

भौतिकी

अध्याय-1: भौतिक जगत



भौतिक विज्ञान

भौतिक विज्ञान का समाज पर बहुत अधिक प्रभाव है। ट्रांसपोर्ट तथा दूरसंचार के क्षेत्रों में उन्नति होने से सम्पूर्ण विश्व निकट आया है।

आज हम विश्व में एक स्थान से दूसरे स्थान पर कुछ घण्टों व दिनों में पहुँच सकते हैं। टेलीफोन और टेलीप्रिंटर की सहायता से विश्व के दूरस्थ भागों में भी संदेशों का आदान - प्रदान तुरन्त हो जाता है।

संचार के माध्यमों से हम घर बैठे मनोरंजन व ज्ञान - वर्धन करते हैं।

खेलों का सीधा प्रसारण हम देख सकते हैं। खाद्य सामग्रियों को सुरक्षित रखने के लिए रेफ्रिजरेटर, दुकानदार तुरन्त गणना के लिए कैलकुलेटर तथा कपड़े धोने के लिए वॉशिंग मशीन आदि का प्रयोग करते हैं।

इस प्रकार भौतिक विज्ञान के कारण आज जीवन आसान व सुविधाजनक हो गया है।



भौतिक विज्ञान की परिभाषा

विज्ञान की वह शाखा है जिसमें द्रव्य, ऊर्जा के विभिन्न स्वरूपों तथा द्रव्य से उनकी अन्योन्य क्रियाओं का अध्ययन किया जाता है।

भौतिकी, विज्ञान जो पदार्थ की संरचना और अवलोकनीय ब्रह्मांड के मूलभूत घटकों के बीच की बातचीत से संबंधित है। व्यापक अर्थों में, भौतिकी (ग्रीक फिजिकोस से)

प्रकृति के सभी पहलुओं के साथ मैक्रोस्कोपिक और सबमरोस्कोपिक दोनों स्तरों पर संबंधित है।

अध्ययन के दायरे में न केवल दिए गए बलों की कार्रवाई के तहत वस्तुओं का व्यवहार शामिल है, बल्कि गुरुत्वाकर्षण, विद्युत चुम्बकीय और परमाणु बल क्षेत्रों की प्रकृति और उत्पत्ति भी शामिल है।

इसका अंतिम उद्देश्य कुछ व्यापक सिद्धांतों का निरूपण है जो सभी को एक साथ लाते हैं और इस तरह की असमान घटनाओं की व्याख्या करते हैं।

भौतिक विज्ञान का विस्तृत अध्ययन करने के लिए इस विभिन्न शाखाओं में विभाजित किया गया है।

इसमें कुछ मुख्य शाखाएँ हैं-

1. यांत्रिकी (Mechanics)
2. ऊष्मागतिकी (Thermodynamics)
3. प्रकाशिकी (Optics)
4. दोलन तथा तरंग Oscillation and Waves
5. विद्युत गतिकी (Electrodynamics)
6. Nuclear Physics (नाभिकीय भौतिकी)
7. क्वांटम मैकेनिक्स (Quantum mechanics)

भौतिक विज्ञान का जनक का नाम सर आइजेक न्यूटन है। आधुनिक भौतिक विज्ञान का जनक गैलीलियो गैलीली एवं अल्बर्ट आइंस्टीन है। भौतिक विज्ञान के प्रायोगिक पक्ष ने शिल्प प्रौद्योगिकी के विकास में महत्वपूर्ण योगदान दिया है।

भौतिक विज्ञान के प्रौद्योगिकी पर प्रभाव के कुछ उदाहरण निम्न हैं

1. लीवर निकाय के अध्ययन से अनेक मशीनों के डिजाइन तैयार हुए हैं।
2. तरल बहाव के अध्ययन से वायुयान की खोज हुई।
3. ऊष्मा के कार्य में रूपान्तरण की खोज से ऊष्मा इंजन का आविष्कार हुआ।
4. अर्द्धचालकों, सन्धि डायोड तथा ट्रांजिस्टर के अध्ययन से रेडियो, टेलीविजन, कम्प्यूटर तथा रोबोट का आविष्कार हुआ।
5. नाभिकीय विखण्डन के अध्ययन से नाभिकीय भट्टी एवं परमाणु बम का निर्माण हुआ।
6. नाभिकीय संलयन के अध्ययन से हाइड्रोजन बम का आविष्कार हुआ।
7. लेजर के अध्ययन से कैंसर के उपचार तथा गुर्दे व गाल ब्लेडर से पथरी निकालने की युक्तियों के निर्माण सम्भव हुए। इस प्रकार भौतिक विज्ञान के आधुनिक विकास ने प्रौद्योगिकी में अनेक सुधार किए तथा औद्योगिक क्रांति का सूत्रपात किया।

भौतिक विज्ञान के कुछ महत्वपूर्ण घटक-

द्रव्य

वह प्रत्येक वस्तु जो स्थान गिरती है तथा जिसमें भार होता है। द्रव्य कहलाता है। जैसे- लोहा, पत्थर, वायु, जल आदि।

प्रकृति में मूलबल

प्रकृति में चार मूलबल हैं -

- (1) गुरुत्वाकर्षण बल
- (2) विद्युत चुंबकीय बल
- (3) प्रबल नाभिकीय बल
- (4) दुर्बल नाभिकीय बल

1. गुरुत्वाकर्षण बल

यह बल आकर्षक बल होता है। यह बल किन्हीं दो पिंडों के बीच उनके द्रव्यमानों के कारण उत्पन्न होता है। गुरुत्वाकर्षण बल के पिंडों द्रव्यमान तथा उनके बीच की दूरी पर निर्भर करता है एवं पिंडों के बीच स्थित माध्यम पर निर्भर नहीं करता है। इस बल के संबंध में वैज्ञानिक न्यूटन के नियम दिया जिसके अनुसार, " किन्हीं दो पिंडों के बीच उत्पन्न गुरुत्वाकर्षण बल उनके द्रव्यमानों के गुणनफल के अनुक्रमानुपाती होता है एवं उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

यह बल दुर्बल बल होता है परंतु वस्तु का द्रव्यमान अधिक तथा बीच की दूरी कम हो तो यह बल बहुत प्रभावी हो जाता है।

2. विद्युत चुंबकीय बल

आवेशित कणों के बीच कार्य करने वाले बल को विद्युत चुंबकीय बल कहते हैं। आवेशित कणों के बीच कार्य करने वाले बल को कूलाम के नियम द्वारा स्पष्ट किया जाता है। यह बल आकर्षण तथा प्रतिकर्षण दोनों हो सकता है यह बल कूलाम के नियम का पालन करता है। यह बल कम दूरी पर अधिक प्रभावी होता है एवं दूरी बढ़ाने पर इसका प्रभाव कम हो जाता है। विद्युत चुंबकीय बल संरक्षी बल होते हैं।

3. प्रबल नाभिकीय बल

नाभिक के भीतर उपस्थित रहे बल जो प्रोटोनों तथा न्यूट्रॉनों को परस्पर बांधे रखता है प्रबल नाभिकीय बल होता है। यह बल आकर्षण बल होता है यह बल आवेश पर निर्भर नहीं करता है अर्थात् जितना बल दो प्रोटोनों के बीच होगा उतना ही बल एक प्रोटोन के बीच होगा। यह बल अत्यंत प्रबल बल होता है अब तक जितने भी बलों के बारे में पढ़ा है उनमें सबसे प्रबल बल यही होता है।

4. दुर्बल नाभिकीय बल

यह बल भी प्रबल नाभिकीय बल की ही तरह लघु परास वाला बल होता है। यह बल आकर्षण तथा प्रतिकर्षण हो सकता है यह बल भी कूलाम के नियम का पालन करता है यह बल कम दूरी पर प्रभावी होता है एवं दूरी अधिक होने पर इसका प्रभाव नहीं होता है। यह बल गुरुत्वाकर्षण बल से प्रबल होता है एवं नाभिकीय बलों से दुर्बल होता है।

वैज्ञानिक और उनके आविष्कार

यहां वैज्ञानिक का नाम उनके योगदान अविष्कार तथा उनके देश का नाम दिया गया है।

वैज्ञानिक	अविष्कार	देश
गैलीलियो	जड़त्व का नियम	इटली
आर्किमिडीज	उत्प्लावकता का नियम	यूनान
आइज़क न्यूटन	गति के नियम, गुरुत्वाकर्षण का नियम	इंग्लैंड
अल्बर्ट आइंस्टीन	प्रकाश विद्युत नियम, आपेक्षिकता का सिद्धांत	जर्मनी
माइकल फैराडे	विद्युत चुंबकीय प्रेरण के नियम	इंग्लैंड
हाइगेंस	प्रकाश का तरंग सिद्धांत	हॉलैंड
जगदीश चंद्र बोस	अतिलघु रेडियो तरंगें	भारत
मैक्सवेल	प्रकाश का विद्युत चुंबकीय सिद्धांत	इंग्लैंड
अर्नेस्ट रदरफोर्ड	परमाणु का नाभिकीय मॉडल	न्यूजीलैंड
सत्येंद्र नाथ बोस	क्वांटम सांख्यिकी	भारत
डी ब्रोग्ली	द्रव्य की तरंग प्रकृति	फ्रांस

SHIVOM CLASSES
8696608541

NCERT SOLUTIONS

अभ्यास (पृष्ठ संख्या 14-15)

प्रश्न 1 विज्ञान की प्रकृति से सम्बन्धित कुछ अत्यन्त पारंगत प्रकथन आज तक के महानतम वैज्ञानिकों में से एक अल्बर्ट आइन्स्टाइन द्वारा प्रदान किए गए हैं। आपके विचार से आइन्स्टाइन को उस समय क्या तात्पर्य था, जब उन्होंने कहा था- “संसार के बारे में सबसे अधिक अबोधगम्य विषय यह है कि यह बोधगम्य है” ?

उत्तर- हमारे चारों ओर, उपस्थित ब्रह्माण्ड अत्यन्त जटिल है तथा इसमें होने वाली परिघटनाएँ भी अत्यन्त जटिल हैं, परन्तु विज्ञान के अनेक नियम ऐसे हैं जो इन सभी परिघटनाओं की व्याख्या करने में पूर्णतः समर्थ हैं। अतः जब कोई घटना हम पहली बार देखते या सुनते हैं, वह अबोधगम्य होती है, परन्तु जब हम उस घटना से सम्बन्धित सिद्धान्त, नियम, तथ्य आदि का गहन विश्लेषण करते हैं तो वह घटना हमारे लिए बोधगम्य हो जाती है। अतः भौतिक जगत से सम्बद्ध प्रत्येक तथ्य की सुस्पष्ट व्याख्या विज्ञान विषय में उपलब्ध है। जब हमारी जिज्ञासु प्रवृत्ति किसी तथ्य से सम्बद्ध वैज्ञानिक दृष्टिकोण जानना चाहती है तो हम उसे जान लेते हैं जिससे जटिल से जटिल परिघटना भी हमारे लिए आश्चर्य का कारण नहीं बनती; अतः आइन्स्टाइन का यह कथन तर्कसंगत है।

प्रश्न 2 “प्रत्येक महान भौतिक सिद्धान्त अपसिद्धान्त से आरम्भ होकर धर्मसिद्धान्त के रूप में समाप्त होता है”। इस तीक्ष्ण टिप्पणी की वैधता के लिए विज्ञान के इतिहास से कुछ उदाहरण लिखिए।

उत्तर- पारम्परिक रूढ़िवादी विचारधारा के विरोध में प्रगट किया गया मत मात्र किवदन्ती माना जाता है। और सर्वमान्य निर्विरोध माना जाने वाला तथ्य नियम होता है। कोपरनिकसे का जिओसेंट्रिक सिद्धान्त प्रारम्भ में एक किवदन्ती के रूप में चर्चा का विषय बना, किन्तु टाइकोब्राहं तथा जॉन्स कैपलर द्वारा प्रतिपादित और समर्पित पाये जाने के उपरान्त उसको सर्वमान्य रूप से मान लिया गया। अतः यह नियम बन गया।

प्रश्न 3 “सम्भव की कला ही राजनीति है”। इसी प्रकार “समाधान की कला ही विज्ञान है”। विज्ञान की प्रकृति तथा व्यवहार पर इस सुन्दर सूक्ति की व्याख्या कीजिए।

उत्तर- राजनीति में सब कुछ सम्भव होता है। राजनीतिज्ञ अवसरवादी होते हैं। उनकी न कोई आचार संहिता होती है, न कोई नियम और न कोई उसूल। उनका एकमात्र लक्ष्य सत्ता में बना रहना होता है, साधन चाहे उचित हो अथवा अनुचित। किन्तु वैज्ञानिक घटनाओं का सावधानीपूर्वक निरीक्षण करता है। समंक व संकलित करता है तथा उनका विश्लेषण करता है और प्राप्त निष्कर्षों के आधार पर नियमों का प्रतिपादन करता है। इस प्रकार यह प्रकृति के रहस्यों का उद्घाटन करता है। उसका एकमात्र ध्येय नियमों का पालन तथा प्रतिपादन करना होता है।

प्रश्न 4 यद्यपि अब भारत में विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी का विस्तृत आधार है तथा यह तीव्रता से फैल भी रहा है, परन्तु फिर भी इसे विज्ञान के क्षेत्र में विश्व नेता बनने की अपनी क्षमता को कार्यान्वित करने में काफी दूरी तय करनी है। ऐसे कुछ महत्त्वपूर्ण कारक लिखिए जो आपके विचार से भारत में विज्ञान के विकास में बाधक रहे हैं?

उत्तर- आज भारत विज्ञान और प्रौद्योगिकी में विश्व में अपना स्थान बना चुका है और उसके पास अपना एक विस्तृत आधार है। चाहे वह मानव संसाधन, सूचना प्रौद्योगिकी, रॉकेट, आयुर्विज्ञान, परिवहन, रक्षायन्त्र, नाभिकीय विज्ञान, अनुसन्धान और बायोटेक्नोलॉजी तथा इंजीनियरिंग कोई भी क्षेत्र क्यों न हो लेकिन फिर भी कुछ कारण ऐसे हैं जिनसे यह विश्व में आज भी एकमान्य वैज्ञानिक शक्ति नहीं है, जिसके निम्नलिखित कारण हैं

- विज्ञान प्रबन्धन पर नौकरशाही का कब्जा है।
- अनुसन्धान तथा प्रौद्योगिकी में सामंजस्य का अभाव होता है।
- भारत में कुछ मूलभूत सुविधाओं की कमी।
- वैज्ञानिकों के लिए रोजगार के सीमित अवसरों की उपलब्धि।
- इस देश में प्रारम्भिक अनुसन्धान के लिए प्रचुर धन की आवश्यकता।

प्रश्न 5 किसी भी भौतिक विज्ञानी ने इलेक्ट्रॉन के कभी भी दर्शन नहीं किए हैं, परन्तु फिर भी सभी भौतिक विज्ञानियों का इलेक्ट्रॉन के अस्तित्व में विश्वास है। कोई बुद्धिमान, परन्तु अन्धविश्वासी व्यक्ति इसी तुल्यरूपता को इस तर्क के साथ आगे बढ़ाता है कि यद्यपि किसी ने देखा नहीं है, परन्तु भूतों का अस्तित्व है। आप इस तर्क का खण्डन किस प्रकार करेंगे?

उत्तर- इलेक्ट्रॉन की उपस्थिति की मान्यता के आधार पर अनेक घटनाएँ घटित होती देखी गयी हैं और घटित भी की जा रही हैं। इसके सम्बन्ध में कुछ सिद्धान्त प्रतिपादित किये गये तथा उनको प्रायोगिक रूप में सिद्ध पाया गया किन्तु भूत की उपस्थिति सिद्ध करने के लिए न तो कोई प्रायोगिक प्रमाण मिला है और न ही तत्सम्बन्धी कोई घटना भी अवलोकित हुई है जिससे इसकी उपस्थिति सिद्ध हो सके। यह एक केवल कल्पना मात्र तथा अंधविश्वास है।

प्रश्न 6 जापान के एक विशेष समुद्र तटीय क्षेत्र में पाए जाने वाले केकड़े के कवचों (खोल) में से अधिकांश समुद्र के अनुश्रुत चेहरे से मिलते-जुलते प्रतीत होते हैं। नीचे इस प्रेक्षित तथ्य की दो व्याख्याएँ दी गई हैं। इनमें से आपको कौन-सा वैज्ञानिक स्पष्टीकरण लगता है?

कई शताब्दियों पूर्व किसी भयानक समुद्री दुर्घटना में एक युवा समुद्र डूब गया। उसकी बहादुरी के लिए श्रद्धांजलि के रूप में प्रकृति ने अबोधगम्य ढंगों द्वारा उसके चेहरे को केकड़े के कवचों पर अंकित करके उसे उस क्षेत्र में अमर बना दिया।

समुद्री दुर्घटना के पश्चात उस क्षेत्र के मछुआरे अपने मृत नेता के सम्मान में सद्भावना प्रदर्शन के लिए, उस हर केकड़े के कवच को जिसकी आकृति संयोगवश समुद्र से मिलती-जुलती प्रतीत होती थी, उसे वापस समुद्र में फेंक देते थे। परिणामस्वरूप केकड़े के कवचों की इस प्रकार की विशेष आकृतियाँ अधिक समय तक विद्यमान रहीं और इसीलिए कालान्तर में इसी आकृति का आनुवंशतः जनन हुआ। यह कृत्रिम वरण द्वारा विकास का एक उदाहरण है।

(नोट: यह रोचक उदाहरण कार्ल सागन की पुस्तक "दि कॉस्मॉस" से लिया गया है। यह इस तथ्य पर प्रकाश डालता है कि प्रायः विलक्षण तथा अबोधगम्य तथ्य जो प्रथम दृष्टि में अलौकिक प्रतीत होते हैं वास्तव में साधारण वैज्ञानिक व्याख्याओं द्वारा स्पष्ट होने योग्य बन जाते हैं। इसी प्रकार के अन्य उदाहरणों पर विचार कीजिए।)

उत्तर-

1. दिए गये प्रश्न में दोनों कथनों में से कथन।
2. प्रेक्षित तथ्य का वैज्ञानिक स्पष्टीकरण देने में पर्याप्त रूप में समर्थ है।

प्रश्न 7 दो शताब्दियों से भी अधिक समय पूर्व इंग्लैण्ड तथा पश्चिमी यूरोप में जो औद्योगिक क्रान्ति हुई थी उसकी चिंगारी का कारण कुछ प्रमुख वैज्ञानिक तथा प्रौद्योगिक उपलब्धियाँ थीं। ये उपलब्धियाँ क्या थीं?

उत्तर- जिन मुख्य उपलब्धियों के कारण औद्योगिक क्रान्ति का जन्म हुआ है वह निम्न प्रकार से हैं-

1. विद्युत की खोज से ऊर्जा प्राप्ति डाइनमो तथा मोटर की रूपरेखा।
2. ऊष्मा और ऊष्मागतिकी पर आधारित इंजन का आविष्कार।
3. हाथ की अपेक्षा कपास से 300 गुना गति से बिनौले अलग करने वाली सूती मशीन।
4. विस्फोटकों की खोज से न केवल सैन्य बलों, अपितु खनिज दोहन में भी आशातीत सफलता प्राप्त हुई है।
5. लोहे को उच्च श्रेणी के स्टील में बदलने वाली ब्लास्ट भट्टी।
6. गुरुत्व के अध्ययन से गोलों/ तोपों/ बन्दूकों से गोली की गति के अध्ययन की खोज।

प्रमुख वैज्ञानिकों के नाम की सूची निम्नवत् है-

- क्रिश्चन हाइगेन
- गैलिलियो गैलिली
- माइकल फैराडे
- आइजक न्यूटन।

प्रश्न 8 प्रायः यह कहा जाता है कि संसार अब दूसरी औद्योगिक क्रान्ति के दौर से गुजर रहा है, जो समाज में पहली क्रान्ति की भाँति आमूलचूल परिवर्तन ला देगी। विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी के उन प्रमुख समकालीन क्षेत्रों की सूची बनाइए जो इस क्रान्ति के लिए उत्तरदायी हैं।

उत्तर-

- सूचना तकनीकी में इन्टरनेट तथा इलेक्ट्रॉनिक मिडिया में आशातीत सफलता तथा अतिचालक कम्प्यूटर एवं सेटेलाइट संचार में प्रगति।
- सेटेलाइट का विभिन्न कार्यों के लिये उपयोग तथा अन्तरिक्ष विज्ञान में प्रगति।
- कृषि क्षेत्र में विकास।
- प्लैजमा का चुम्बकीय परिरोध।

- बायोटेक्नोलॉजी, आनुवांशिकी इंजीनियरिंग में प्रगति से विश्व के चेहरे में बदलाव की संभावना।
- प्रकाश विद्युत प्रभाव।
- कमरे के ताप पर अतिचालक पदार्थों का विकास।
- लेजर पुंजों तथा चुम्बकीय क्षेत्रों द्वारा परमाणुओं का प्रग्रहण तथा शीतलन।
- अवरक्त संसूचकों का विकास जिसके द्वारा रात्रि दृष्टि, आयुर्विज्ञान निगरानी तथा दूरसंवेदन आदि में उपयोग।
- नाभिकीय रिएक्टर में सुधार से ऊर्जा उत्पादन के क्षेत्र में प्रगति।

प्रश्न 9 बाईसवीं शताब्दी के विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी पर अपनी निराधार कल्पनाओं को आधार मानकर लगभग 1000 शब्दों में कोई कथा लिखिए।

उत्तर- आज हम सदर देशों की यात्रा वाययान, रेलमार्ग अथवा मोटरकार द्वारा करते हैं जो पेटोल अथवा डीजल से चलते हैं। बाईसवीं शताब्दी तक पहुँचते-पहुँचते हम दूर आकाश में स्थित ग्रहों तथा उपग्रहों की यात्रा कर सकेंगे जिनकी अनुमानित दूरी हजारों प्रकाश वर्ष से भी अधिक है। अनुमान है कि वे यान ईंधन रहित होंगे।

आज उपग्रह को स्थापित करने के लिए रॉकेट का प्रयोग आवश्यक है और उसके लिए उपयुक्त प्लेटफॉर्म का होना भी आवश्यक है, किन्तु बाईसवीं शताब्दी के आते-आते विज्ञान की प्रगति उस अवस्था तक पहुँच जाएगी कि पृथ्वी से प्रेषित यानों को रिमोट कंट्रोल द्वारा संचालित किया जा सकेगा। यही नहीं आकाश में भ्रमण करती हुई कार्यशाला भी होगी जो किसी यान में त्रुटि आने पर उसकी आवश्यक देखभाल और मरम्मत भी कर सकेगी।

प्रश्न 10 विज्ञान के व्यवहार पर अपने 'नैतिक दृष्टिकोणों को रचने का प्रयास कीजिए। कल्पना कीजिए कि आप स्वयं किसी संयोगवश ऐसी खोज में लगे हैं जो शैक्षिक दृष्टि से रोचक है। परन्तु उसके परिणाम निश्चित रूप से मानव समाज के लिए भयंकर होने के अतिरिक्त कुछ नहीं होंगे। फिर भी यदि ऐसा है तो आप इस दविधा के हल के लिए क्या करेंगे?

उत्तर- वैज्ञानिक का कार्य प्रकृति के सत्य की खोज करना और उसे प्रकाशन माध्यम से संसार के समक्ष प्रस्तुत करना है। इसमें कोई संदेह नहीं है कि एक ही खोज का मानव उत्थान एवं विनाश दोनों के लिए उपयोग किया जा सकता है और यह वैज्ञानिक खोज के व्यावहारिक उपयोग करने

वाले पर निर्भर है। जो खोज आज विनाशकारी प्रतीत होती है, वह कल लाभकारी भी हो सकती है। यदि मैं एक वैज्ञानिक अन्वेषक हूँ और माना मैं स्टैम सेल पर कार्य कर रहा हूँ। वैज्ञानिक आविष्कारक के रूप में मेरा दायित्व है कि उसके परिणाम समाज के सामने प्रस्तुत करूँ।

आइंस्टीन ने $E = mc^2$ सूत्र संसार को दिया; परन्तु इसका उपयोग हिरोशिमा एवं नागाशाकी पर परमाणु बम गिराने में होगा, ऐसा उसने कभी भी नहीं सोचा था। आज यही - समीकरण संसार में ऊर्जा उत्पादन के कार्य में लाई जा रही है, जो मानव कल्याण का कार्य है।

प्रश्न 11 किसी भी ज्ञान की भाँति विज्ञान का उपयोग भी, उपयोग करने वाले पर निर्भर करते हुए, अच्छा अथवा बुरा हो सकता है। नीचे विज्ञान के कुछ अनुप्रयोग दिए गए हैं। विशेषकर कौन-सा अनुप्रयोग अच्छा है, बुरा है अथवा ऐसा है कि जिसे स्पष्ट रूप से वर्गबद्ध नहीं किया जा सकता? इसके बारे में अपने दृष्टिकोणों को सूचीबद्ध कीजिए-

- i. आम जनता को चेचक के टीके लगाकर इस रोग को दबाना और अन्ततः इस रोग से जनता को मुक्ति दिलाना। (भारत में इसे पहले ही प्रतिपादित किया जा चुका है।)
- ii. निरक्षरता का विनाश करने तथा समाचारों एवं धारणाओं के जनसंचार के लिए टेलीविजन।
- iii. जन्म से पूर्व लिंग-निर्धारण।
- iv. कार्यदक्षता में वृद्धि के लिए कम्प्यूटर।
- v. पृथ्वी के परितः कक्षाओं में मानव-निर्मित उपग्रहों की स्थापना।
- vi. नाभिकीय शस्त्रों का विकास।
- vii. रासायनिक तथा जैव-युद्ध की नवीन तथा शक्तिशाली तकनीकों का विकास।
- viii. पीने के लिए जल का शोधन।
- ix. प्लास्टिक शल्य क्रिया।
- x. क्लोनिंग।

उत्तर-

- i. उत्तम- भारत देश इस संक्रामक रोग से पूर्णतया मुक्त हो चुका है।
- ii. उत्तम- इसके द्वारा शिक्षा का प्रसार होता है एवं साथ ही मनोरंजन और ज्ञान में वृद्धि होती है।

- iii. इस ज्ञान का दुरुपयोग सम्भव है। बहुधा भ्रूण के कन्या होने पर गर्भपात करा दिया जाता है जो भ्रूण हत्या है और सर्वथा अनुचित भी।
- iv. उत्तम- कार्यकुशलता बढ़ती है।
- v. उत्तम- उपग्रह की स्थापना ने संचार व्यवस्था में क्रान्ति ला दी है।
- vi. अवांछित- ये सामूहिक विनाश का कारण होते हैं तथा इनके प्रयोग से जो विनाश का तांडव होता है उसका न तो अनुमान लगाया जा सकता है न इस पर कोई प्रतिबन्ध लगाया जा सकता है।
- vii. इनका प्रयोग मानवता के विपरीत है या कहिए अमानवीय है।
- viii. श्रेष्ठ- शुद्ध पेयजल मिलने से अनेक रोगों की सम्भावना समाप्त हो जाती है।
- ix. उत्तम- विकृति दूर की जा सकती है।
- x. उत्तम- निस्संतान दंपत्ति लाभान्वित हो सकते हैं।

प्रश्न 12 भारत में गणित, खगोलिकी, भाषा विज्ञान, तर्क तथा नैतिकता में महान विद्वत्ता की एक लम्बी एवं अटूट परम्परा रही है। फिर भी इसके साथ एवं समान्तर, हमारे समाज में बहुत से अन्धविश्वासी तथा रूढ़िवादी दृष्टिकोण व परम्पराएँ फली-फूली हैं और दुर्भाग्यवश ऐसा अभी भी हो रहा है और बहुत-से शिक्षित लोगों में व्याप्त है। इन दृष्टिकोणों का विरोध करने के लिए अपनी रणनीति बनाने में आप अपने विज्ञान के ज्ञान का उपयोग किस प्रकार करेंगे?

उत्तर- भारत में रूढ़िवादिताएँ और अतार्किक कर्मकाण्ड काफी प्रचलित हैं। इनको समाज से हटाना कोई छोटा-सा सुगम मार्ग नहीं है। इन व्यवहारों को जन्म देने वाले कुछ कारण निम्नलिखित हैं-

- समाज के बड़े भाग को शिक्षा से वंचित रखना।
- लोगों में विज्ञान के प्रति ज्ञान का अभाव रहना।
- शासक तथा भूमि मालिकों का स्वार्थ।
- जाति प्रथा:।
- दूसरों को अज्ञानी रखकर उन पर शासन करने की लालसा रखना।

ज्यादा-से-ज्यादा इलेक्ट्रॉनिक संचार माध्यम, जैसे- रेडियो, टी०वी०, समाचार-पत्र, विज्ञान प्रदर्शनियाँ आदि के द्वारा विज्ञान एवं तकनीकी के विकास में लोगों की रुचि को जाग्रत करके व्यवहार को बदलने से अपने ध्येय की प्राप्ति हो सकती है। इससे लोग शिक्षित हो सकते हैं। अभिभावकों को अपने बच्चों को शिक्षित करने के लिये उन्हें स्कूल भेजने के लिये प्रेरित किया जाना

चाहिए। भारत की बढ़ती हुई जनसंख्या पर नियन्त्रण पाने के लिये हमें वैज्ञानिक पद्धतियों को अपनाना अतिआवश्यक है। यह एक विस्फोटक स्थिति है। इससे लोगों में विज्ञान के प्रति विश्वास उत्पन्न होगा और विज्ञान के ज्ञान का सदुपयोग होगा।

प्रश्न 13 यद्यपि भारत में स्त्री तथा पुरुषों को समान अधिकार प्राप्त हैं, फिर भी बहुत से लोग महिलाओं की स्वाभाविक प्रकृति, क्षमता, बुद्धिमत्ता के बारे में अवैज्ञानिक विचार रखते हैं। तथा व्यवहार में उन्हें गौण महत्त्व तथा भूमिका देते हैं। वैज्ञानिक तक तथा विज्ञान एवं अन्य क्षेत्रों में महान महिलाओं का उदाहरण देकर इन विचारों को धाराशायी कीजिए तथा अपने को स्वयं तथा दूसरों को भी समझाइए कि समान अवसर दिए जाने पर महिलाएँ पुरुषों के समकक्ष होती हैं।

उत्तर- जन्म से पूर्व तथा जन्म के पश्चात् आहार के पोषक तत्वों का एक बड़ा भाग मानव-मस्तिष्क के विकास में योगदान करता है। यह मानव-मस्तिष्क स्त्री अथवा पुरुष किसी का भी हो सकता है। यदि हम स्त्रियों के प्राचीन इतिहास तथा वर्तमान स्थिति पर ध्यान केन्द्रित करें तो हम देखते हैं कि स्त्रियों की स्थिति सदैव सम्मानजनक रही है तथा उन्होंने अनेक उत्कृष्ट कार्य किए हैं। वे प्रत्येक कार्य में सक्षम हैं तथा किसी भी दशा में पुरुषों से कम नहीं हैं। जब कभी भी स्त्रियों को अवसर प्राप्त हुआ है, आश्चर्यजनक परिणाम सामने आए हैं। झाँसी की रानी लक्ष्मीबाई, सती अनुसूया (महर्षि अत्रि की पत्नी), रानी कर्मावती, नूरजहाँ, श्रीमती सरोजिनी नायडू, मैडम क्युरी, कल्पना चावला, मार्गेट थेचर, श्रीमती भण्डारनाइके, इन्दिरा गांधी, बछेन्द्री पॉल, श्रीमती संतोष यादव आदि अनेक नाम स्त्रियों के स्वर्णिम इतिहास का वर्णन करते हैं। आज के समय में सानिया मिर्जा का नाम भी स्त्री-जगत में शीर्षस्थ स्थान पर है। इन स्त्रियों को अवसर प्राप्त हुआ तथा इन्होंने अपनी अपूर्व-क्षमता का परिचय दिया। आज भारत सरकार ने रक्षा-सेवाओं के द्वार भी स्त्रियों के लिए खोल दिए हैं तथा वहाँ भी स्त्रियों ने अपनी कार्यदक्षता सिद्ध कर दी है।

अतः यह सत्य है कि समान अवसर दिए जाने पर महिलाएँ पुरुषों के समकक्ष होती हैं।

प्रश्न 14 “भौतिकी के समीकरणों में सुन्दरता होना उनका प्रयोगों के साथ सहमत होने की अपेक्षा अधिक महत्त्वपूर्ण है”। यह मत महान ब्रिटिश वैज्ञानिक पी.ए.एम. डिरैक का था। इस दृष्टिकोण की समीक्षा कीजिए। इस पुस्तक में ऐसे सम्बन्धों तथा समीकरणों को खोजिए जो आपको सुन्दर लगते हैं।

उत्तर- इस कथन में कोई विरोधाभास नहीं है। भौतिकी के समीकरण न केवल प्रयोगों से मेल खाएँ, अपितु सरल एवं सुन्दर भी होने चाहिए। समीकरण $E = mc^2$ एक ऐसा ही समीकरण है, जो बहुत सुन्दर एवं सरल है; परन्तु इसने बीसवीं शताब्दी में विज्ञान एवं समाज का चेहरा ही बदल दिया।

दूसरा समीकरण $F = G$ है, जो सामान्य एवं सुन्दर है। एक दी गई स्थिति में इस समीकरण ने खगोल विज्ञान की समझ में ही आमूल-चूल परिवर्तन कर दिया है।

प्रश्न 15 यद्यपि उपर्युक्त प्रकथन विवादास्पद हो सकता है परन्तु अधिकांश भौतिक विज्ञानियों का यह मत है कि भौतिकी के महान नियम एक ही साथ सरल एवं सुन्दर होते हैं। डिरैक के अतिरिक्त जिन सुप्रसिद्ध भौतिक विज्ञानियों ने ऐसा अनुभव किया उनमें से कुछ के नाम इस प्रकार हैं- आइन्स्टाइन, बोर, हाइजेनबर्ग, चन्द्रशेखर तथा फाइनमैन। आपसे अनुरोध है कि आप भौतिकी के इन विद्वानों तथा अन्य महानायकों द्वारा रचित सामान्य पुस्तकों एवं लेखों तक पहुँचने के लिए विशेष प्रयास अवश्य करें। (इस पुस्तक के अन्त में दी गई ग्रन्थ-सूची देखिए)। इनके लेख सचमुच प्रेरक हैं।

उत्तर-

क्रमांक	नाम	प्रमुख योगदान/ आविष्कार	मूल देश
1.	आर्किमिडीज	उत्प्लावकता का नियम; उत्तोलक का नियम	यूनान
2.	गैलिलियो गैलिली	जड़त्व का नियम	इटली
3.	क्रिश्चियन हाइगेंस	प्रकाश का तरंग सिद्धान्त	हॉलैण्ड
4.	आइज़क न्यूटन	गुरुत्वाकर्षण का सार्वत्रिक नियम, गति के नियम, परावर्ती दूरदर्शक	इंग्लैण्ड
5.	माइकल फैराडे	विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के नियम	इंग्लैण्ड
6.	जेम्स क्लार्क मैक्सवेल	विद्युत चुम्बकीय सिद्धान्त; प्रकाश-एक विद्युत चुम्बकीय तरंग	इंग्लैण्ड
7.	हैनरिक रूडोल्फ हर्ट्ज़	विद्युत चुम्बकीय तरंगें	जर्मनी
8.	जगदीशचन्द्र बोस	अति लघु रेडियो तरंगें	भारत
9.	डब्ल्यू. के. रॉज्जन्	एक्स-किरणें	जर्मनी
10.	जे. जे. टॉमसन	इलेक्ट्रॉन	इंग्लैण्ड

11.	मैरी स्कलोडोस्का क्यूरी	रेडियम तथा पोलोनियम की खोज; प्राकृतिक रेडियोएक्टिवता का अध्ययन	पोलैण्ड
12.	अल्बर्ट आइन्स्टाइन	प्रकाश-वैद्युत नियम; आपेक्षिकता का सिद्धान्त	जर्मनी
13.	विक्टर फ्रांसिस हैस	कॉस्मिक विकिरण	ऑस्ट्रिया
14.	आर. ए. मिलिकन	इलेक्ट्रॉन आवेश की माप	अमेरिका
15.	अर्नस्ट रदरफोर्ड	परमाणु का नाभिकीय निदर्श	न्यूजीलैण्ड
16.	नील बोर	हाइड्रोजन परमाणु का क्वाण्टम निदर्श	डेनमार्क
17.	चन्द्रशेखर वेंकटरमन	अणुओं द्वारा प्रकाश का अप्रत्यास्थ प्रकीर्णन	भारत
18.	लुइस विक्टर दे-ब्रॉग्ली	द्रव्य की तरंग प्रकृति	फ्रांस
19.	मेघनाथ साहा	तापिक आयनन	भारत
20.	सत्येन्द्रनाथ बोस	क्वाण्टम सांख्यिकी	भारत
21.	वुल्फगांग पाउली	अपवर्जन नियम	ऑस्ट्रिया
22.	एनरिको फर्मी	नियन्त्रित नाभिकीय विखण्डन	इटली
23.	वर्नर हाइजेनबर्ग	क्वाण्टम यान्त्रिकी; अनिश्चितता-सिद्धान्त	जर्मनी
24.	पॉल डिरैक	आपेक्षिकीय इलेक्ट्रॉन-सिद्धान्त; क्वाण्टम सांख्यिकी	इंग्लैण्ड
25.	एडविन ह्यूबल	प्रसारी विश्व	अमेरिका
26.	अर्नस्ट औरलैण्डो लॉरेन्स	साइक्लोट्रॉन	अमेरिका
27.	जेम्स चैडविक	न्यूट्रॉन	इंग्लैण्ड
28.	हिडेकी युकावा	नाभिकीय बलों का सिद्धान्त	जापान
29.	डॉ. होमी जहाँगीर भाभा	कॉस्मिक विकिरण का सोपानी प्रक्रम	भारत
30.	लेव डेविडोविक लैण्डो	संघनित द्रव्य सिद्धान्त; द्रव्य हीलियम	रूस
31.	एस चन्द्रशेखर	चन्द्रशेखर-सीमा, तारों की संरचना तथा विकास	भारत
32.	जॉन बारडीन	ट्रांजिस्टर, अतिचालकता सिद्धान्त	अमेरिका
33.	सी. एच. टाउन्स	मेसर; लेसर	अमेरिका
34.	अब्दुस सलाम	दुर्बल तथा विद्युत चुम्बकीय अन्योन्य क्रियाओं का एकीकरण	पाकिस्तान

प्रश्न 16 विज्ञान की पाठ्य-पुस्तकें आपके मन में यह गलत धारणा उत्पन्न कर सकती हैं कि विज्ञान पढ़ना शुष्क तथा पूर्णतः अत्यन्त गम्भीर है एवं वैज्ञानिक भुलक्कड़, अन्तर्मुखी, कभी न हँसने वाले अथवा खीसे निकालने वाले व्यक्ति होते हैं। विज्ञान तथा वैज्ञानिकों का यह चित्रण पूर्णतः आधारहीन है। अन्य समुदाय के मनुष्यों की भाँति वैज्ञानिक भी विनोदी होते हैं। तथा बहुत से वैज्ञानिकों ने तो अपने वैज्ञानिक कार्यों को गम्भीरता से पूरा करते हुए अत्यन्त विनोदी प्रकृति के साथ साहसिक कार्य करके अपना जीवन व्यतीत किया है। गैमो तथा फाइनमैन इसी शैली के दो भौतिक विज्ञानी हैं। ग्रन्थ सूची में उनके द्वारा रचित पुस्तकों को पढ़ने में आपको आनन्द प्राप्त होगा।

उत्तर- फाइनमैन तथा गैमो द्वारा रचित इन पुस्तकों के नाम निम्नलिखित हैं-

आर. पी. फाइनमैन द्वारा रचित 'Surely you are joking, Mr. Feynman', बेन्टन बुक्स (1986)।

जी गैमो द्वारा रचित 'Mr. Tompkins in paperback', कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी प्रेस (1987)। उपर्युक्त पुस्तकों को पढ़ने पर ज्ञात होता है कि वैज्ञानिक भी अन्य समुदाय के मनुष्यों की भाँति ही विनोदी होते हैं। विज्ञान विषय पढ़ना शुष्क तथा पूर्णतः गम्भीर नहीं हैं यदि इसका अध्ययन हम रुचिपूर्वक, तथ्यों को भली-भाँति समझकर करें।