) યુનિટ્સની મદદથી સંજ્ઞાઓ, ભૌતિક રાશીઓનું નામકરણ અને સમીકરણનાં રૂપાંતરણો કરે છે. જેમ કે, ગુણક અને ઉપગુણક માટે સામાન્ય SI નાં પૂર્વગો અને સંજ્ઞાઓ, અગત્યના અચળાંકો, ગાણિતિક સમીકરણોનાં રૂપાંતરણ માટેનાં પરિબળો, તારવેલા SI એકમો(SI એકમોને આધારે તારવેલા), વિશેષ નામ સાથે તારવેલ SI એકમો, ભૌતિક રાશીઓની SI સંજ્ઞાના ઉપયોગ અને રાસાયણિક તત્વોની સંજ્ઞાના ઉપયોગ તેમજ પરમાણુઓની સંજ્ઞાના ઉપયોગ માટેનું માર્ગદર્શન, SI એકમોની સંજ્ઞાઓ જેવી કે Newton, Pascal, Joule, Watt, Hertz, Kelvin, ભૌતિક રાશીઓનાં પારિમાણિક સૂત્રો વગેરેના ઉપયોગ માટેનું માર્ગદર્શન મેળવે.
	PHY1104	વૈજ્ઞાનિક ધોરણે પ્રકૃતિ અને દ્રવ્ય વચ્ચેના સંબંધ સમજ સાથે ઘટનાઓ, નિયમો અને પ્રક્રિયાઓ સમજાવે છે. જેમ કે, માપનમાં સચોટતા, ચોકસાઈ, ત્રુટી અને અનિશ્ચિતતાની જરૂરિયાત, કુદરતમાં પ્રવર્તતાં મૂળભુત બળો, ગુરૂત્વાકર્ષી, વિદ્યુત ચુંબકીય, નિર્બળ અને સ્ટ્રોંગ ન્યુક્લિઅર બળો અને તેમનું એકીકરણ, વિવિધ નિયમો જેવા કે, ગતિના નિયમો, ઘર્ષણના નિયમો, ઊંજણના નિયમો, સંરક્ષણના નિયમો, પ્રવેગને કારણે ગતિમાં થતા ફેરફારો, પૃથ્વીનાં ગુરૂત્વને લીધે ઉદ્દ્ભવતા પ્રવેગ, શા માટે અનુભવી ક્રિકેટર કેચ કરતી વખતે પોતાનો હાથ પાછળ

ધોરણ-11 : ભૌતિકશાસ્ત્ર

સૂચિત શિક્ષણશાસ્ત્રીય પ્રક્રિયા	ક્રમ	અધ્યયન નિષ્પત્તિ (Learning Outcomes)
જેવાં મૂલ્યો આત્મસાત કરે, હસ્તગત કરે અને પ્રોત્સાહન આપે.		તરફ લઈ જાય છે ? સમતાપી, સમદાબ, સમકદ અને સમોષ્મી પ્રક્રિયાઓ ધ્વનિતરંગોનાં સંપાતીકરણથી રચાતા સ્પંદન.
● વિશિષ્ટ અધ્યાપન નિષ્પતિ માટે, વિશિષ્ટ શૈક્ષણિક પરિણામ પ્રાપ્ત કરવા માટે કેટલીક અનુકરણીય પ્રક્રિયાઓ નીચે દર્શાવી છે. - વિદ્યાર્થીઓને તેમની આસપાસ ઘટતી વિવિધ કુદરતી ઘટનાઓનાં સંભવિત કારણો સમજવા જાતે વિચારવા માટે પ્રોત્સાહન આપવું જોઈએ. કોઈપણ કુદરતી ઘટના પાછળનું કારણ ઓળખવા માટે તેઓની વર્ગખંડની ચર્ચામાં રોકાયેલા રાખી શકાય છે.	PHY1105	સૂત્રો અને સમીકરણો તારવે છે. જેમ કે, પારિમાણિક સૂત્ર અને પારિમાણિક સમીકરણ, નિયમિત પ્રવેગી ગતિ માટેનાં સમીકરણો, પ્રક્ષિપ્ત ગતિનું સમીકરણ, અચળપ્રવેગથી સમતલમાં ગતિ કરતાં પદાર્થની ગતિનું સમીકરણ, સ્પ્રિંગની સ્થિતિ ઊર્જા, ચલબળ માટે કાર્ય ઊર્જા પ્રમેયની સાબિતી, ટોર્ક વડે થતું કાર્ય, કાર્નો એન્જિનની કાર્યક્ષમતા, તણાવ હેઠળ રહેલી દોરી/પાઈપમાં જુદી જુદી હાર્મોનીક, બર્નુલીની સમીકરણ, સરળ આવર્ત ગતિ કરતા કણનો વેગ, પ્રવેગ અને ઊર્જાનાં સમીકરણો.
- વિદ્યાર્થીઓને કેટલાક પ્રશ્નો પૂછીને જુદી જુદી ભૌતિકરાશી વચ્ચેના ભેદને સમજાવવા માટે જણાવી શકાય છે. - જુદી જુદી ભૌતિક રાશીના વર્ણન માટે SI એકમો, સંજ્ઞાઓ, પ્રણાલીઓ અને નામકરણનો ઉપયોગ કરવા માટે વિવિધ સ્રોતો જેવા કે ઇન્ટરનેટ, લાઈબ્રેરી, વગેરેમાંથી ડેટા એકત્રિત કરે. આથીદારો અને શિક્ષકો સાથે ચર્ચા કરે. રોજિંદા જીવનમાં	PHY1106	ડેટા, આલેખ અને આંકડાઓનું વિશ્લેષણ કરે તેમજ નિષ્કર્ષ તારવે છે. જેમકે સમતલમાં ગતિ, આવર્તીય તેમજ અ-આવર્તીય ગતિને ઓળખવા માટે સમયના વિધેયની સમજ કેળવે. પ્રતિબળ વિકૃતિના આલેખની મદદથી દ્રવ્યની વર્તણૂંક, ‑ફ વક્રો પરથી સમતાપી અને સમોષ્મી પ્રક્રિયાઓ. કંપવિસ્તાર વિરૂદ્ધ કોણીય આવૃત્તિના આલેખ પરથી અનુનાદીય તીવ્રતામાં થતો ઘટાડો સમજે.
સંખ્યાત્મક સમસ્યાઓ અને અન્ય સંબંધિત પરિસ્થિતિઓનો ઉકેલ લાવીને તેનો પરિચય કેળવે અને તેને આત્મસાત કરે. ● વિદ્યાર્થીઓ આ સૂત્રો તથા સમીકરણો તારવવા માટે ઉપયોગમાં લેવાયેલ વિભાવનાઓ તથા સિદ્ધાંતોને સમજવા માટે પ્રોત્સાહિત થાય.	PHY1107	પ્રાયોગિક ઉપકરણો અને સાધનોની યોગ્ય સંભાળ રાખે છે. યોગ્ય ઉપકરણ, યંત્ર કે સાધનની મદદથી ભૌતિક રાશિઓનું માપન કરે છે. જેમકે માપપટ્ટી, વર્નિયર કેલિપર્સ, સ્ક્રુ ગેજ, સ્ફેરોમીટર, બીમ-બેલેન્સ, સ્ટૉપ ક્લોક/ઘડિયાળ, ઢાળવાળું સમતલ, સોનોમીટર, અનુનાદ નળી, તારના દ્રવ્યો યંગ મોડ્યુલ્સ નક્કી કરવા માટે જરૂરી ગોઠવણ કરે.
યંત્રશાસ્ત્ર (મિકેનિક્સ), ઊષ્મા, થર્મોડાયનેમિક્સ, તરંગો અને દોલનો જેવી ઘટનાઓ સમજવા માટે સૂત્રો તારવે અને આ સૂત્રોનું અર્થઘટન કરે. દાખલાઓના ઉકેલ માટે આ સૂત્રોનો ઉપયોગ કરે. તેઓ જ્યાં સુધી સંપૂર્ણ વિશ્વાસના આવે ત્યાં સુધી તેની તારવણી (દાખલાઓ ગણવા)નો મહાવરો કરે. ● યંત્રશાસ્ત્ર (મિકેનિક્સ)માં ગતિમાન વસ્તુઓનો	PHY1108	પોતાને ઉદ્‌ભવેલા પ્રશ્નોના જવાબ મેળવવા માટે અથવા તથ્યો, સિદ્ધાંતો, ઘટનાઓ સાથે સંકળાયેલ ભૌતિક રાશિઓ સાથેના સંબંધો ચકાસવા માટે સંશોધનો અને પ્રયોગોનું આયોજન કરે છે. જેમ કે, પાણીના પૃષ્ઠતાણ પર ડીટરજન્ટની અસરનો અભ્યાસ, ગોળાકાર પદાર્થનો ટર્મીનલ વેગ નક્કી કરવો, લોલકની લંબાઈમાં અથવા ગોળાના દળમાં ફેરફાર કરતાં તેના આવર્તકાળ પર થતી અસરનો અભ્યાસ કરવો. પ્રવાહી દ્વારા થતા

ધોરણ-11 : ભૌતિકશાસ્ત્ર

સૂચિત શિક્ષણશાસ્ત્રીય પ્રક્રિયા	ક્રમ	અધ્યયન નિષ્પત્તિ (Learning Outcomes)
અભ્યાસ કરવામાં આવે છે. જેના સિદ્ધાંતો અને ઉપયોગ આપણી રોજબરોજની જીવનશૈલીમાં સરળતાથી ઉપલબ્ધ છે. વિદ્યાર્થીઓ વર્ગખંડમાં		ઉષ્મા વ્યયના દર પર અસર કરતાં પરિબળોનો અભ્યાસ કરે. સમક્ષિતિજ સપાટી અને તેની પર ગતિ કરતાં બ્લોકની સપાટી વચ્ચેનો ઘર્ષણાંક શોધે.
તેને અનુરૂપ ચર્ચા કરે. ઉપરાંત વ્યક્તિગત કે ગ્રુપમાં સાયન્સ પાર્ક, સાયન્સ સેન્ટર કે સાયન્સ મ્યુઝિયમની મુલાકાત લે તે ઈચ્છનીય છે. જ્યાં તેઓ પરિભ્રમણ કરતી વિવિધ વસ્તુઓ જેમકે લિવર્સ, રોલીંગ કોસ્ટર, એનર્જી મેઈઝ, ન્યુટનનું	PHY1109	ગૂઢ વિચારસરણી સાથે સંકળાયેલા તારણો જેમકે, હેલીકલ સ્પ્રિંગના છેડે વજન લટકાવી તેનો બળ અચળાંક શોધવા માટે વજન વિરૂદ્ધ લંબાઈમાં થતા વધારાનો આલેખ દોરે છે અને નિષ્કર્ષ મૌખિક/લેખિત/ICT સ્વરૂપમાં રજૂ કરે છે.
પારણું, પરિભ્રમણ કરતી ખુરશીઓ, ચકડોળ વગેરે જોઈ શકે અને તેની સાથે સંકળાયેલ વિવિધ વૈજ્ઞાનિક સિદ્ધાંતો જેવા કે ઊર્જાનું સંચરણ, કાર્ય ઊર્જા પ્રમેય, ચાકગતિ, રેખીય વેગમાન અને કોણીય વેગમાનનું સંરક્ષણ, ઊર્જાનું સંરક્ષણ, જડત્વની ચાકમાત્રા, દ્રવ્યની ક્ષમતા, સાર્વત્રિક	PHY1110	ભૌતિક વિજ્ઞાનની પડકારરૂપ સમસ્યાઓ ઉકેલવા માટે જેવી કે, સર્કસમાં મોતના કૂવામાં ઉપરની ટોચ પર ઉર્ધ્વ લૂપમાં મોટર સાઈકલની ગતિ જાળવી રાખવા માટે જરૂરી લઘુતમ વેગ, ફેલાવો ધરાવતો સ્તંભ છેડા પર વધુ વજન ખમી શકે વગેરે સર્જનાત્મક અને સામાન્યથી ઉપર ઊઠીને નવી વિચારસરણી અમલમાં મૂકે છે.
પરીક્ષણ મશીનનું નિદર્શન વગેરેનો પ્રત્યક્ષ અનુભવ કરી શકે. ● રોજિંદા જીવનમાં પ્રવાહીઓને ગરમ કરવાની પ્રક્રિયા (પાણી કે દૂધ અથવા બીજા પ્રવાહીઓ) ઉષ્મા (વિશિષ્ટ) ધારિતા અને ગુપ્તઊષ્મા સાથે સંકળાયેલ ખ્યાલોને સમજાવે છે. ૨૦ ссм કે તેનાથી વધારેની સિરીંજ દ્વારા બૉઈલના નિયમનું નિદર્શન કરી શકાય. તેવી જ રીતે ચાર્લ્સના નિયમને સમજવા માટે હવા ભરેલા ફુગ્ગાના વિસ્તરણનો પ્રયોગ પણ વિદ્યાર્થી કરી શકે.	PHY1111	દૈનિક જીવનમાં જુદી જુદી સમસ્યાઓના નિરાકરણ માટે તેમજ યોગ્ય નિર્ણય લેવા માટે ભૌતિકવિજ્ઞાનના સિદ્ધાંતો લાગુ પાડે છે. જેમ કે, વળાંકવાળા રસ્તા પર કારની મહત્તમ સલામત ઝડપ, વરસાદ ઉર્ધ્વ દિશામાં પડી રહ્યો હોય અને પવન ચોક્કસ દિશામાં ફૂંકાતો હોય તો છત્રીને કઈ દિશામાં પકડવી, લોહી ચઢાવતી વખતે લોહીની બોટલ કેટલી ઊંચાઈએ રાખવી જોઈએ કે જેથી લોહી નસમાં સોય દ્વારા દાખલ થઈ શકે, સ્પિન થયેલ બોલ પરવલયકાર માર્ગ પર વિચલન અનુભવે છે. સિતાર દ્વારા ઉત્સર્જિત ધ્વનિની આવૃત્તિ બદલવા માટે વાયરમાં તણાવ બદલવો.
● ઘર્ષણ ઘટાડવા માટેના વિવિધ ઉપાયો, અનિયમિત આકારના પદાર્થોનું ગુરૂત્વકેન્દ્ર શોધવું, ચાકગતિ કરતા પદાર્થોની ગતિ માટેનું ડાયનેમિક્સ, હાઈડ્રોસ્ટેટીક પેરાડોક્સને સમજાવતાં રચનાત્મક	PHY1112	ભૌતિક વિજ્ઞાનના નવાં સંશોધન, શોધો અને નવસર્જન વિશે જાણવા માટે પહેલ કરે છે. જેમ કે ભારત અને અન્ય દેશોના અંતરિક્ષ કાર્યક્રમ વિશે, દ્રવ્યની ગુણવત્તા વધારવા, એન્જિનની કાર્યક્ષમતા વધારવા માટેનાં સંશોધનો કરે છે.
મોડેલ તૈયાર કરવા, દોલનો અને તરંગોની ઘટના સમજાવવા માટે ટેક્નોલોજીના ઉપયોગ દ્વારા વિવિધ પ્રવૃત્તિઓની રચના કરવી તેમજ તેનું નિદર્શન કરે. ● યંત્રશાસ્ત્ર (મિકેનિક્સ), ઉષ્મા, થરમોડાયનેમિક્સ,	PHY1113	ભૌતિકશાસ્ત્ર સાથે સંબંધિ ઔદ્યોગિક અને તકનીકી એપ્લિકેશન્સમાં ઉપયોગમાં લેવાતી વિવિધ પ્રક્રિયાઓને ઓળખી બતાવે છે. જેમ કે, બિલ્ડીંગની રચના કરતી વખતે કોલમ, બીજા અન્ય સપોર્ટની સ્ટ્રક્ચરલ ડિઝાઈન માટે વપરાયેલ સામગ્રીની ગુણવત્તા વિશેનું જ્ઞાન, ભારે પદાર્થોને

ધોરણ-11 : ભૌતિકશાસ્ત્ર

સૂચિત શિક્ષણશાસ્ત્રીય પ્રક્રિયા	ક્રમ	અધ્યયન નિષ્પત્તિ (Learning Outcomes)
તરંગો, દોલનો વગેરેના સિદ્ધાંત અને ખ્યાલો પરથી સંખ્યાત્મક દાખલાઓનો (કોયડાઓ) ઉકેલ મેળવે અને ભૌતિક વિજ્ઞાનના સિદ્ધાંતોની મદદથી જુદા જુદા મોડેલ અને પ્રવૃત્તિઓની રચના કરે. • વિદ્યાર્થીઓને વિજ્ઞાન રિપોર્ટર, વિજ્ઞાન પ્રગતિ જેવા અદ્યતન વિજ્ઞાન સામયિકો વાંચવા માટે કહેવું જોઈએ અને અઠવાડિયા કે પખવાડિયામાં કોઈ એક દિવસ વિદ્યાર્થીઓ વિજ્ઞાનમાં થયેલા કોઈ નવીનતમ સંશોધનો વિશેની રજૂઆત કરે તેવું આયોજન થવું જોઈએ. જે વિદ્યાર્થીઓને નવાં સંશોધન અને વિકાસ વિશે વધુ ને વધુ શીખવા માટે પ્રેરિત કરી શકે. • શિક્ષકો, દ્રવ્ય જ્યારે જથ્થા સ્વરૂપે અને જ્યારે નાના કણ સ્વરૂપે હોય ત્યારે તેના વિવિધ ગુણધર્મો વિશે ભારપૂર્વક સમજૂતી આપે. વિવિધ એલોટ્રોપિક સ્વરૂપમાં કાર્બનના ઉદાહરણો (કાજલ જેવી નેનો સિસ્ટમ સહિત) આપી શકાય. દ્રવ્યના ગુણધર્મોનો ઊંડાણપૂર્વકનો અભ્યાસ સિવિલ, મિકેનિકલ અને પોલીમર એન્જિનિયરીંગ તથા વિજ્ઞાનના અભ્યાસમાં ખૂબ જ મહત્વ ધરાવે છે. વિદ્યાર્થીઓને ઘન પદાર્થોના વિવિધ સ્થૂળ ગુણધર્મો (bulk properties) (elastic moduli), (scanning) પરાવર્તન તેમજ ટ્રાન્સમિશનમાં (ટનલીંગમાં) ઈલેક્ટ્રોન માઈક્રોસ્કોપનો ઉપયોગ સમજવા માટે જરૂરી સાર્વત્રિક પરીક્ષણ મશીનની (Universal testing machine) કાર્યપ્રણાલી સમજવા માટે ઔદ્યોગિક અથવા વૈજ્ઞાનિક લેબોરેટરીની મુલાકાત ગોઠવી શકાય. • ભૌતિક વિજ્ઞાનના કેટલાક ખ્યાલો/કાર્યક્ષેત્રો પ્રત્યક્ષ કે પરોક્ષ રીતે વિજ્ઞાનની અન્ય શાખાઓ સાથે સંકળાયેલા છે તેની ઓળખ મેળવવા માટેનો પ્રયત્ન કરે. આવા ખ્યાલો/કાર્યક્ષેત્રોની મદદથી પ્રકૃતિના સહસંબંધોનું મૂલ્યાંકન કરે તેમજ આ	 PHY1114 PHY1115 PHY1116	ઉપાડવા માટે હાઈડ્રોલિક મશીન, વાદ્ય વગાડવા માટે સ્પંદનો ખ્યાલ. ભૌતિક વિજ્ઞાનના પાયાના સિદ્ધાંતોનું અન્ય શાખાઓ સાથેનું જોડાણ સમજે અને તેની કદર કરે છે. જેમ કે મેડીકલ સાયન્સમાં હૃદયના ધબકારા તથા શરીરના જુદા જુદા ભાગોમાં રક્ત પ્રવાહનો અભ્યાસ કરવા ડોપ્લર અસર ઉપયોગી છે. ઉષ્મા સંચરણ શાસ્ત્રના અભ્યાસ દ્વારા જુદા જુદા હીટ એન્જિનોમાં થતુ કાર્ય, એન્જિયરીંગની વિવિધ શાખાઓમાં દ્રવ્યના ગુણધર્મોનો ઉપયોગ. સકારાત્મક વૈજ્ઞાનિક વલણનો વિકાસ તથા ગુણવત્તાયુક્ત જીવન અને માનવ કલ્યાણ માટે ભૌતિકવિજ્ઞાન અને ટૅક્નોલોજીનો ઉપયોગ કરે છે. જેમ કે, ન્યુક્લિયર રેડીયેશનનો તબીબી વિજ્ઞાનમાં નિદાન અને ઉપચારમાં ઉપયોગ, ન્યુક્લિયર પાવર દ્વારા ઊર્જા ઉત્પન્ન કરવી. નિર્ણયો લેતી વખતે પ્રામાણિકતા, વસ્તુલક્ષિતા, જીવન પ્રત્યે આદર, તર્કસંગત વિચારસરણી અને માન્યતાઓ તેમજ અંધશ્રદ્ધાળુ માન્યતાઓમાંથી મુક્ત થવું વગેરે મૂલ્યો દર્શાવે છે.

ધોરણ-12 : ભૌતિકશાસ્ત્ર

સૂચિત શિક્ષણશાસ્ત્રીય પ્રક્રિયા	ક્રમ	અધ્યયન નિષ્પત્તિ (Learning Outcomes)
● વિદ્યાર્થીઓને વ્યક્તિગત રીતે કે સમૂહમાં તક આપી શકાય અને તેમને પ્રોત્સાહિત કરવા જોઈએ કે જેથી... ● આસપાસના પર્યાવરણ, કુદરતી પ્રક્રિયાઓ અને ઘટનાઓને ભૌતિક વિજ્ઞાનની વિભાવનાઓ દ્વારા પાઠ્યપુસ્તક અને વેબસ્રોતો જેમકે PhET ઈન્ટરેક્ટીવ સીમ્યુલેશનની મદદથી પોતાની જાતે સમજે.	PHY1201	**વિદ્યાર્થી અધ્યેતા,** વિવિધ કુદરતી ઘટનાઓ સાથે ભૌતિકશાસ્ત્રનો ખ્યાલ કેવી રીતે સંકળાયેલો છે તે ઓળખી બતાવે છે. જેમ કે, સ્થિર વિદ્યુતબળ, વિદ્યુત અને ચુંબકીય બળો અને ફલક્સ, સ્થિત વિદ્યુત સ્થિતિમાન, ઈલેક્ટ્રોનનો ડ્રિફ્ટ વેગ, વિદ્યુત પ્રવાહ, દ્રવ્યોના અવરોધ, વિદ્યુત ચુંબકીય પ્રેરણ, પ્રકાશનું પરાવર્તન, વક્રીભવન, વ્યક્તીકરણ, વિવર્તન અને ધ્રુવીભવન, મેઘધનુષ્યની રચના, રેડિયો એક્ટિવીટી, ન્યુક્લિયર વિખંડન અને ન્યુક્લિયર સંલયન પ્રક્રિયાઓ.
● પ્રતિભાવ, ચર્ચા, યોગ્ય પ્રવૃત્તિઓ/પ્રયોગો સંશોધન પ્રોજેક્ટ્સ, ICT નો ઉપયોગ વગેરે દ્વારા જવાબો શોધવાનો પ્રયાસ કરે અને તારણોનું એકબીજા સાથે આદાન-પ્રદાન કરે. ● પ્રવૃત્તિઓ, પ્રયોગો, સર્વેક્ષણો, કાર્યક્ષેત્રની મુલાકાતો વગેરે દરમિયાન કરેલા અવલોકનોની નોંધ રાખે. ● રેકોર્ડ કરેલા ડેટાનું પૃથક્કરણ કરે, પરિણામોનું અર્થઘટન કરે તેના પરથી અનુમાન/સાર્વત્રીકરણ કરે અને સાથીઓ તેમજ અન્ય વ્યક્તિઓ સાથે તારણોનું આદાન-પ્રદાન કરે.	PHY1202	સુક્ષ્મભેદ ધરાવતી વિવિધ ભૌતિક રાશિઓ વચ્ચેનો ભેદ સ્પષ્ટ કરે છે. જેમ કે, વિદ્યુતક્ષેત્ર અને વિદ્યુત સ્થિતિમાન, વિદ્યુત અવરોધ અને અવરોધકતા, વિદ્યુતકોષનો વિદ્યુત સ્થિતિમાનનો તફાવત અને દ્વિક, વ્યક્તિકરણ અને વિવર્તન, પ્રકાશનો કણ અને તરંગ સ્વભાવ, અર્ધ આયુ અને સરેરાશ જીવનકાળ. ન્યુક્લિયર વિખંડન અને ન્યુક્લિયર સંલયન, વાહકો અને અવાહકો અથવા ડાઈ ઈલેક્ટ્રિક પદાર્થો.
● સંસાધનો (પાઠ્યપુસ્તકના ઉદાહરણો, પ્રકરણને અંતે પાઠ્યપુસ્તકમાં આપવામાં આવેલ સ્વાધ્યાય, નમૂનારૂપ પ્રશ્નો વગેરે)માં આપવામાં આવેલ સંકલ્પના (Concept) આધારિત પ્રશ્નોનું નિરાકરણ કરે.	PHY1203	ભૌતિક રાશિના એકમોનું આંતરરાષ્ટ્રીય પદ્ધતિ (SI Units) પ્રમાણે નામકરણ, સંજ્ઞા તેમજ તેની રચના શીખે છે. જેમ કે, કુલંબ (C) ફેરેડ (F), એમ્પિયર (A), ઓહમ (Ω), ટેસ્લા (}), ડીગ્રી (˚) , બેક્વેરલ (Br)
● ઈન્ટરનેટ પરથી શોધો અને સંશોધનોની માહિતી એકત્રિત કરે તેમજ નવા સંશોધનો વિશેની માહિતી પોતાના શબ્દોમાં રજૂ કરે. ● વૈજ્ઞાનિક ખ્યાલોને વધુ સારી રીતે સમજવા અને તેમની સમજને વધુ દૃઢ કરવા માટે રચનાત્મક રકકડાં/મોડેલ બનાવે. ● સહયોગ, સહકાર, પ્રામાણિક રજૂઆત, સંસાધનોનો ન્યાયિક ઉપયોગ, નિયમિતતા વગેરે જેવા મૂલ્યો હસ્તગત કરે અને તેને પ્રોત્સાહન આપે.	PHY1204	પ્રકૃતિ અને દ્રવ્ય વચ્ચેના સંબંધનું વિવિધ પ્રક્રિયાઓ, ઘટનાઓ અને સિદ્ધાંતોની સમજને આધાર વર્ણન કરે છે. જેમ કે, વીજભારો વચ્ચે લાગતું વિદ્યુતબળ, વીજભારોનું વિદ્યુતક્ષેત્ર અને વિદ્યુત સ્થિતિમાન, વિદ્યુતક્ષેત્રમાં વીજભાર પર લાગતું બળ, ગતિમાન વીજભાર પર ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં લાગતું બળ, સમાન ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત લંબચોરસ ફ્રેમ પર લાગતું ટોર્ક, એડી પ્રવાહો, ગૌણ મેઘધનુષ્યની રચના, ડોપ્લર અસરમાં રેડ શીફ્ટ અને બ્લ્યુ શીફ્ટ, સંલયન દ્વારા ઊર્જાનું ઉત્સર્જન, સોલાર રેડીએશન દ્વારા emfનું ઉત્પાદન

ધોરણ-12 : ભૌતિકશાસ્ત્ર

સૂચિત શિક્ષણશાસ્ત્રીય પ્રક્રિયા	ક્રમ	અધ્યયન નિષ્પત્તિ (Learning Outcomes)
● વિશિષ્ટ અધ્યાપન નિષ્પતિ માટે, વિશિષ્ટ શૈક્ષણિક પરિણામ પ્રાપ્ત કરવા માટે કેટલીક અનુકરણીય પ્રક્રિયાઓ નીચે દર્શાવી છે. ● વિદ્યાર્થીઓને તેમની આસપાસ ઘટતી વિવિધ કુદરતી ઘટનાઓનાં સંભવિત કારણો સમજવા જાતે વિચારવા માટે પ્રોત્સાહન આપવું જોઈએ. કોઈપણ કુદરતી ઘટના પાછળનું કારણ ઓળખવા માટે તેઓને વર્ગખંડની ચર્ચામાં રોકાયેલા રાખી શકાય છે. ● વિદ્યાર્થીઓને કેટલાક પ્રશ્નો પુછીને જુદી જુદી ભૌતિક રાશી વચ્ચેના ભેદને સમજાવવા માટે જણાવી શકાય છે. ● જુદી જુદી ભૌતિક રાશીના વર્ણન માટે	PHY1205	સમીકરણો અને સૂત્રોની તારવણી કરે છે. જેમ કે વિદ્યુતભાર વિતરણને કારણે ઉદ્‌ભવતું સ્થિત વિદ્યુતીય બળ અને વિદ્યુતક્ષેત્ર, વિદ્યુતભાર તંત્રની સ્થિતિઊર્જા, સમાન વિદ્યુત ક્ષેત્રમાં વિદ્યુત ડાઈપોલ પર લાગતું ટોર્ક, કેપેસીટરોના શ્રેણી અને સમાંતર જોડાણોમાં મળતું અસરકારક (પરિણામી) કેપેસિટન્સ, વિદ્યુત પ્રવાહ ધારિત રીંગ (લૂપ)ની અક્ષ પર ચુંબકીયક્ષેત્ર, LCR શ્રેણી પરિપથમાં અનુનાદીય આવૃત્તિ, પાતળા લેન્સનું સમીકરણ, ડી બ્રોગ્લી તરંગલંબાઈ, ન્યુક્લિઅર વિખંડન અને ન્યુક્લિયર સંલયન પ્રક્રિયાનાં સમીકરણો, બીટા ક્ષય, દળ ક્ષતિ, યંગના ડબલ સ્લિટના પ્રયોગમાં શલાકાઓની પહોળાઈ.
એકમો, સંજ્ઞાઓ, પ્રણાલીઓ અને નામકરણનો ઉપયોગ કરવા માટે વિવિધ સ્રોતો જેવા કે ઈન્ટરનેટ, લાઈબ્રેરી, વગેરેમાંથી ઘેટા એકત્રિત કરે. સાથીદારો અને શિક્ષકો સાથે ચર્ચા કરે. રોજીંદા જીવનમાં સંખ્યાત્મક સમસ્યાઓ અને અન્ય સંબંધિત પરિસ્થિતિઓનો ઉકેલ લાવીને તેનો પરિચય કેળવે અને તેને આત્મસાધ કરે. ● વિદ્યુત ચુંબકીય પ્રેરણની ઉપયોગિતાને વરંગખંડમાં પંખા, જનરેટર અને ટ્રાન્સફોર્મર વડે નિદર્શિત કરી શકાય. પાવર સ્ટેશન કે ટર્બાઈનની મુલાકાત ઉપયોગી થઈ શકે. પ્રવાહ અને અવરોધ વચ્ચેનો સંબંધ પંખાના રેગ્યુલેટરની મદદથી સમજાવી શકાય. વિદાર્થીઓને ટ્રાન્સફોર્મ ડિઝાઈન કરવા પ્રેરિત કરી શકાય. ● શિક્ષક વિદ્યાર્થીઓને પ્રકાશના કિરણોના વિવર્તનને સમજવા એક નાનું બંધ ખોખું બનાવવાનું કહી શકે. (લેસર બીમનો પણ ઉપયોગ કરી શકાય.) અરીસા અને ગ્લાસ સ્લેબના કિસ્સાઓમાં કિરણની આકૃતિ.	PHY1206	માહિતી, આલેખ અને આંકડાઓનું વિશ્લેષણ કરે છે. જેમ કે, વિદ્યુત ભારિત પાતળી ગોલીય કવચ વડે ઉદ્‌ભવતું વિદ્યુતક્ષેત્ર ગોલીય કવચના અંદરના વિસ્તારમાં શૂન્ય હોય છે. સમાન, ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં મૂકેલા પ્રવાહ આધારિત લંબચોરસ ગૂંચળા પર લાગતાં ટોર્કના સમીકરણોનું અર્થઘટન, કિરણ આકૃતિ વડે ગૌણ મેઘધનુષની રચના. આના ઉપયોગ વડે ગાણિતિક સમસ્યાઓનો ઉકેલ મેળવી શકાય. જ્યાં સુધી તેઓ આત્મવિશ્વાસ ન કેળવે ત્યાં સુધી મહાવરા તરીકે આપી શકાય. P-n જંકશન ડાયોડની લાક્ષણિકતાઓ, ફોટો ઈલેક્ટ્રીક પ્રવાહ પર સ્થિતિમાનનો પ્રભાવ, ફોટો ઈલેક્ટ્રીક પ્રવાહ પર આવૃત્તિની અસર, ફોટી સંવેદી સપાટીઓ વડે ઉત્સર્જાતું વિકિરણ, ન્યુકિલયોન દીઠ બંધન ઊર્જા વિરુદ્ધ પરમાણું દળાંકનો આલેખ, લોજિક ગેટ.
● જયારે નિદર્શન કે વિશ્લેષણની મદદથી વિષયવસ્તુને સમજાવવી મુશ્કેલ હોય ત્યારે પ્રયોગ પદ્ધતિની મદદ લઈ શકાય અથવા રેડિયો એકટિવીટી, ન્યુક્લિયર સંલયન કે વિખંડન સમજાવવા નજીકના ન્યુક્લિયર પાવર સ્ટેશનની મુલાકાત ગોઠવી શકાય.	PHY1207	સાધનો અને પ્રયોગશાળાનાં ઉપકરણોનો યોગ્ય રીતે ઉપયોગ કરે છે. જરૂરી સાધનો, ઉપકરણો અને વસ્તુઓનો ઉપયોગ કરી ભૌતિક રાશિ માપે, જેમ કે વિદ્યુતભારની હાજરી જાણવા વિદ્યુતદર્શક (ઈલેકટ્રોસ્કોપ), ઊર્જા (પાવર)ના સ્રોતો (સપ્લાય), વૉલ્ટમીટર, ઍમિટર, મલ્ટીમીટર, રીઓસ્ટેટપ ગેલ્વેનો મીટર, મીટર બ્રીજ, પોટેન્શિયોમીટર,

ધોરણ-12 : ભૌતિકશાસ્ત્ર

સૂચિત શિક્ષણશાસ્ત્રીય પ્રક્રિયા	ક્રમ	અધ્યયન નિષ્પત્તિ (Learning Outcomes)
● વિદ્યાર્થીઓને "સાયન્સ રીપોર્ટર", "વિજ્ઞાન પ્રગતિ" જેવા આધુનિક સાયન્સ (વિજ્ઞાન) મૅગેઝિનો વાંચવાનું કહેવામાં આવે. અઠવાડિયામાં કોઈ એક દિવસ નિશ્ચિત કરી વિજ્ઞાનની આધુનિક બાબતો પરની ચર્ચા ગોઠવી શકાય જેથી વિદ્યાર્થીઓ વિજ્ઞાન પ્રત્યે આકર્ષાય. વધારે જાણવા તથા સંશોધન અને વિકાસ માટે પ્રેરિત થાય. ● ભૌતિક વિજ્ઞાનના ખ્યાલો અને વિસ્તાર પ્રત્યક્ષ કે પરોક્ષ રીતે વિજ્ઞાનને કયાં સ્પર્શે છે, કુદરત સાથે કે અન્ય બાબતો સાથે કયાં સ્પર્શે છે તે તારવી શકાય.		સોનોમીટર, સૂક્ષ્મદર્શક યંત્ર, અંતર્ગોળ અને બહિર્ગોળ લૅન્સ, પ્રિઝમ, કાચના સ્લેબ.
	PHY1208	પોતાને ઉદ્ભવેલા પ્રશ્નોનો જવાબ મેળવવા માટે અથવા તથ્યો, સિદ્ધાંતો, ઘટનાના ભૌતિક જથ્થાઓ સાથેના સંબંધને ચકાસવા માટે સંશોધનો અને પ્રયોગનું આયોજન કરે છે. જેમ કે, ઓહ્મના નિયમની ચકાસણી, દ્રવ્યનો વિશિષ્ટ અવરોધ નક્કી કરવો, પ્રત્યાવર્તી પ્રવાહની આવૃત્તિ શોધવી, લૉજિક ગેટનો ઉપયોગ કરી ઓટોમેટિક ટ્રાફિક સિગ્નલ બનાવવું, અંતર્ગોળ અને બહિર્ગોળ અરીસામાં પ્રતિબિંબ નિર્માણ સમજવું, ઝેનર ડાયોડની મદદથી વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર બનાવવું.
	PHY1209	મૌખિક/ લેખિત / આઈસીટી સ્વરૂપમાં તારણો અને નિષ્કર્ષની ચર્ચા કરે છે, જે આલોચનાત્મક વિચારસરણી બતાવે છે. જેમ કે પૂર્ણઆંતરિક પરાવર્તનની ઘટનામાં ક્રાંતિકોણની આકૃતિ દોરી સારી રીતે સમજાવવું.
	PHY1210	પડકારરૂપ ભૌતિકશાસ્ત્રની સમસ્યાઓ ઉકેલવા માટે સર્જનાત્મકતા અને ઉચ્ચ વિચાર પ્રદર્શિત કરે છે, જેમ કે બ્રોડકાસ્ટીંગ માટે આપવામાં આવેલી તરંગ લંબાઈને અનુરૂપ રેડિયોની ન્ઝ સર્કીટના કેપેસિટરની ગણતરી કરે છે. પાણીના વક્રીભવનાંકની મદદથી તળાવની સાચી ઉંડાઈની ગણતરી અને સંલયન અને વિખંડનની પ્રક્રિયામાં ઉત્સર્જાતી ઊર્જાની ગણતરી કરે છે.
	PHY1211	નિર્ણય કરતી વખતે અને સમસ્યાઓનું નિરાકરણ કરતી વખતે દૈનિક જીવનમાં ભૌતિકશાસ્ત્રના ખ્યાલો લાગુ કરે છે. જેમ કે ચોક્કસ વીજસ્થિતિમાનનો તફાવત જરૂર હોય ત્યારે આપેલા કેપેસિટરોને લઘુતમ સંખ્યામાં ઉપયોગ કરી આ વીજસ્થિતિમાનના તફાવતને કેવી રીતે જાળવી શકાય, ઘરની જરૂરિયાતોને ધ્યાનમાં રાખીને ઉચિત વાયરની પસંદગી કરે છે. ધ્રુવીભૂત કાચનો ચશ્માંમાં ઉપયોગ, એલઈડીને ઉચિત સર્કીટ સાથે જોડવી, સર્કીટમાં સૌરકોષનો ઉપયોગ કરે છે.
	PHY1212	ભૌતિકશાસ્ત્રના નવા સંશોધન, શોધો અને નવસર્જન વિશે જાણવા માટે પહેલ કરે છે, જેમ કે પ્રવેગક, થોર્મસ્ટર્સ વિવિધ ધાતુઓના વિદ્યુત ગુણધર્મો, ભારતનો પરમાણું કાર્યક્રમ, સ્થિત

ધોરણ-12 : સમાજશાસ્ત્ર		
સૂચિત શિક્ષણશાસ્ત્રીય પ્રક્રિયા	**ક્રમ**	**અધ્યયન નિષ્પત્તિ (Learning Outcomes)**
		વિદ્યુત ચાર્જીંગનાં સંશોધનની સંભાવના પર, ઉચ્ચ ઊર્જા દ્રવ્યોના જોડાણને નિયંત્રણમાં રાખવા માટે ચેમ્બર (magnetic bottle) માં સુધારો કરે, માઈક્રોસ્કોપ અને ટેલિસ્કોપની વિભેદનશક્તિમાં વધારો કરવા માટે દ્રવ્ય ક્ષેત્રમાં સંશોધન કરે, પરમાણું રીએક્ટરોની નવી ડિઝાઈન બનાવે છે.
	PHY1213	ભૌતિકશાસ્ત્ર સંબંધિત ઔદ્યોગિક અને તકનિકી વપરાશમાં ઉપયોગમાં લેવાતી વિવિધ પ્રક્રિયાઓને ઓળખી બતાવે છે. જેમ કે, સંવેદનશીલ ઉપકરણોને બહારના વિદ્યુત પ્રભાવોથી સુરક્ષિત રાખવા માટે સ્થિત-વિદ્યુત સ્થિતિમાન કવચ પૂરું પાડે છે, ચુંબકીય ગુણધર્મોના આધારે ચાલતી સુપરફાસ્ટ ટ્રેનને દોડતી રાખવા માટે સુપરકન્ડક્ટીવ (અતિ સંવાહક) ચુંબકોનો ઉપયોગ કરવો, પ્રકાશના સિગ્નલના પ્રસારણ માટે ઓપ્ટિકલ ફાઈબરનો ઉપયોગ કરવો, પરમાણુમાં નિયંત્રિત શૃંખલા પ્રક્રિયા (chain reaction) પ્રતિક્રિયાનો ઉપયોગ કરવો.
	PHY1214	ભૌતિકશાસ્ત્રની પદ્ધતિઓની વિજ્ઞાનની અન્ય શાખાઓ સાથેના સંબંધને સમજે છે અને તેની કદર કરે છે; જેમ કે, વિદ્યુતક્ષેત્રની હાજરી અથવા ગેરહાજરીમાં રસાયણશાસ્ત્રોના અનેક પદાર્થોએ રસપ્રદ ગુણધર્મોને જન્મ આપ્યો છે, ફોટો ઈલેક્ટ્રો અસરોનો ઉપયોગ કરીને હલકા અને સંવેદનશીલ કોષોનું નિર્માણ કરવું. અણું અને પરમાણું ભૌતિકશાસ્ત્રનો દવાઓના ક્ષેત્રમાં ઉપયોગ, વિદ્યુત ચુંબકીય વિકિરણનો સંદેશાવ્યવહારમાં ઉપયોગ, મનોરંજન ક્ષેત્રે અને દશ્યક્ષેત્રે થયેલી શોધોનો ઉપયોગ.
	PHY1215	સકારાત્મક વૈજ્ઞાનિક વલણનો વિકાસ કરે છે. જીવનની ગુણવત્તા અને માનવ કલ્યાણના ક્ષેત્રે ભૌતિકશાસ્ત્ર અને ટેકનોલોજીની અસરો અને ભૂમિકાની પ્રશંસા કરે છે.
	PHY1216	નિર્ણયો લેતી પ્રામાણિકતા, હેતુલક્ષિતા, જીવન પ્રત્યે આદર, તર્કસંગત વિચારસરણી અને માન્યતાઓ અને અંધશ્રદ્ધાળુ માન્યતાઓમાંથી મુક્ત થવું વગેરેનાં મૂલ્યો દર્શાવે છે.