



सिकाई क्षेत्र :
जीवन, जगत र प्रविधि

शक्ति, कार्य र सामर्थ्य



तह ३

नेपाल सरकार

शिक्षा, विज्ञान तथा प्रविधि मन्त्रालय
शिक्षा तथा मानवश्रोत विकास केन्द्र

हाम्रो भनाइ

सिकाइ मानव जीवनको अभिन्न अङ्ग हो । औपचारिक शिक्षा प्रणालीको संरचनाभन्दा बाहिर रहेर पनि व्यक्तिले जीवनका लागि आवश्यक ज्ञान र सिप हासिल गरिरहेको हुन्छ । यसरी जीवनपर्यन्त चलिरहने सिकाइलाई अनौपचारिक शिक्षा भनिन्छ । जीवनपर्यन्त अर्थात् आजीवन सिकाइ तोकिएको निश्चित ढाँचा वा पद्धतिमा मात्र सीमित हुँदैन । मानव जीवनमा व्यक्तिले औपचारिक, अनौपचारिक सिकाइ तथा आफू संलग्न रहेको पेसा व्यवसाय वा कार्य अनुभवले विभिन्न किसिमका ज्ञान, सिप र क्षमता आर्जन गरिरहेको हुन्छ । अनौपचारिक माध्यमबाट सिकेका ज्ञान, सिप र क्षमतालाई उपयुक्त प्रणालीमार्फत व्यवस्थित गर्दै लैजानु जरुरी छ ।

विद्यालय शिक्षाको राष्ट्रिय पाठ्यक्रम प्रारूप, २०७६ ले गरेको व्यवस्थाबमोजिम अनौपचारिक रूपबाट शिक्षा हासिल गरेका तर प्रमाणीकरण हुन नसकेका वा विभिन्न पेसा व्यवसाय गर्दै स्वअध्ययनको माध्यमबाट सिकाइ प्रमाणीकरण गर्न तथा आफ्नो योग्यता बढाउन चाहने व्यक्तिको आवश्यकतालाई दृष्टिगत गर्दै यो सामग्री तयार गरिएको हो ।

यस सामग्रीले सञ्चार तथा आधुनिक प्रविधि, समस्या समाधान तथा समालोचनात्मक चिन्तन, आफू, समाज र नागरिक चेतना, अवसर र स्रोत साधनको दिगो उपयोग तथा जगत्प्रतिको दृष्टिकोण र बृहत् परिदृश्य गरी पाँचओटा विषयक्षेत्र समेटेको छ ।

यो सामग्री विशेष गरी १५ वर्षमाथिका औपचारिक शिक्षा प्राप्त गर्न वा पूरा गर्न नसकेका अनुभवी सिकारुलाई दृष्टिगत गरी विकास गरिएको छ । यो सामग्री हाललाई परीक्षणका लागि तयार गरिएको हो । आगामी दिनमा सरोकारवालाबाट प्राप्त सल्लाहसुझाव समावेश गर्दै यसलाई अझ परिष्कृत एवम् अद्यावधिक गरिने छ ।

यो सामग्री तयार गर्ने क्रममा सहयोग पुऱ्याउने साभेदार संस्था युनिसेफ तथा विश्व शिक्षा, भाषा सम्पादनमा सहयोग पुऱ्याउनुहुने पाठ्यक्रम विकास केन्द्र, सामग्री लेखनमा सहयोग गर्नुहुने विषयविज्ञ, चित्र तथा लेआउट डिजाइन कार्यमा संलग्न सबैप्रति यो केन्द्र हार्दिक धन्यवाद प्रकट गर्छ ।

शिक्षा तथा मानव स्रोत विकास केन्द्र
सानोठिमी, भक्तपुर



परिचय

के तपाईंलाई बल र गतिबारे थाहा छ ? बल र गतिको कुरा गर्दा शक्ति र सामर्थ्य पनि आवश्यक पर्छ । के हो त शक्ति र सामर्थ्य भनेको ? यी कुराहरू किन आवश्यक पर्छन् ? हाम्रो दैनिक जीवनमा प्रयोग हुने विभिन्न किसिमका पदार्थहरू के के हुन् ? ती पदार्थहरूलाई हामीले के कसरी प्रयोग गर्नुपर्छ र ती पदार्थहरू कस्ता प्रकृतिका हुन्छन् त ? बल, शक्ति, सामर्थ्यको कुरा गर्दा त्यहाँ चापको कुरा पनि आउँछ, के हो त चाप भनेको ? यी सबै कुराहरू हाम्रो दैनिकीसँग कसरी सम्बन्धित हुन्छन् ? यस मोडुलमा हामी यिनै प्रश्नहरूको सेरोफेरोमा अध्ययन गर्ने छौं ।

सक्षमता

- » जनावर र वनस्पतिबिच असन्तुलनका कारणले आउन सक्ने समस्या पहिचान गर्ने ।
- » सरल व्यावहारिक समस्याहरूलाई तथ्यपरक रूपले पहिचान र समाधान ।

सिकाइ उपलब्धि

यस मोडुलमा अपेक्षा गरिएका सिकाइ उपलब्धिहरू यसप्रकार छन्:

- » ऊर्जाका स्रोतको पहिचान गर्न,
- » ऊर्जाका स्रोतको सदुपयोग गर्न,
- » जनावर र वनस्पति बिचको अन्तर्सम्बन्ध पहिचान गर्न,
- » वनस्पतिले जनावरबाट पाउने फाइदा पहिचान गर्न,
- » जनावर र वनस्पतिको मात्रा घटबढले पार्ने असर पहिचान गर्न,
- » जनावर र वनस्पतिबिच असन्तुलनका कारणले आउन सक्ने समस्या पहिचान गर्ने
- » दैनिक जीवनमा प्रयोगमा आएका पदार्थ र वस्तुहरूको विशेष गुणहरू पहिचान गरी वर्गीकरण गर्ने

पाठहरू

पाठ-१ बल र गति

पाठ-२ शक्ति, कार्य र सामर्थ्य

पाठ -३ पदार्थ र यसका गुण

पाठ -४ चाप



पूर्व सिकाई परिक्षण

१. सही उत्तरमा गोलो घेरा लगाउनुहोस् ।

क) बलको प्रामाणिक एकाइ कुन हो ?

अ) पास्कल आ) न्युटन इ) जुल ई) ओहम

ख) तलका मध्ये कुन साधारण यन्त्र होइन ?

अ) कम्प्युटर आ) ढिकी इ) सरौता ई) स्क्रु ड्राइभर (पेचकस)

ग) कुन भौतिक परिमाणको एकाइ m/s^2 हो ?

अ) वेग आ) गति इ) प्रवेग ई) कुनै पनि होइन

घ) यान्त्रिक फाइदाको सूत्र कुन हो ?

अ) $\frac{\text{बलदुरी}}{\text{भारदुरी}}$ आ) $\frac{\text{बल}}{\text{भार}}$ इ) $\text{बल} \times \text{भार}$ ई) $\frac{\text{भार}}{\text{बल}}$

२. खाली ठाउँ भर्नुहोस् ।

क).....ले थोरै बल लगाएर धेरै लोड उठाउन सकिन्छ ।

ख) बलले पार गरेको दुरी र भारले पार गरेको दुरीको अनुपातलाई भनिन्छ ।

ग) प्रतिसमय सिधा रेखामा पार गरेको दुरीलाई..... भनिन्छ ।

घ).....ले गर्दा नै पानी ओरालोतिर बग्छ ।

३. तलका उपकरण मध्ये कुन कुन साधारण यन्त्र होइनन्, गोलो घेरा लगाउनुहोस् ।

जाँतो, रेल, ढिकी, हवाइजआज, भन्याड, चिम्टा, कम्प्युटर,

एक पाङ्ग्रे ठेला गाडी, गल, ओभन, पेचकस, तराजु, बन्चरो, रेफ्रिजेरेटर

४. मिल्दो उत्तरमा गोलो घेरा लगाउनुहोस् ।

क) तलका मध्ये कुन वस्तुमा स्थिति शक्ति छ ?

अ) ड्राइसेल आ) पेट्रोल इ) तन्किएको गुलेली ई) बगेको पानी

ख) गुडेको भकुण्डोमा कुन शक्ति छ ?

अ) चाल शक्ति आ) रासायनिक शक्ति इ) स्थिति शक्ति ई) विद्युत् शक्ति

ग) कार्यलाई कुन एकाइमा नापिन्छ ?

अ) पास्कल आ) न्युटन इ) वाट ई) जुल

घ) सामर्थ्य केलाई भनिन्छ ?

अ) बल र बलले पार गरेको दुरीको गुणनफल

आ) कार्य गर्ने दर

इ) पिण्ड र गुरुत्व प्रवेगको गुणनफल

ई) गति परिवर्तनको दर

ड) तलका मध्ये कुन भनाइ ठिक हो ?

अ) शक्तिको निर्माण र विनाश गर्न सकिन्छ

आ) शक्तिको निर्माण गर्न सकिन्छ र विनाश गर्न सकिँदैन

इ) शक्तिको निर्माण गर्न सकिँदैन तर विनाश गर्न सकिन्छ

ई) शक्तिको निर्माण र विनाश गर्न सकिँदैन ।

५. खाली ठाउँ भर्नुहोस् ।

क) तापक्रम नाप्ने उपकरणलाईभनिन्छ ।

ख) ध्वनि तरङ्ग.....तरङ्ग हो ।

ग) प्रकाश परावर्तन हुँदा आपतित कोण र परावर्तित कोणको मान जहिले पनिहुन्छ ।

घ) चट्याङ्कबाट घर जोगाउन प्रयोग हुने उपकरणलाईभनिन्छ ।

ड) चुम्बकले आकर्षण गर्ने वस्तुलाई.....भनिन्छ ।

६. तलका वस्तुमा कुन कुन शक्ति रहेको छ ?

भकुण्डो हान्न उचालिएको खुट्टा, वगेको हावा, लेड एसिड सेल, बलेको आगो, चुम्बक, घुमिरहेको पङ्खा

७. जोडा मिलाउनुहोस्

शक्तिको प्रकार

उदाहरण

क) रासायनिक शक्ति

तन्किएको धनुष

ख) ताप शक्ति

बजिरहेको बाँसुरी

ग) चाल शक्ति

खाना

घ) स्थिति शक्ति

बलेको कोइला

ड) ध्वनि शक्ति

उडिरहेका चरा

८. ठिक उत्तरमा गोलो घेरा लगाउनुहोस् ।

क) पदार्थको घनत्व तलका मध्ये यसको कुन गुणसँग जोडिएको छ ?

अ) अणुहरूको खँदिलोपन

आ) पदार्थको भौतिक अवस्था

इ) पदार्थको रङ

ई) पदार्थको तौल

ख) तलका मध्ये कुन पारमाणिक कणको चार्ज ऋणात्मक हुन्छ ?

अ) प्रोटोन

आ) न्युट्रोन

इ) इलेक्ट्रोन

ई) कुनै पनि होइन

ग) तलका मध्ये कुन परिवर्तन भौतिक परिवर्तन होइन ?

अ) चिनी पानीमा घुल्नु

आ) बरफ पग्लेर पानी हुनु

इ) कागतबाट खाम बनाउनु

ई) फलाममा खिया लाग्नु

घ) तलका मध्ये कुन धातु होइन ?

अ) सुन

आ) मर्करी (पारो)

इ) आयोडिन

ई) शिक्षा (लेड)

ङ) मिश्रणमा रहेका गह्रौँ र हलुका पदार्थ छुट्याउन कुन विधि प्रयोग हुन्छ ?

अ) क्रोमाटोग्राफी

आ) सेन्ट्रिफ्युजसेन

इ) फिल्ट्रेसन

ई) डिस्टिलेसन

च) रोटी फुलाउन प्रयोग हुने रसायन कुन हो ?

अ) साबुन

आ) नुन

इ) खानेसोडा

ई) चिनी

९. खाली ठाउँमा सही शब्द भर्नुहोस् ।

क) दही, दुधमा.....अम्ल पाइन्छ ।

ख) रङहरूको मिश्रण छुट्याउन.....विधि प्रयोग गरिन्छ ।

ग) सापेक्षिक घनत्वको एकाइ..... हो ।

घ) पारो (मर्करी) कोठाको तापक्रममाअवस्थामा पाइने धातु हो ।

ङ) खानेसोडाको रासायनिक नाम.....हो ।

१०. तलका मध्ये खान प्रयोग नहुने पदार्थमा गोलो घेरा लगाउनुहोस् ।

तेल, स्यानिटाइजर, सोडिएम बाइकार्बोनेट, डिटरजेन्ट, नुन, चिनी, साबुन, स्टेनरिमुभर, घिउ, फेनोल ।

११. सही उत्तरमा गोलो घेरा लगाउनुहोस् ।

क) तलका मध्ये कुन सूत्र चाप निकाल्न प्रयोग गरिन्छ ?

अ) $P = F/A$

आ) $P = A/F$

इ) $P = \text{hdg}/A$

ई) $P = A/\text{hdg}$

ख) तलका मध्ये कुन कार्य वायुमण्डलीय चापसँग सम्बन्धित छैन ?

- अ) कलममा मसी भर्ने आ) रुखको फल जमिनमा भर्ने
इ) सिरिन्जमा औषधी भर्ने ई) टायरमा हावा भर्ने

ग) तरल पदार्थमा चाप तलका मध्ये कुन कुरामा भर पर्छ ?

- अ) तरलको गहिराइ आ) तरलको घनत्व इ) गुरुत्व प्रवेग ई) सबै

घ) तल केही वस्तुको घनत्व दिइएको छ । ती मध्ये कुन पानीमा तैरने वस्तु हो ?

वस्तु A = 8000 kg/m^3 वस्तु B = 2700 kg/m^3

- अ) A आ) B इ) A र B दुवै । ई) A र B दुवै होइनन् ।

१२. खाली ठाउँमा सही शब्द भर्नुहोस् ।

क) वायुमण्डलीय चाप नाप्ने उपकरणलाई भनिन्छ ।

ख) स्टान्डर्ड वायुमण्डलीय चाप बराबर हुन्छ ।

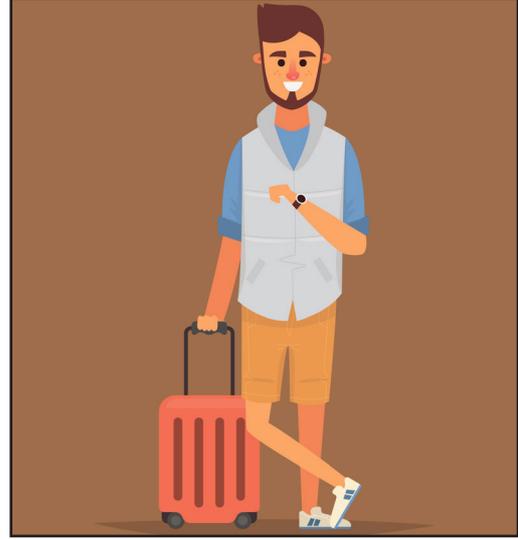
ग) चापको स्टयान्डर्ड एकाइ हो ।

घ) तरल पदार्थमा गहिराइ बढ्दै जाँदा चाप ।

१३. तलका मध्ये कुन कुन उपकरण वायुमण्डलीय चापसँग सम्बन्धित छन् । तिनमा गोलो घेरा लगाउनुहोस् ।

पानी तान्ने पम्प, घिर्नी, हावा दिने पम्प, पेचकस, कलममा मसी भर्ने, कम्प्युटर, साइकलको ब्रेक, ढिकी, आइरन, नलीबाट चिसो पेय पदार्थ पिउने, ।

माथिका प्रश्नहरूको जवाफ दिनुहोस् । आफूले दिएको जवाफ पाठको अन्त्यमा रहेको उत्तर कुञ्जिका हेरेर ठिक या बेठिक के भयो छुट्याउनुहोस् । के तपाईंले दिनुभएको धेरै जवाफहरू सही भए ? यदि त्यसो हो भने तपाईंलाई बधाई छ । तपाईंलाई यस विषयका सम्बन्धमा निकै कुरा थाहा रहेछ । यदि तपाईंले दिएका जवाफ मिलेनन् भने पनि पटककै चिन्ता नगर्नुहोस् । यस पाठको अध्ययनपछि तपाईंले ती सबै कुरा सजिलै सिक्न सक्नुहुनेछ । अब पाठ सुरु गरौं है त ।



माथिका चित्रमा के के देख्नुहुन्छ ? ती चित्रहरू के विषयसँग सम्बन्धित छन् ? हाम्रो वरिपरि विभिन्न वस्तुहरू रहेका छन् । ती वस्तु कुनै चाल अवस्थामा छन् भने कुनै विश्राम अवस्थामा छन् । वस्तुको त्यो अवस्था परि वर्तन गर्न बल प्रयोग गरिन्छ । बलले अरू पनि थुप्रै कार्य गर्दछ । यस पाठमा हामी यिनै विषयमा अध्ययन गर्दै छौं । त्यसैगरी साधारण यन्त्र, यसको कार्य प्रणाली, वेग, गति, प्रवेगबारे पनि यस पाठमा अध्ययन गर्दछौं । पाठ सुरु गर्नभन्दा अघि तपाईंलाई यस विषयमा के कति ज्ञान रहेछ, परीक्षण गरौं है त ।

चाल र विश्राम (Motion and Rest)

विजय जैसवाल थुम्की गाउँको खानेपानी कार्यालयका इन्जिनियर हुन् । गाउँलेसँग उनको सुमधुर सम्बन्ध छ । सबै उमेर समूहका मानिससँग उत्तिकै घुलमिल हुन्छन् उनी । राधेश्याम मिजारको घर खानेपानी कार्यालयनजिकै छ । घरायसी समस्याले उनले पढ्न पाएनन् । बाबुको निधनपछि त भन् परम्परागत पेसा धान्ने दायित्व उनको काँधमा आयो । त्यसपछि पढ्ने कुरै हरायो तर पढाइप्रतिको उनको रुचि भने अझै कायम छ ।

राधेश्याम र विजयको राम्रो मित्रता छ । राधेश्याम फुर्सदमा विजयसँग गफगाफ गर्न खानेपानी अफिसतिर जान्छन् भने विजय पनि कहिलेकाहीं चिया खान राधेश्यामकामा आइपुग्छन् । एकदिन राधेश्याम घरमा बसेर जुत्ता सिलाइरहेको बेला विजय आइपुग्छन् । चिया खाँदै उनीहरूबिच कुरा चल्यो । उनीहरूबिचको संवादलाई शृङ्खलाबद्ध रूपमा यहाँ प्रस्तुत गरिएको छ ।

पहिलो संवाद

विजय : राधे दाई, नमस्ते । के छ आराम हनुहुन्छ ? म त चिया खाऊँ भनेर पो छिरेँ त ।

राधेश्याम : भइ हाल्छ नि सर । बसौं न । मलाई पनि तपाईंलाई भेटेर के के सोध्नु भन्ने खस खस भइरहेको थियो । तपाईं नै आइपुग्नुभयो । भन् बेस भयो । मेरा जिज्ञासाले तपाईंलाई गाहो त हुँदैन नि ?

विजय : सोध्नु न दाइ । जान्या कुरा भन्न के को गाहो मान्नु ?

राधेश्याम : सर, आज विज्ञान बारे कुरा गरौं । चाल र विश्रामबारे बताइदिनु न ।

विजय : ल सुन्नुहोस् । चाल र विश्राम वस्तुका अवस्था हुन् । यी अवस्था वस्तुले वरपरका वस्तुको दाँजोमा आफ्नो स्थान परिवर्तन गरिरहेको छ कि छैन भन्ने आधारमा छुट्टयाइन्छ । कुनै वस्तुले आफ्ना वरिपरिका वस्तुको दाँजोमा आफ्नो स्थान परिवर्तन गरिरहेको छ भने त्यस वस्तुको अवस्थालाई चाल अवस्था (State of Motion) भनिन्छ । गुडिरहेको मोटरले सडकमा रहेका घर, रुख आदिका दाँजोमा आफ्नो स्थान (ठाउँ) परिवर्तन गरिरहेको हुन्छ । त्यसैले गुडिरहेको मोटर चाल अवस्थामा हुन्छ । त्यस्तै उडिरहेको चरा, अग्लो ठाउँबाट खसेको ढुङ्गा, बहेको हावा, बगेको पानी, उडिरहेको चङ्गा, धनुषबाट छोडिएको बाण, बन्दुकबाट निस्केको गोली आदि चाल अवस्थाका उदाहरणहरू हुन् ।

राधेश्याम : ए बुझें बुझें । पृथ्वी पनि सूर्यको वरिपरि घुम्छ । त्यसो भएपछि पृथ्वी पनि त चाल अवस्थामा नै छ नि होइन ?



विजय : हो दाइ । चन्द्रमा, पृथ्वी, मङ्गल सबै चाल अवस्थामा छन् । सूर्य पनि चाल अवस्थामा नै छ । ब्रह्माण्डमा रहेका सबै वस्तु चाल अवस्थामा छन् । अब विश्राम अवस्थाको बारे सुन्नुहोस् ।

राधेश्याम : हुन्छ, सर ।

विजय : कुनै वस्तुले आफ्नो वरिपरिको वस्तुको दाँजोमा आफ्नो स्थान परिवर्तन गर्दैन भने त्यो वस्तुको अवस्थालाई विश्राम अवस्था (State of rest) भनिन्छ । सडकको किनारमा रहेको रुख, घर, घरको ढोका, चौतारामा रहेको फलैँचाले सडक र आफ्नो वरिपरिका वस्तुको दाँजोमा स्थान परिवर्तन नगर्ने हुनाले ती वस्तुलाई स्थिर अवस्थामा रहेको मानिन्छ ।



अर्को कुरा छ दाइ । गुडिरहेको बसमा रहेका यात्रु बससँगै चाल अवस्थामा हुन्छन् । तर एउटा सिटमा बसेको यात्रुले अर्को सिटमा बसेको यात्रुको दाँजोमा त स्थान परिवर्तन गर्दैन । ती दुई यात्रुलाई दाँज्दा उनीहरू एक अर्काको सापेक्षमा विश्राम (स्थिर) अवस्थामा हुन्छन् । सडकको किनारमा रहेको रुख, घरको तुलनामा ती चाल अवस्थामा हुन्छन् । चन्द्रमासँग दाँज्ने हो भने उनीहरू पृथ्वीसँगै चाल अवस्थामा हुन्छन् । यसैले चाल अवस्था र स्थिर अवस्था भनेका सापेक्षित कुरा हुन् ।

कुरा चलिरहेको हुन्छ । यसै बेला माइली (राधेश्यामकी आमा) चिया लिएर आइपुगिन्छन् । विजयले माइलीलाई नमस्कार गर्छन् र चिया हातमा लिन्छन् ।

राधेश्याम : ल सर, चिया खाऔँ ।

विजय : हुन्छ दाइ । एउटा कुरा थपिहाल्छु । वस्तुलाई चाल अवस्थाबाट विश्राममा लाने अथवा विश्राम अवस्थाबाट चाल अवस्थामा लाने काम बलले गर्छ । वस्तुको अवस्थामा परिवर्तन गर्न खोज्ने यही बाहिरी कार कलाई नै बल (force) भनिन्छ । बलको प्रामाणिक एकाइ न्युटन (N) हो । जब वस्तुमा बल प्रयोग गरिन्छ, त्यस वस्तुमा विभिन्न असरहरू देखा पर्दछन् । बलले चाल अवस्थाको वस्तुलाई स्थिर अवस्थामा लैजान्छ भने स्थिर अवस्थाको वस्तुलाई चाल अवस्थामा लैजान्छ । बलले वस्तुको वेग वा गति घटबढ गराउँछ । यसले वस्तुको आकार र साइज परिवर्तन गर्छ भने बलले चालमा रहेको वस्तुको दिशा पनि परिवर्तन गर्छ ।

विचारणीय प्रश्न १ : हेन्डल मोड्दा साइकल किन घुमेको होला ?

राधेश्याम : तपाईंसँग समय छ भने वेग, गति र प्रवेगबारे पनि बताइदिनु न सर ।

विजय : हुन्छहुन्छ । चाल अवस्थामा रहेको वस्तुले समयसँगै दुरी पार गरिरहेको हुन्छ । कुनै वस्तुले एकाइ समयमा पार गरेको दुरीलाई वेग $९कउभभम०$ भनिन्छ । वेगको एकाइ मिटर प्रतिसेकेन्ड $९रक०$ हो । वेगको मान हुन्छ तर दिशा हुँदैन । त्यसैले वेग स्केलर सङ्ख्या हो ।

$$\text{वेग} = \text{दुरी} / \text{समय} = s/t$$

जब कुनै वस्तु एउटा निश्चित दिशामा जान्छ, यस्तो अवस्थामा त्यस वस्तुले एकाइ समयमा पार गरेको दुरी नै गति हुन्छ । अर्थात् प्रतिएकाइ समयमा निश्चित दिशामा पार गरेको दुरीलाई गति $९खभयिअष्टथ०$ भनिन्छ, गतिको मान र दिशा दुवै हुन्छ । त्यसैले यो भेक्टर सङ्ख्या हो । गतिको एकाइ पनि मिटर प्रतिसेकेन्ड (m/s) हो । ल दाइ, तपाईंलाई विज्ञानको कुराहरूमा धेरै चाख रहेछ । मसँग केही क्तिब छन् ल्याएर पढ्नुभयो भने सजिलै बुझ्नुहुन्छ ।

राधेश्याम : म क्तिब लिन आउँला सर । बरु एक पटक प्रवेग बारे पनि बताइदिनुहुन्थ्यो कि ?

गति = सोभो रेखामा पार गरेको दुरी / समय = s/t

विजय : वस्तुको वेग वा गति सधैं एक समान हुँदैन । गतिमा हुने यही घटबढबाट नै प्रवेग निकालिन्छ । प्रति समय गतिमा आउने परिवर्तन नै प्रवेग हो । अर्थात् गति परिवर्तनको दरलाई नै प्रवेग $९बअअभभिचवतष्यल०$ भनिन्छ । यसको एकाइ मिटर प्रतिवर्ग सेकेन्ड $९रक६०$ हो । यसलाई सूत्रमा लेख्न सकिन्छ । यसो भनेर विजयले नजिकैरहेको कापीमा एउटा सूत्र लेखिदिन्छन् । कापीमा यस्तो लेखिएको हुन्छ ।

प्रवेग = अन्तिमगति-सुरुको गति / समय

$$a = v - u/t$$

राधेश्याम : मैले निकै दिक्क लाग्छ कि सर ? समय भए थोरै कुरा गुरुत्वाकर्षण बारे पनि बताइदिनु न ।

विजय : भइ हाल्छ नि दाइ । गुरुत्वाकर्षणको सिद्धान्त सर आइज्याक न्युटनले दिएका हुन् । रुखबाट स्याउ खसेका घटनाबाट जिज्ञासु बनेका उनले खोजी गर्दै जाँदा गुरुत्वाकर्षण सिद्धान्त पत्ता लगाए । ब्रह्माण्डमा रहेका हरेक वस्तुले एक अर्कालाई आकर्षण गरिरहेका हुन्छन् । वस्तुले परस्परमा आकर्षण गर्ने बललाई नै गुरुत्वाकर्षण बल (Gravitation) भनिन्छ ।

सबै खगोलीय पिण्डले आफ्नो वरिपरि रहेका वस्तुलाई आफ्नो केन्द्रतिर तान्छन् । कुनै पनि खगोलीय पिण्डले आफ्नो वरिपरिका वस्तुलाई आफ्नो केन्द्रतिर तान्ने बललाई गुरुत्व बल $९न्वबखष्टथ०$ भनिन्छ । गुरुत्व बलकै कारण पृथ्वीको वरिपरि वायुमण्डल रहेको छ । वर्षाको पानी जमिनमा खस्नु, माथि फालेको वस्तु फेरि जमिनतिरै आउनु, पानी ओरालोतिर बग्नु जस्ता सबै घटना पृथ्वीको गुरुत्व बलले गर्दा नै भएका हुन् ।

ल दाइ ! आज म जान्छु । मसँग आज छलफल भएका विषयबारे जानकारी भएका केही क्तिबहरू छन् । फुर्सदको बेला लिन आउनुहोला । ती पुस्तकहरूले तपाईंलाई स्वाध्यायनमा निकै मद्दत पुर्याउने छन् ।

राधेश्याम : हस् सर । तपाईंलाई धेरै धेरै धन्यवाद ।

भोलिपल्ट राधेश्याम विजयको क्वाटरमा जान्छन् र केही क्तिब लिएर आउँछन् । एउटा क्तिबमा वेग, गति र प्रवेग शीर्षकको पाठ रहेको हुन्छ । क्तिब पढ्दा जाँदा त्यहाँ उनले गणितीय समस्या सम्बन्धी अभ्यास यसरी हल गरिएको पाउँछन् ।

गणितीय समस्याहरू :

उदाहरण -१

पेमालाई घुमाउरोबाटो हुँदै उकालो बाटो काट्न 5 मिनेट लाग्यो । यदि त्यो बाटोको लम्बाई 600 मिटर भए पेमालाको वेग कति होला ?

यहाँ

$$\text{दुरी (s)} = 600 \text{ मिटर (m)}$$

$$\text{समय (t)} = 5 \text{ मिनेट} = 5 \times 60 = 300 \text{ सेकेण्ड (S)}$$

$$\text{वेग (v)} = ?$$

हामीलाई थाहा छ,

$$v = s/t = 600/300 = 2 \text{ m/s}$$

पेमालाको वेग 2 मिटर प्रतिसेकेण्ड हुन्छ ।

उदाहरण-२

फतिमालाको गति णह्ररक छ भने झफ दुरी पार गर्न फतिमालाई कति समय लाग्छ ?

यहाँ,

$$\text{फतिमालाको गति (v)} = 0.2 \text{ m/s}$$

$$\text{दुरी (s)} = 1 \text{ km} = 1 \times 1000 = 1000 \text{ m}$$

$$\text{समय (t)} = ?$$

हामीलाई थाहा छ,

$$v = s/t$$

$$0.2 = 1000/t$$

$$0.2 \times t = 1000$$

$$t = 1000/0.2 = 10000/2 = 5000 \text{ सेकेण्ड}$$

उदाहरण-३

डेभिडको गति 0.4 मिटर प्रतिसेकेण्ड छ भने 4 मिनेट दौडँदा उसले कति दुरी पार गर्छ ?

यहाँ,

$$\text{डेभिडको गति (V)} = 0.4 \text{ m/s}$$

$$\text{समय (t)} = 4 \text{ [dg]6} = 4 \times 60 = 240 \text{ sec}$$

$$\text{दुरी (s)} = ?$$

हामीलाई थाहा छ,

$$V = s/t$$

$$0.4 = s/240$$

$$S = 0.4 \times 240 = 96 \text{ m}$$

उदाहरण-४

एउटा कारको सुरुको गति ज़फरक र अन्तिम गति दूफरक छ । यदि गति परिवर्तन हुन लागेको समय २ मिनेट छ भने कारको प्रवेग कति होला ?

यहाँ

सुरुको गति (u)=10 m/s

अन्तिम गति (v)= 20 m/s

लागेको समय(t)= 2 मिनेट= 2×60 = 120 सेकेन्ड

प्रवेग(a)=?

हामीलाई थाहा छ,

$$a= v-u/t = 20-10/120 = 10/120= 112 \text{ m/s}$$

दोस्रो संवाद

विजयकाबाट केही पुस्तिका ल्याएर राधेश्यामले पढे । गति, वेग र प्रवेग को पुस्तिकासँगै उनले साधारण यन्त्रसम्बन्धी पुस्तिका पनि ल्याएका थिए । त्यो पुस्तिका पढेर उनलाई निकै कुरा बुझे जस्तो लाग्यो । त्यसपछि उनलाई भन् धेरै कुरा जान्नु उत्सुकता बढ्यो । उनी मौकाको खोजीमा थिए । नभन्दै १ हप्तापछि हटिया (मेला) जान लाग्दा दुबैको भेट भयो । मेला निकै पर डाँडामा थियो । बाटाभरि उनीहरू कुरा गर्दै गए । राधेश्याम र विजयबिच भएको त्यही संवाद यहाँ प्रस्तुत गरिएको छ ।

राधेश्याम : विजय सर, आज साधारण यन्त्रबारे पनि जान्ने मन छ ।

विजय : भइहाल्छ नि दाइ । तपाईंले गल लगाएर ढुङ्गा पल्टाउनुभएको छ ? बन्चरोले मुढा चिर्नुभएको छ ?

राधेश्याम : किन नहुन सर । ती काम त मैले धेरै पटक गरेको छु ।

विजय : अब सोचौं त, ढुङ्गा पल्टाउँदा गल किन लगाएको होला ? मुढा काट्न किन बन्चरो चाहिएको हो ? घिर्नी राखेर इनारको पानी पनि त भिकेको देख्नुभएकै होला । हामीले दैनिक जीवनमा गर्ने कामका यस्ता थुप्रै उदाहरण छन् । हामीले गर्ने कामलाई सजिलो पार्न नै यी उपकरण प्रयोग गरिएका हुन् । दैनिक जीवनमा गर्ने कामलाई सजिलो बनाउने उपकरणहरूलाई साधारण यन्त्र१कषउभि ँबअजप्लभ०भनिन्छ । यी यन्त्रहरूको बनावट सरल हुन्छ । यी यन्त्रको प्रयोग गर्दा इन्धन चाहिँदैन । ढिकी, जाँतो, सरौता, चिम्टा, एकपाङ्गे ठेलागाडी, भन्याड, पहाडको घुमाउरो सडक, गाडीको स्टेरिड, साइकलको पाउदानी, घिर्नी, बन्चरो, चुलेसी, पेचकस आदि सबै साधारण यन्त्र हुन् ।



विभिन्न खाले पार्टपुजा हुने, जटिल बनावट भएका, इन्धनबाट चल्ने उपकरणलाई जटिल यन्त्र (Complex machine) भनिन्छ। रेल, मोटर, विद्युत् पङ्खा, ओभन, रेफ्रिजेरेटर आदि जटिल यन्त्र हुन्।

साधारण यन्त्रहरू जम्मा छ प्रकारका हुन्छन्। ती हुन् -उत्तोलक, घिर्नी, छड्के सतह, पाङ्गा र विँड, पेच तथा फेसो। सरल यन्त्र अत्यन्तै उपयोगी छन्। सरल यन्त्रका उपयोगिता मूलतः ३ ओटा छन्। पहिलो उपयोगिता सरल यन्त्रबाट थोरै बल लगाएर धेरै लोड उठाउन सकिन्छ। त्यसैगरी दोस्रो उपयोगितामा 'थोरै समयमा धेरै काम गर्न सकिन्छ अर्थात् कामको वेग बढ्छ'। तेस्रो उपयोगितामा सरल यन्त्र प्रयोग गरी उपयुक्त ठाउँमा सुविधा युक्त ढङ्गले बल लगाउन सकिन्छ।

क्रियाकलाप १ :

गाउँघरमा भएका सरल यन्त्रहरूको सूची बनाउनुहोस् र तालिका बनाई हरेकको काम लेख्नुहोस्।

सारल यन्त्रको नाम	कार्य

राधेश्याम : उत्तोलकका बारेमा नै बताइदिनु न त सर।

विजय : ढिकी, जाँतो, गल, सरौता, चिम्टा सबै उत्तोलकका उदाहरण हुन्। उत्तोलकमा बलको बाहु, भारको बाहु र आलम्ब गरी तिनओटा भाग हुन्छन्। उत्तोलकको सतह जहाँ अडिएको हुन्छ, त्यसलाई आलम्ब (Fulcrum) भनिन्छ। निश्चित बिन्दुमा अडिएर चल्ने लाम्चो सतह १५ बच ० लाई उत्तोलक भनिन्छ। भार, बल र आलम्बको अवस्थितिको आधारमा उत्तोलक ३ खालका हुन्छन्। ती हुन्- प्रथम दर्जाको उत्तोलक, दोस्रो दर्जाको उत्तोलक र तेस्रो दर्जाको उत्तोलक।

राधेश्याम : प्रथम, दोस्रो र तेस्रो दर्जाको उत्तोलकबारे पनि थप बताइदिनु न त।

विजय : ल ल हुन्छ। बल र भारको बिचमा आलम्ब हुने उत्तोलकलाई प्रथम दर्जाको उत्तोलक भनिन्छ। ढिकी, ढिकीच्याउँ (चाकाचुली), तराजु, गल आदि यसका उदाहरण हुन्।

आलम्ब र बलको बिचमा तौल पर्ने उत्तोलकलाई दोस्रो दर्जाको उत्तोलक भनिन्छ । सरौता, एकपाङ्ग्रे ठेलागाडी, कागती निचोर्ने यन्त्र आदि यसमा पर्छन् ।

आलम्ब र तौल बिचमा बल पर्ने उत्तोलकलाई तेस्रो दर्जाको उत्तोलक भनिन्छ । चिम्टा, फेरसेप, पाखुराले भारी उठएको आदि तेस्रो दर्जाका उत्तोलकका उदाहरणहरू हुन् ।

राधेश्याम : अरू साधारणयन्त्रबारेमा नि सर ।

विजय : इनारबाट पानी भिक्न प्रयोग हुने चक्का घिर्नी९एर्गाभिथ० हो । पहाडको घुमाउरो बाटो, ट्रकमा लगाएको फल्याक, चिप्लेटी आदि छड्के सतह९क्षलअप्लिभम उबिलभ० हुन् । मोटरको स्टेरिड, साइकलको पाउदान, पेचकस, स्पानर आदि पाङ्ग्रा र बिँड९धजभभि बलम बहभि० हुन् । सबै खाले पेचकिला पेच९कअचभध०मा पर्छन् । बन्चरो, चुलेसी, खुकुरी आदि फेसो९धभमनभ० अन्तर्गत पर्छन् ।

राधेश्याम : उत्तोलकका सिद्धान्तबारेमा पनि बताइदिनुहुन्थ्यो कि ।

विजय : सुन्नुहोस् दाइ । उत्तोलकमा बल र बलदुरीको गुणनफल भार र भारदुरीको गुणनफलसँग बराबर हुन्छ । यसैलाई उत्तोलकको सिद्धान्त भनिन्छ । यसलाई सूत्रमा यसरी लेखिन्छ ।

$$\text{बल} \times \text{बलदुरी} = \text{भार} \times \text{भारदुरी}$$

यो सूत्र प्रयोग गरी उत्तोलकसम्बन्धी गणितीय समस्याहरू हल गर्न सकिन्छ । साधारण यन्त्रसम्बन्धी गणितीय समस्याहरू कसरी हल गर्ने भन्ने कुरा तपाईंले ल्याउनुभएको एउटा पुस्तिकामा रहेको छ ।

क्रियाकलाप २:

एउटा पाला तराजु लिनुहोस् र त्यसमा दुवैतिर ढक राखी बल र बलदुरी, गुणनफल भार र भारदुरीको गुणनफलसँग बराबर भए नभएको जाँच्नु होस् ।

प्रयोग नं.	बल	बलदुरी	बल x बलदुरी	भार	भारदुरी	भार x भारदुरी	नतिजा
१							
२							
३							
४							
५							

राधेश्याम : सर, अब थोरै कुरा गति अनुपात र यान्त्रिक गतिबारे पनि बताइदिनुहुन्थ्यो कि ?

विजय : मैले दिएको पुस्तिकामा यी कुरा सरल भाषामा बुझिने गरी लेखिएको छ । एक पटक ती पुस्तिका हेर्नुहोस् । नबुझेका विषयमा फेरि छलफल गरौंला ।

यति भनेर विजय बिदा हुन्छन् । उनी गएपछि राधेश्यामले सरल यन्त्रबारे लेखिएको पुस्तिका पल्टाउँछन् । पुस्तिकामा यस्तो लेखिएको हुन्छ ।

यान्त्रिक फाइदा, गति अनुपात र कार्यक्षमता :

सरल यन्त्र थोरै बल लगाएर धेरै लोड (तौल) उठाउन प्रयोग गरिन्छ । यसो हुनु भनेको यान्त्रिक किफायती हुनु हो । वास्तवमा भार र बलको अनुपातलाई यान्त्रिक किफायती(Mechanical Advantage)भनिन्छ ।

यान्त्रिक किफायती = भार / बल

$$MA = L/E$$

सरलयन्त्रले कार्य गर्दा बल र भार दुबैले दुरी पार गरेका हुन्छन् । बलले पार गरेको दुरी र भारले पार गरेको दुरीको अनुपातलाई गति अनुपात (Velocity ratio)भनिन्छ ।

गति अनुपात(VR)=बलदुरी/भारदुरी=Ed/Ld

यान्त्रिक किफायती गति अनुपात दुबै अनुपात (ratio) भएकोले यिनीहरूको एकाइ हुँदैन । यी सूत्रहरू प्रयोग गरी गणितीय समस्याहरू समाधान गर्न सकिन्छ ।

लागत कार्य , उत्पादित कार्य र कार्यक्षमता :

बलले गरेको कार्यलाई लागत कार्य भनिन्छ । त्यसैगरी भार(लोड)मा भएको कार्यलाई उत्पादित कार्य भनिन्छ । यन्त्रमा हुने घर्षणका कारण जहिले पनि लागत कार्यभन्दा उत्पादित कार्य कम हुन्छ । लागत कार्य र उत्पादित कार्य निकाल्न निम्न सूत्रहरू प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

लागत कार्य = बल X बलदुरी

उत्पादित कार्य = भार X भारदुरी

लागत कार्यको जति प्रतिशत उत्पादित कार्य हुन्छ । त्यसलाई नै कार्य क्षमता(भाष्अभलअथ०)भनिन्छ ।

कार्यक्षमता = उत्पादित कार्य/लागत कार्य × 100%

कार्यक्षमता निकाल्न अर्को सूत्र पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

$$\text{कार्यक्षमता} = \text{MAVR} \times 100\%$$

यन्त्रमा हुने घर्षणलाई शून्य गराउन नसकिने हुनाले लागत कार्यको केही भाग घर्षण विरुद्ध खर्च हुन्छ । जसले गर्दा उत्पादित कार्यभन्दा जहिले पनि लागत कार्य कम हुन्छ । यसैकारण कुनै पनि यन्त्रको कार्यक्षमता 100 % हुँदैन ।

विचारणीय प्रश्न २ : साधारणयन्त्र नभएको भए के हुन्थ्यो ?

माथिका सूत्रहरू प्रयोग गरी साधारण यन्त्रसम्बन्धी गणितीय समस्याहरू समाधान गर्न सकिन्छ ।

उदाहरण १

कुनै उत्तोलकमा छण्लबल लगाएर 200N भार उठाइएको छ । यदि बलबाहु र भारबाहु क्रमशः 10/2m छन् भने यान्त्रिक फाइदा, गति अनुपात लागत कार्य र उत्पादित र कार्यक्षमता निकाल्नुहोस् ।

यहाँ

$$\text{बल} = 50\text{N}/\text{भार} = 200\text{N}/50\text{N} = 4$$

$$\text{बलदुरी} = 10\text{m}/2\text{m} = 5$$

भारदुरी = 2m

हामीलाई थाहा छ,

क) यान्त्रिक किफायती = भार / बल = 200N/50N = 4

ख) गति अनुपात = बलदुरी / भारदुरी = 10m/2m = 5

= 80%

ग) लागतकार्य = बल × बलदुरी

= 50×10 = 500J

घ) उत्पादितकार्य = भार × भारदुरी

= 200×20 = 400J

ङ) कार्यक्षमता(n) = ?

हामीलाई थाहा छ,

कार्यक्षमता = उत्पादित कार्य / लागत कार्य × 100%

= 400/500 × 100%

= 80%

उदाहरण २

कुनै उत्तोलकका 100N बल लगाएर 500N को भार उठाएको छ । यदि आलम्बबाट भार सम्मको दुरी 2m छ भने बलदुरी कति होला ?

दिइएको

बल=100N

भार=500N

बलदुरी=?

भारदुरी=2m

हामीलाई थाहा छ,

बल×बलदुरी = भार×भारदुरी

100× x = 500×2

x = 500×2/100 = 10m

आलम्बदेखि भार सम्मको दुरी = 10m

सम्भनुपर्ने महत्त्वपूर्ण बुँदाहरू :

१. कुनै वस्तुले आफ्नो वरिपरिका वस्तुको दाजोमा आफ्नो स्थान परिवर्तन गर्छ भने त्यो वस्तुलाई चाल अवस्थामा रहेको छ भनिन्छ ।
२. कुनै वस्तुले आफ्नो वरिपरिका वस्तुको दाँजोमा आफ्नो स्थान परिवर्तन गर्दैन भने त्यो वस्तुलाई स्थिर अवस्थामा रहेको छ भनिन्छ ।
३. कुनै वस्तुले एकाइ समयमा पार गरेको दुरीलाई वेग (speed) भनिन्छ । यसको एकाइ मिटर प्रतिसेकेन्ड (m/s) हो ।
४. कुनै वस्तुको एकाइ समयमा सोभो रेखामा पार गरेको दुरीलाई गति (velocity) भनिन्छ । यसको एकाइ मिटर प्रतिसेकेन्ड (m/s) हो ।
५. मान हुने तर दिशा नहुने भौतिक परिमाणलाई स्केलर परिमाण भनिन्छ । मान र दिशा दुवै हुने भौतिक परिमाणलाई भेक्टर परिमाण भनिन्छ ।
६. गति परिवर्तनको दरलाई प्रवेग भनिन्छ । प्रवेगको एकाइ मिटर प्रतिवर्ग सेकेन्ड (m/s²) हो ।
७. ब्रम्हाण्डमा रहेका हरेक वस्तुले एक अर्कालाई आकर्षित गरिरहेका हुन्छन् । यस बललाई नै गुरुत्वाकर्षण बल भनिन्छ ।
८. कुनै खगोलीय पिण्डले आफ्नो वरिपरिका वस्तुलाई आफ्नो केन्द्रतिर तान्ने बललाई गुरुत्वबल (Gravity) भनिन्छ ।
९. हामीले गर्ने कामलाई छिटो र सजिलो बनाउने उपकरणलाई साधारण यन्त्र भनिन्छ ।
१०. साधारण यन्त्र ६ प्रकारका हुन्छन् ती हुन्- उत्तोलक, घिर्नी, छड्के सतह, पाङ्ग्रा र बिँड, पेच र फेसो ।
११. विभिन्न पार्टपुर्जा हुने, जटिल बनावट भएका र इन्धनबाट चल्ने उपकरणलाई जटिल यन्त्र (Complex machine) भनिन्छ ।
१२. सरल यन्त्रका उपयोगिता ३ ओटा छन् । ती हुन्-
 - क) थोरै बल लगाएर धेरै लोड भार उठाउन सकिन्छ ।
 - ख) थोरै समयमा धेरै काम गर्न सकिन्छ ।
 - ग) उपयुक्त ठाउँमा बल प्रयोग गरी सुविधायुक्त ढङ्गले काम गर्न सकिन्छ ।
१३. भार र बलको अनुपातलाई यान्त्रिक फाइदा भनिन्छ ।
१४. बलदुरी र भारदुरीको अनुपातलाई गति अनुपात भनिन्छ ।
१५. बल र बलदुरीको गुणनफल भार र भारदुरीको गुणनफल सँग बराबर हुन्छ । यसलाई उत्तोलकको सिद्धान्त भनिन्छ ।

जानी राखौं

१. पहिलो साधारण यन्त्र ग्रीक दार्शनिक आर्किमिडिजले बनाएका हुन् ।
२. साइकल साधारणयन्त्रहरू जोडिएर बनाइएको जटिल यन्त्र हो ।



अभ्यास क्रियाकलाप

यस पाठमा हामीले के सिक्नौं ? तलका अभ्यास हल गरी परीक्षण गरौं है त । उत्तर लेखी सकेपछि आफूले दिएको जबाफ मिले नमिलेको थाहा पाउन पाठको अन्त्यमा रहेको उत्तर कुञ्जिका हेर्नुहोस् ।

सही उत्तरमा गोलो घेरा लगाउनुहोस् ।

- क) तलका मध्ये कुन वस्तु चाल अवस्थामा छैन ?
अ) गुडिरहेको मोटर आ) उडिरहेको चरा इ) खोलाको पुल ई) बगेको पानी
- ख) गतिको एकाइ कुन हो ?
अ) m/s आ) m/s² इ) m ई) J
- ग) तलका मध्ये कुन यन्त्र उत्तोलकको उदाहरण हो ?
अ) घिर्नी आ) चुलेसी इ) पेचकस ई) ढिकी
- घ) कार्यक्षमताको सूत्र कुन हो ?
अ) $\frac{\text{लागतकार्यउत्पादित}}{\text{कार्य}} \times 100\%$ आ) $\frac{\text{भार/बल}}{\text{कार्य}} \times 100\%$
इ) $\frac{\text{उत्पादित कार्यलागत}}{\text{कार्य}} \times 100\%$ ई) $\frac{\text{VR/MA}}{\text{कार्य}} \times 100\%$

खाली ठाउँ भर्नुहोस् ।

- क) बगिरहेको पानीलाई अवस्थामा रहेको भनिन्छ ।
ख) परिमाणको मान हुन्छ तर दिशा हुँदैन ।
ग) चिम्टा दर्जाको उत्तोलक हो ।
घ) गति परिवर्तनको दरलाई भनिन्छ ।
ङ) खगोलीय पिण्डले वरिपरिको वस्तुलाई आफ्नो केन्द्रतिर तान्ने बललाई भनिन्छ ।

ठिक भए ठिक चिह्न (✓) र बेठिक भए बेठिक चिह्न (×) ले जनाउनुहोस् ।

- क) सरलयन्त्रहरू ८ प्रकारका हुन्छन् ।
ख) प्रवेग स्केलर राशि हो ।
ग) भय्याङ, पहाडको घुम्ती बाटो, चिप्लेटी छड्के सतहका उदाहरणहरू हुन् ।
घ) बल र बलदुरीको गुणनफललाई लागत कार्य भनिन्छ ।
ङ) धेरै जटिल बनावट भएका इन्धनवाट चल्ने यन्त्रहरूलाई साधारण यन्त्र भनिन्छ ।

जोडा मिलाउनुहोस् ।

साधारण यन्त्रका प्रकार	उदाहरण
क) छड्के सतह	बन्चरो
ख) पाङ्ग्रा	सरौता
ग) पेच	ट्रकमा लगाएको फल्याक
घ) फेसो	मोटरको स्टेरिड
ङ) उत्तोलक	ज्याक स्क्रु

तलका साधारणयन्त्र मध्ये कुन कुन उत्तोलक हुन्, तिनलाई गोलो घेरा लगाउनुहोस् ।

चिम्टा, चिप्लेटी, इनारको पानी तान्ने चक्का, पेचकस, जाँतो, मोटरको स्टेरिड, कैची, खुकुरी, एक पाङ्ग्रे ठेला गाडी, तराजु, लट्टाई, बन्चरो गल, स्पानर साइकलको पाउदानी ।

फरक लेख्नुहोस् ।

क) वेग र गति	ख) लागत कार्य र उत्पादित कार्य
ग) यान्त्रिक फाइदा र गति अनुपात	घ) साधारण यन्त्र र जटिल यन्त्र

कारण लेख्नुहोस् ।

- क) तराजु पहिलो दर्जाको उत्तोलक हो ।
- ख) पेचकस एउटा साधारण यन्त्र हो ।
- ग) वेग स्केलर परिणाम हो ।

तलको चित्र हेरी सोधिएका प्रश्नको जबाफ दिनुहोस् ।

- क) यो कुन खालको साधारण यन्त्र हो
- ख) यसले के काम गर्छ ?



तलका प्रश्नहरूको जबाफ दिनुहोस् ।

- क) चाल र विश्रामको परिभाषा दिनुहोस् ।
- ख) वेग केलाई भनिन्छ ? यसको एकाइ के हो ?
- ग) प्रवेगको परिभाषा र एकाइ लेख्नुहोस् ।
- घ) दुई दुई ओटा केलर र भेक्टर राशिको उदाहरण दिनुहोस् ।
- ङ) गुरुत्वाकर्षण भनेको के हो ?
- च) गुरुत्व बल केलाई भनिन्छ?
- छ) गुरुत्व बलका कारण घटित हुने कुनै ४ ओटा घटना (प्रक्रिया) बताउनुहोस् ।
- ज) साधारण यन्त्र केलाई भनिन्छ ? यी कति प्रकारका हुन्छन् ?

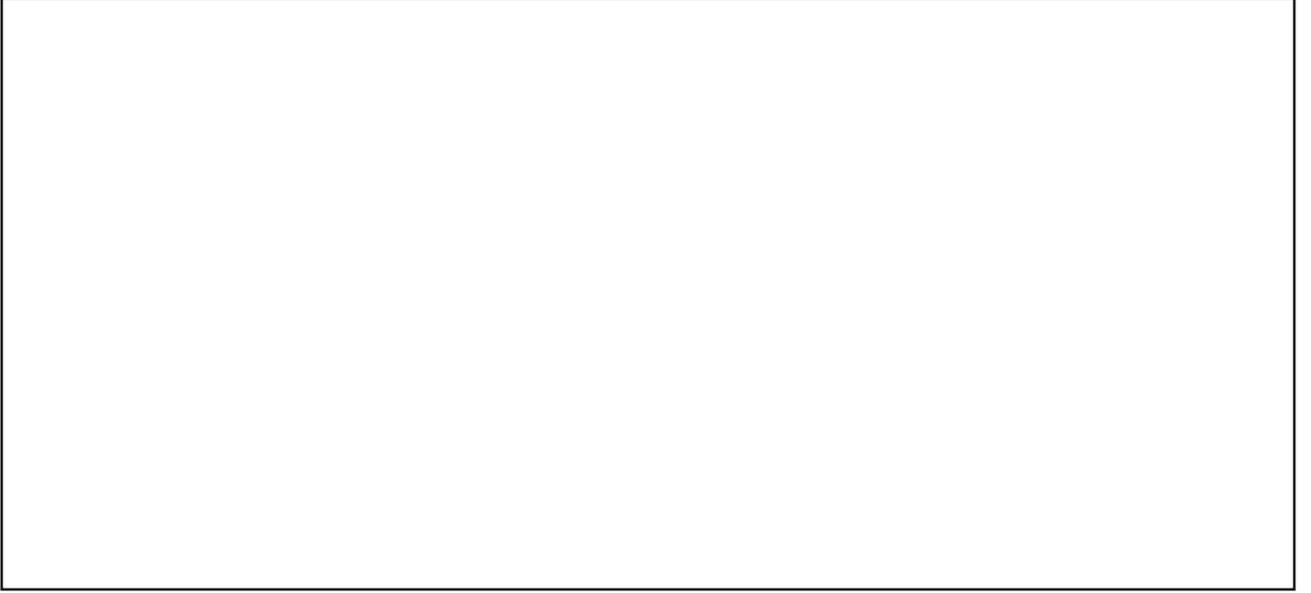
- भ) उत्तोलक केलाई भनिन्छ ? यी कति प्रकारका हुन्छन् र के के हुन् ?
ज) प्रथम, द्वितीय र तृतीय दर्जाका उत्तोलकको दुई दुई ओटा उदाहरण दिनुहोस् ।
ट) सबै खाले साधारण यन्त्रको नाम लेखी हरेकको एउटा एउटा उदाहरण दिनुहोस् ।

तलका गणितीय समस्या हल गर्नुहोस् ।

क) कुनै साधारण यन्त्रमा 25N बल लगाएर 50N को भार उठाईदै छ । यदि बलले पार गरेको दुरी 5m र भारले पार गरेको दुरी 4 छ भने यान्त्रिक फाइदा, गतिअनुपात, लागत कार्य, उत्पादित कार्य र कार्यक्षमता निकाल्नुहोस् ।

ख) भारदुरीको दोब्बर बलदुरी भएको साधारण यन्त्रमा 100N को बलले 150 N को भार उठाईदै छ भने त्यसको कार्यक्षमता कति हुन्छ होला ?

ग) कुनै उत्तोलकमा आलम्बबाट 2m को दुरीमा 450N को भार राखिएको छ । यदि उक्तभारलाई 150N बलले सन्तुलन गर्नु छ भने आलम्बबाट बल कति दुरीमा लगाउनु पर्ला

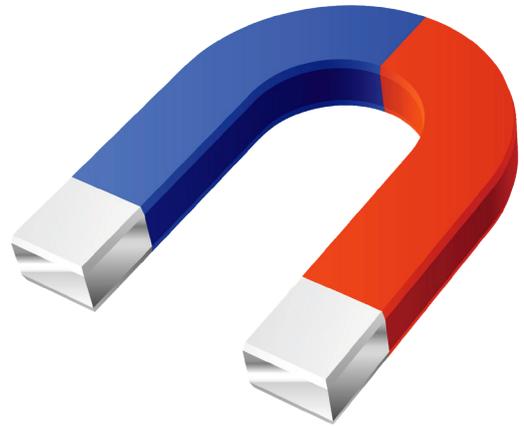


परियोजना कार्य

१. आफ्नो घर छिमेकमा रहेका साधारण यन्त्रहरूको सूची तयार गर्नुहोस् र ती यन्त्रलाई ६ प्रकारका साधारण यन्त्रका समूहमा समूहीकृत गर्नुहोस् ।
२. काठको लामो लठ्ठी लिई त्यसमा दुईतिर पाला राखी तराजु बनाउनुहोस् । अब डन्डीको बिचभन्दा केही पर डोरी बाँध्नुहोस् । एउटा पालामा ढक राखी अर्को पालामा अरू ढक हाली काठको सन्तुलन मिलाउनुहोस् सन्तुलन मिलाएपछि बल, बलदुरी र तौल तथा तौलदुरी नोट गर्नुहोस् । अब बल र बलदुरीको गुणनफल तौल र तौलदुरीको गुणनफलसँग बराबर छ कि छैन दाँज्नुहोस् ।

पाठ २

शक्ति, कार्य र सामर्थ्य



माथिका चित्रहरूमा के के देखाइएको छ ? के तपाईं ती सबै चित्रमा रहेका वस्तु चिन्नुहुन्छ ?यी चित्रहरू केसँग सम्बन्धित छन् ?

माथिका चित्रमा विभिन्न प्रकारका शक्तिको स्वरूप देखाइएको छ । यस पाठमा हामी शक्तिको परिभाषा, प्रकार र रूपान्तरणबारे अध्ययन गर्दै छौं । यसैगरी कार्य, र सामर्थ्यबारे पनि यस पाठमा उल्लेख गरिएको छ । पाठको सुरुवात गर्नुअघि तपाईंलाई शक्ति, कार्य र सामर्थ्यबारे के कति ज्ञान रहेछ, परीक्षण गर्नुहोस् है त । यसका लागि तलका प्रश्नहरूको जवाफ दिनुहोस् ।

शक्ति र यसको स्वरूप

भक्तिराम शिव मन्दिरका पुजारी हुनुहुन्छ । उहाँको पितापुर्खा पुस्तादेखि त्यहाँ पुजारी रहेका छन् । बुबा देवीराम हुन्जेल उहाँनै पुजारी हुनुहुन्थ्यो । बुबाको निधनपछि भक्तिरामले त्यो काम गर्दै आउनुभएको छ । उहाँ गाउँकै माध्यमिक विद्यालयका सेवानिवृत्त विज्ञान शिक्षक पनि हुनुहुन्छ । विज्ञानका सन्दर्भसहित उहाँले दिने धार्मिक प्रवचन निकै रोचक हुन्छ । गाउँलेहरू उहाँको प्रवचन सुन्नु खुब मन पराउँछन् ।

पाल्देन गाउँमै सानोतिनो काम गरी बसेका छन् । स्वाध्ययनबाट सिकेर प्रमाणपत्र प्राप्त गरी वैदेशिक रोजगारीमा जाने योजनामा छन् उनी । आउनुहोस् भक्तिराम (पुजारी बा) र पाल्देन बिचको संवाद सुनौं ।

पाल्देन : नमस्कार पुजारी बा। मलाई तपाईंसँग केही कुरा सोध्नु थियो । तपाईंको फुर्सद के छ ?

भक्तिराम : सोध न पाल्देन म भन्नुंला । विज्ञान के कुरा त होला नि तिमिले विज्ञानमा निकै रुचि छ । मलाई खुसी लाग्छ । परिस्थितिले ठगे पनि तिमि सिकिरहेका छौ । तिम्रो उत्साह र जाँगर तारिफयोग्य छ । ल भन के सोध्नु छ ?

पाल्देन : बा, अस्ति तपाईंले दिनुभएको प्रवचन पनि अलिकता सुनेको थिएँ । तपाईं त धार्मिक प्रवचनलाई पनि विज्ञानका तथ्यहरू समावेश गरेर रोचक बनाउनु हुँदो रहेछ । आज मलाई शक्ति र यसका स्वरूपबारे बताइदिनु न ।

भक्तिराम : हुन्छ, हुन्छ । हेर पाल्देन, हामीलाई खेल्न, काम गर्न, पढ्न शक्तिको आवश्यकता पर्छ । त्यो शक्ति हामी खानेकुराबाट प्राप्त गर्छौं । यातायातका साधनहरूले इन्धन वा विद्युत्बाट शक्ति प्राप्त गर्छन् । शक्तिबिना कुनै पनि कार्य गर्न सकिँदैन । कार्य गर्न सक्ने क्षमतालाई नै शक्ति(Energy)भनिन्छ । शक्तिको स्ट्यान्डर्ड एकाइ जुल (J) हो । बुझ्यौ त पाल्देन ?

पाल्देन : बुझें बा । अब यसका स्वरूपबारे पनि छोटकरीमा बताइदिनु न ।

भक्तिराम : शक्तिका विभिन्न रूपहरू छन् । यान्त्रिक शक्ति, रासायनिक शक्ति, प्रकाश शक्ति, तापशक्ति, ध्वनिशक्ति, चुम्बकीय शक्ति, विद्युत्शक्ति आदि यसका विभिन्न स्वरूपहरू हुन् । शक्तिका स्वरूपहरू मध्ये पहिले यान्त्रिक शक्तिबारे सुन । हाम्रो वरपरका वस्तुहरू कुनै चाल अवस्थामा छन् भने कुनै स्थिर अवस्थामा छन् । वस्तुको चाल वा स्थिर स्थितिका कारण पैदा हुने शक्तिलाई यान्त्रिक शक्ति(mechanical energy) भनिन्छ । यान्त्रिक शक्तिलाई २ भागमा बाँड्न सकिन्छ । स्थितिशक्ति र गतिशक्ति ।

कुनै पनि वस्तुको स्थान वा स्थिति (अवस्था) परिवर्तनका कारण वस्तुमा सञ्चित हुने शक्तिलाई स्थिति शक्ति(potential energy)भनिन्छ । फुटबल हान्न उठाएको खुट्टा, बाँधमा जम्मा भएको पानी, दम दिएको घडी, तन्केको गुलेली, अग्लो ठाउँमा राखिएको ढुङ्गा, तन्किएको कमानी आदिमा स्थितिशक्ति हुन्छ ।

वस्तुको चालका कारण उत्पन्न हुने गति शक्ति(Kinetic energy)भनिन्छ । गुडिरहेको बल, उडिरहेको चरा, बगिरहेको पानी, बहिरहेको हावा, गुडिरहेको साइकल आदिमा गतिशक्ति हुन्छ ।

पाल्देन : त्यस्तै रासायनिक शक्तिका बारेमा पनि भनिदिनुस् न ।

भक्तिराम : पदार्थहरूमा रासायनिक प्रतिक्रिया भई उत्पन्न हुने शक्तिलाई रासायनिक शक्ति(Cheical Energy) भनिन्छ । कोइला, पेट्रोल मट्टीतेल, खाद्यपदार्थ आदिमा रासायनिक शक्ति हुन्छ ।

पाल्देन : शक्तिको रूपान्तरण भनेको चाँहि के हो नि पण्डित बा?

भक्तिराम : दैनिक जीवनमा हामीलाई विभिन्न स्वरूपको शक्तिको आवश्यकता पर्छ । यसका लागि हामी शक्तिको स्वरूपलाई परिवर्तन गर्छौं । शक्ति एक रूपबाट अर्को रूपमा बदलिने कामलाई शक्तिको रूपान्तरण भनिन्छ । तलाउ (बाँध)को पानीमा स्थिति शक्ति हुन्छ । जब त्यो पानीलाई बगाइन्छ, त्यो गति शक्तिमा

रूपान्तर हुन्छ । चिमले विद्युत् शक्तिलाई प्रकाश शक्तिमा बदल्छ भने हिटरले विद्युत्शक्तिलाई तापशक्तिमा रूपान्तर गर्छ । सोलार सेलले सौर्य शक्ति (ताप)लाई विद्युत् शक्तिमा परिणत गर्छ । शक्तिको रूपान्तरण गर्न विभिन्न उपकरण प्रयोग हुन्छन् ।

पाल्देन : शक्ति संरक्षणको सिद्धान्त पनि बताइदिनुहुन्थ्यो कि ?

भक्तिराम : शक्तिलाई एकरूपबाट अर्को रूपमा लैजाँदा शक्तिको सिर्जना हुँदैन र त्यसैगरी शक्तिको विनाश पनि हुँदैन । यस प्रक्रियामा केवल शक्तिको स्वरूप मात्र बदलिन्छ । यसलाई नै शक्ति संरक्षणको सिद्धान्त (Law of conservation of energy) भनिन्छ । उदाहरणका लागि पानीबाट विद्युत् निकाल्ने प्रकृतिलाई हेरौं ।

ड्याम (बाँध) मा राखिएको पानीमा स्थितिशक्ति हुन्छ । जब त्यो पानी टनेलमा बग्छ, त्यसमा गतिशक्ति पैदा हुन्छ । बगेको पानीले टर्बाइन घुमाउँदा विद्युत्शक्ति पैदा हुन्छ । त्यस विद्युत्शक्तिले गर्दा चिम बल्छ । अर्थात् प्रकाशशक्ति पैदा हुन्छ ।

ड्यामको पानी — बगेको पानी — जेनेरेटर — चिम
(स्थिति शक्ति) (गतिशक्ति) (विद्युत् शक्ति) (प्रकाशशक्ति)

पाल्देन : पुरेत वा, तापशक्ति, प्रकाशशक्ति, ध्वनिशक्ति, चुम्बकीय शक्ति, विद्युत्शक्तिका बारेमा पनि बताइदिनु न ।

भक्तिराम : हुन त हुन्छ बाबु । हेर सबैकुरा एकैचोटि मुखले बताउँदा तिमीलाई सम्झन पनि कठिन हुन्छ । वरु मेरो घरमा ताप, प्रकाश, ध्वनि, चुम्बकीय शक्ति र विद्युत्शक्तिबारे ससाना अलग अलग पुस्तिका छन् । म तिमीलाई ती पुस्तिकाहरू दिन्छु । स्वअध्ययन गर । जहाँ जहाँ बुझ्दैनौ फुर्सदका बेला फेरि भेटौंला । यसो फुर्सदका बेला मलाई भेटेर सोधे भइहाल्छ ।

पाल्देन : हुन्छ वा, उसो भए त्यसै गरौं ।

पुजारी वासँगै पाल्देन उहाँको घरमा जान्छन् र केही पुस्तिकाहरू ल्याउँछन् र अध्ययन गर्न थाल्छन् ।

पहिलो पुस्तिका

पहिलो पुस्तिकामा तापशक्तिका बारेमा हुन्छ । त्यस पुस्तिकामा यस्तो लेखिएको हुन्छ ।

तापशक्ति र तापक्रम

ताप एक प्रकारको शक्ति हो, जसले हामीलाई तातोपनको अनुभव दिन्छ । तापलाई जुल एकाइमा नापिन्छ । वस्तुको तापक्रमले गर्दा नै हामीलाई वस्तुको तातोपन वा चिसोपनको अनुभव हुन्छ । अर्थात् कुनै वस्तु तातो वा चिसो लाग्नुको कारण त्यस वस्तुको तापक्रम हो । ताप जहिले पनि बढी तातो (धेरै तापक्रम हुने) वस्तुबाट कम तातो (कम तापक्रम हुने) वस्तुमा सर्छ । कुनै वस्तुलाई छुँदा त्यो वस्तु बाट हाम्रो छालामा ताप सन्धो भने हामीलाई वस्तु तातो लाग्छ । यदि हाम्रो छालाबाट वस्तुतिर ताप सन्धो भने हामीलाई वस्तु चिसो लाग्छ ।



विचारणीय प्रश्न १ :

तताएको पानी छुँदा तातो लाग्छ तर बरफ छुँदा चिसो लाग्छ किन होला ?

ताप अत्यन्त उपयोगी वस्तु हो । तापबिना प्राणी र वनस्पति बाँच्न सक्दैनन् । लुगा सुकाउन, खाद्यान्न सुकाउन हामी सूर्यको तापको उपयोग गर्छौं । आगो, विद्युत् आदिबाट प्राप्त तापले खाना पकाउने, पानी तताउने, हिटर ताप्ने जस्ता थुप्रै कार्य गरिन्छ । तापले बिरुवाको वृद्धि र विकासमा पनि भूमिका खेल्छ ।

क्रियाकलाप १ :

आफ्ना वरिपरि रहेका वस्तुहरू छुनुहोस् । कुन वस्तु तातो र कुन चिसो लाग्छ सूची बनाउनुहोस् ।

ताता वस्तु	चिसा वस्तु

ताप दिँदै जाँदा वस्तुको तातोपन बढ्दै जान्छ । कुनै पनि वस्तुको तातोपन वा चिसोपनको मात्रालाई त्यस वस्तुको तापक्रम (Temperature) भनिन्छ । वस्तुको तापक्रम मापन गर्न सकिन्छ । वस्तुको तापक्रम नाप्ने उपकरणलाई थर्मोमिटर भनिन्छ । विभिन्न खालका थर्मोमिटरहरू आजभोलि प्रयोगमा छन् । तापक्रमको स्ट्याण्डर्ड एकाइ केल्विन (Kelvin) हो । यसलाई डिग्री सेन्टिग्रेड र डिग्री फरेनहाइटमा पनि नापिन्छ ।



के तपाईंलाई कहिल्यै ज्वरो आएको छ ? ज्वरो आउँदा कति ज्वरो आयो भनेर कसरी थाहा पाइन्छ ? ज्वरो नाप्न थर्मोमिटर प्रयोग गरिन्छ । मानव शरीरको तापक्रम नाप्न प्रयोग गरिने थर्मोमिटरलाई क्लिनिकल थर्मोमिटर भनिन्छ । आजकल ज्वरो नाप्न मर्करी थर्मोमिटरको साटो डिजिटल थर्मोमिटरहरू प्रयोग हुन थालेका छन् । डिजिटल थर्मोमिटरले यसको एलसिडी डिस्प्लेमा सोभै अङ्कमा तापक्रम देखाउँछ । स्वस्थ मानिसको तापक्रम ९८.६°F वा ३७°C हुन्छ । क्लिनिकल थर्मोमिटरमा ३५°C देखि ३७°C अथवा ९४°F देखि १०८°F सम्मका अङ्कहरू रहेका हुन्छन् । प्रयोगशालामा वस्तुको तापक्रम नाप्न प्रयोग हुने थर्मोमिटरलाई प्रयोगशाला थर्मोमिटर भनिन्छ । यसमा -१०°C देखि ११०°C सम्मका अङ्कहरू रहेका हुन्छन् । तापक्रमका एकाइहरूबिच सम्बन्ध छ । सेन्टिग्रेड स्केल अनुसार ०°C मा पानी जम्छ भने १००°C मा पानी उम्लन्छ । फरेनहाइट स्केल अनुसार ३२°F मा पानी जम्छ भने २१२°F मा उम्लन्छ । त्यसैगरी केल्विन स्केल अनुसार २७३°C मा पानी जम्छ भने ३७३K मा पानी उम्लन्छ । यी तीनओटा स्केलबिचको सम्बन्ध निकाल्न निम्नबमोजिमको सूत्र प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

यो सूत्र प्रयोग गरी तापक्रमलाई एउटा स्केलबाट अर्को स्केलमा परिणत गर्न सकिन्छ । तलका केही उदाहरणहरू हेरौं ।

उदाहरण-१

37°C लाई फरेनहाइटमा बदल्नुहोस् ।

$$C = 37^{\circ}C$$

हामीलाई थाहा छ,

$$C-0/100 = F-32/180$$

$$37 \times 180 = 100(F-32)$$

$$100F - 3200 = 100F = 6660 + 3200$$

$$100F = 9860$$

$$F = 9860/100 = 98.6^{\circ}F$$

उदाहरण-२

15°C लाई केल्विनमा बदल्नुहोस्

$$C = 15^{\circ}C$$

हामीलाई थाहा छ,

$$C-0/100 = K-273/100$$

$$100(K-273) = C \times 100$$

$$100K - 27300 = 15 \times 100$$

$$100K = 1500 + 27300$$

$$100K = 28800$$

$$K = 28800/100$$

$$= 288K$$

ताप र तापक्रमबिचको सम्बन्ध

वस्तुमा तापशक्ति रहेको हुन्छ । वस्तु तातो वा चिसो लाग्ने कारणचाँहि त्यस वस्तुको तापक्रम हो । वस्तुमा ताप दिँदै गयो भने त्यसको तापक्रम बढ्दै जान्छ । अर्थात् तापको कारणले वस्तुको तापक्रम बढ्छ । त्यसैले तापक्रमको कारक ताप हो भने तापको असर तापक्रम हो ।

क्रियाकलाप २ :

तीन ओटा गिलास लिनुहोस् । गिलास 'A' मा तातो पानी र गिलास 'B' मा चिसो पानी लिनुहोस् । अब दुबै गिलासको पानीको तापक्रम नाप्नुहोस् । अब दुबै गिलासबाट नापेर बराबर पानी लिई दुबै पानीलाई तेस्रो गिलासमा मिसाउनुहोस् र तेस्रो गिलासको तापक्रम लिनुहोस् ।



A



B



C

गिलास 'C' को पानीको तापक्रमलाई गिलास 'A' र गिलास 'B' को तापक्रमसँग तुलना गर्नुहोस् । के हुन्छ ? लेख्नुहोस् ।

विचारणीय प्रश्न २ :

हिउँदमा उमालेको पानी र चिसो पानी मिसाएर नुहाउने पानी बनाइन्छ, किन होला ?

तापको प्रसारण

आगो नजिकै बस्दा हामीलाई तातो अनुभव हुन्छ । घाममा बस्दा सूर्यको तापको अनुभव गर्न सकिन्छ । फलामको रडलाई एकछेउमा तताउँदा एकै छिनमा अर्को छेउमा तातो अनुभव गर्न सकिन्छ । यी सबै तथ्यले ताप एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा सर्छ भन्ने देखाउँछ । ताप एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा सर्ने प्रक्रियालाई तापको प्रसारण (Transmission of heat) भनिन्छ । तापको प्रसारण ३ किसिमबाट हुन्छ । ती हुन् सञ्चालन, संवाहन र विकिरण ।

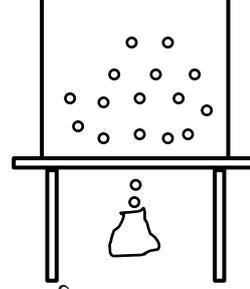
ठोस वस्तुमा अणुहरू एक अर्कामा खाँदिएर रहेका हुन्छन् । त्यसै कारण ती पदार्थका अणुहरू एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा नसरीकनै ताप एक अणुबाट अर्को अणुमा सर्छ । यसरी ताप सर्ने प्रक्रियालाई सञ्चालन (conduction) भनिन्छ ।

विचारणीय प्रश्न ३ :

फलामको रडको एक छेउ तताउँदा विस्तारै ताप अर्को छेउमा पनि पुग्छ तर दाउराको एक छेउ आगोमा बल्दा पनि अर्को छेउ तातेको हुँदैन किन होला ?

तरल र ग्याँस पदार्थमा तातेका अणुहरू हलुका भई माथितिर जान्छन् र त्यस ठाउँमा चिसा अणु भरिन आइ पुग्छन् । ती अणुहरू पनि तातेर माथितिर जान्छन् । यो प्रक्रिया चलिरहन्छ । तातेका अणु एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा सरेर ताप प्रसारण हुने प्रक्रियालाई संवाहन (conduction) भनिन्छ । हावा चल्नु, बतास लाग्नु संवाहन प्रक्रिया हो ।

तातेको हावाका अणु हलुका भई माथितिर जाने हुनाले नै आगाको माथितिर हात राख्दा न्यानो हुन्छ । त्यसै कारण बलिरहेको वस्तुको ज्वाला माथितिर जान्छ ।



सूर्य र पृथ्वीको बिचमा शून्य भाग रहेको छ । तथापि सूर्यको ताप पृथ्वीसम्म आइपुग्छ । यसको अर्थ हो सूर्यको ताप बिनामाध्यम नै पृथ्वीसम्म आइपुग्छ । बिनामाध्यम तापको प्रसारण हुने क्रियालाई विकिरण (Radiation) भनिन्छ । शून्यमा तापको प्रसारण विकिरण प्रक्रियाद्वारा हुन्छ । विकिरण प्रक्रियाद्वारा नै आगो वा हिटरबाट ताप हामीसम्म आइपुग्छ ।

थर्मसको बनावट र कार्य :

कुनै वस्तुलाई लामो समयसम्म तातो वा चिसो राख्न प्रयोग हुने भाँडोलाई थर्मस (Thermos) भनिन्छ । थर्मस काँचबाट बनेको भाँडो हो त्यसमा पत्र हुन्छन् । ती पत्रहरूका बिचमा शून्य (Vacuum) बनाइएको हुन्छ । भाँडाको भित्री सतहमा टल्कने चाँदीको जलप लगाइएको पत्र हुन्छ । यसलाई काठ वा प्लास्टिकको बट्टामा र ाखी कर्कको बिको लगाइएको हुन्छ ।

काँच तापको कुचालक भएकाले सञ्चालनबाट ताप सरेर आउन वा जान सक्दैन । दुई पत्र बिचको शून्यले संवाहन प्रक्रियालाई रोक्छ भने ताप परावर्तन गर्ने चम्किलो सतहले विकिरणबाट तापको आवतजावत रोक्छ । यसैकारण थर्मसमा राखिएको तातो वस्तु लामो समय तातो रहन्छ भने चिसो वस्तु पनि लामो समय चिसो रहिरहन्छ ।



क्रियाकलाप ३ :

धर्मसको सफा चित्र बनाउनुहोस् र प्रोजेक्टर वर्क कापीमा टाँस्नुहोस् ।

प्रकाश शक्ति :

अँधेरी रातमा वरिपरिका वस्तु किन देख्न सकिँदैन ? प्रकाश नभएका कारण रातमा वरिपरिका वस्तु नदेखिएका हुन् । प्रकाश एक प्रकारको शक्ति हो, जसले हामीलाई वस्तु देख्नमा सहायता गर्छ । प्रकाशको सबभन्दा ठुलो स्रोत सूर्य हो । यसबाहेक चन्द्रमा, विद्युत्चिम, टुकी, लालटेन आदिबाट पनि प्रकाश प्राप्त हुन्छ ।

प्रकाशको प्रसारण:

प्रकाशको स्रोतबाट सरेर प्रकाश हामी सम्म आइपुग्छ । प्रकाश एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा सरेर जाने प्रक्रियालाई प्रकाशको प्रसारण भनिन्छ । प्रकाशको प्रसारण हुँदा प्रकाश जहिले पनि सिधा बाटोमा हिँड्छ ।

क्रियाकलाप ४ :

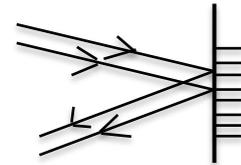
त्रिदुईटा प्लास्टिकका पाइप लिनुहोस् । पहिलो पाइपलाई सिधा नै रहन दिनुहोस् । अब दोस्रो पाइपलाई 'U' आकारमा बङ्ग्याउनुहोस् । अब एउटा मैनबत्ती बालेर दुबै पाइपबाट पालो पालो हेर्नुहोस् । के मैनबत्ती देख्न सक्नुभयो ? क्रियाकलापको नतिजा कारणसहित लेख्नुहोस् ।

नतिजा : सोभो आकारको पाइपबाट हेर्दा मैनबत्ती देखिन्छ तर 'U' आकारको पाइपबाट हेर्दा मैनबत्ती देखिँदैन । प्रकाश बाङ्गोवाटो भएर नसर्ने भएकाले 'U' आकारको पाइपबाट हेर्दा बत्ती नदेखिएको हो ।

प्रकाशको परावर्तन

एउटा ऐना लिनुहोस् र घामतिर फर्काउनुहोस् । अब ऐनालाई घुमाएर घाम नलागेको ठाउँमा घामको चम्किलो प्रकाश पार्नुहोस् । यी कसरी भएको होला ? ऐना, स्टिलको थाल, चिल्लो कागत किन भनिएका होलान् ?

जब प्रकाश कुनै वस्तुमा ठोकिन्छ, यो आएको दिशातिरै फर्किएर जान्छ । कुनै सतहमा ठक्कर खाएर प्रकाश फर्केर जाने



क्रियालाई प्रकाशको परावर्तन (Refelction) भनिन्छ । प्रकाशको परावर्तन हुँदा स्रोतबाट वस्तुको सतहसम्म आएको किरणलाई आपतित किरण (Incidentray) भनिन्छ । चित्रमा किरण IO आपतित किरण हो । वस्तुको सतहमा ठोकिएर फर्केर गएको किरणलाई परावर्तित किरण (Reflected) भनिन्छ । चित्रमा किरण OR परावर्तित किरण हो भने किरण ON ले नर्मल हो ।

प्रकाशको परावर्तन हुँदा आपतित किरणले र परावर्तित किरणले नर्मलसँग कोण बनाउँछन् । आपतित किरणले नर्मलसँग बनाएको कोणलाई आपतित कोण (Angle of Incidence) भनिन्छ । चित्रमा $\angle ION$ का आपतित कोण हो । परावर्तित किरणले नर्मलसँग बनाएको कोणलाई परावर्तित कोण (Angle of reflection) भनिन्छ । चित्रमा $\angle NOR$ ले परावर्तित कोण जनाउँछ । आपतित कोणलाई $\angle i$ र परावर्तित कोणलाई $\angle r$ ले जनाइन्छ ।

परावर्तनका नियमहरू :

प्रकाशको परावर्तन हुँदा यसले निश्चित नियम पालना गर्दछ । यसैलाई परावर्तनका नियम भनिन्छ ।
परावर्तनका नियमहरू निम्न बमोजिम छन् ।

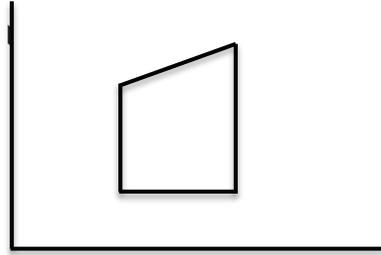
क) आपतित किरण, परावर्तित किरण र नर्मल एउटै सतहमा पर्छन् ।

ख) आपतित कोण र परावर्तित कोण बराबर हुन्छन् ।

$$\angle i = \angle r$$

गोलाकार ऐना (Curved Mirror)

दैनिक जीवनमा हामीले अनुहार हेर्न प्रयोग गर्ने ऐना समतल ऐना हो । यी ऐनाले अवास्तविक र वस्तु जत्रै आकृति बनाउँछ । ऐनाले बनाउने आकृतिमा स्थिति उल्टाइ हुन्छ ।
सबै ऐनामा समतल सतह हुनुपर्छ
भन्ने छैन सतह माथि उठेको वा खोपिल्टो
परेका ऐनाहरू पनि प्रयोगमा आएका छन् । यस्ता ऐनालाई

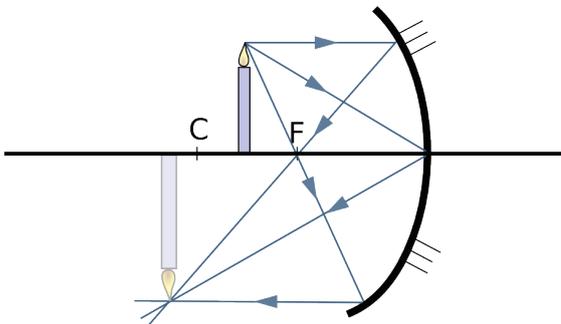


गोलाकार ऐना (Spherical mirror) भनिन्छ । गोलाकार ऐना दुई खालका हुन्छन् । ती हुन् - कन्केभ ऐना र कन्भेक्स ऐना ।

कन्केभ ऐना : सतह खोपिल्टो परेको ऐनालाई कन्केभ ऐना (Concave mirror) भनिन्छ । यस ऐनाले वस्तुको वास्तविक, र ठुलो आकृति बनाउँछ । यो ऐना दाही काट्टा वा मेकअप गर्दा प्रयोग हुन्छ । डाक्टरले शरीरका भित्री अङ्ग (नाक, कान, घाँटी आदि) जाँचन यो प्रयोग गर्छन् । टर्चलाइट र गाडीको हेडलाइटमा पनि यो ऐना प्रयोग हुन्छ ।

कन्भेक्स ऐना : सतह माथि उठेको ऐनालाई कन्भेक्स ऐना भनिन्छ । यो ऐनाले अवास्तविक र सानो आकृति बनाउँछ ।

यो ऐना गाडीको साइड हेर्ने ऐनामा प्रयोग हुन्छ । सडक बत्तीमा प्रकाश छर्न पनि यो ऐना प्रयोग हुन्छ ।



प्रकाशको परावर्तनमा आधारित केही उपकरणहरू

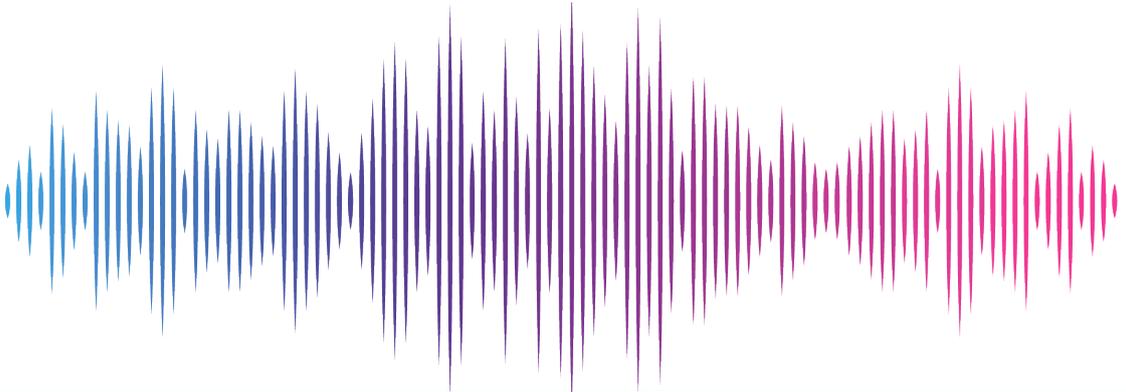
पेरिस्कोप :

यो प्रकाशको परावर्तनको सिद्धान्तमा आधारित उपकरण हो । यसमा एउटा 'शु'आकारको नली हुन्छ यस नलीका दुईकुनामा एक एक ओटा समतल ऐना राखिएको हुन्छ । वस्तुबाट आएको किरण पहिलो ऐनामा ठोकिएर परावर्तन हुन्छ । यसरी परावर्तित किरण दोस्रो ऐनाको सतहमा ठोकिन्छ र फेरि यी किरण परावर्तन भएर मानिसको आँखामा पुग्छन् र वस्तु देखिन्छ । बिचमा रहेको कुनै अवरोधलाई छलेर वस्तु हेर्न पेरिस्कोपको प्रयोग हुन्छ । पानीमा बसेर बाहिरका दृश्य हेर्न, टाकुरामा रहेको विरोधी सेना हेर्न यो उपकरण सैनिकले प्रयोग गर्छन् ।



ध्वनि तरङ्ग (Sound Wave)

ध्वनि एक प्रकारको शक्ति हो । यो कम्पन भएको वस्तुबाट तरङ्गका रूपमा उत्पन्न हुन्छ । यसरी उत्पन्न भएको तरङ्ग माध्यमका अणुहरूको खाँदिने र फुक्ने प्रक्रियाबाट एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा पुग्छ ।



क्रियाकलाप ५ :

टुथपेस्टको खोल र दुईओटा समतल ऐना प्रयोग गरेर पेरिस्कोप तयार गर्नुहोस् ।

ध्वनि प्रसारण हुँदा माध्यमका अणुहरू खाँदिएको अंशलाई कम्प्रेसन (Compression) भनिन्छ । त्यसै गरी माध्यमका अणुहरू फुकेको(खुकुलिएको) अंशलाई न्यारिफ्याक्सन (Rarefaction)भनिन्छ । ध्वनि तरङ्ग प्रसारण हुँदा कम्प्रेसन र न्यारिफ्याक्सन एकपछि अर्को हुँदै आउँछन् । कम्पन भएको स्रोतबाट ध्वनि तरङ्ग निस्कन्छन् । स्रोतबाट निस्किएको तरङ्गले माध्यमका अणुलाई धकेल्छन् । त्यसपछि माध्यमका अणुहरू अघि र पछि सर्ने प्रक्रियाबाट तरङ्ग प्रसारित हुन्छन् । ध्वनि तरङ्ग ठोस, तरल र ग्याँस सबै माध्यममा प्रसारित हुन्छ, ध्वनिको वेग ग्याँसमा भन्दा तरलमा र तरलमा भन्दा ठोसमा बढी हुन्छ । ध्वनिको वेग हावामा 332 m/s हुन्छ भने पानीमा 1500 m/s हुन्छ । त्यसै गरी स्टिलमा ध्वनिको वेग 5200 m/s हुन्छ ।

ध्वनि तरङ्गमा तरङ्गको कम्पनको दिशा र तरङ्ग प्रसारणको दिशा एकैतर्फ हुन्छ । यस्तो तरङ्गलाई अनुदैर्घ्य तरङ्ग (Longitudinal waves) भनिन्छ । ध्वनि तरङ्ग प्रसारणका लागि माध्यमको जरुरी हुन्छ । शून्यमा ध्वनि तरङ्गको प्रसारण हुँदैन ।

क्रियाकलाप ६ :

एउटा स्प्रिङ लिएर दुईजना साथीले दुई छेउ समात्नुहोस् । अब स्प्रिङको एक छेउमा धक्का दिनुहोस् । यसो गर्दा स्प्रिङमा कम्पन पैदा हुन्छ । स्प्रिङमा कम्पन हुँदा यसका चक्काहरू कसरी चल्छन् ? अवलोकन गर्नुहोस् ।

स्प्रिङका चक्कामा कम्पनहुँदा यसका चक्काहरू कहिले नजिक र कहिले टाढा आएका देखिन्छन् । यसमा पैदा भएको तरङ्ग एक छेउबाट अर्को छेउतिर सरेको देखिन्छ । चक्काको कम्पन र तरङ्ग प्रसारणको दिशा एउटै हुन्छ ।

ध्वनिको स्रोत (Sources of sound):

जब कुनै वस्तुमा कम्पन हुन्छ, त्यहाँ ध्वनि पैदा हुन्छ । त्यसैले कम्पन भएको वस्तु नै ध्वनिको स्रोत हो । मादल, गिटार, घण्टी, बाँसुरी आदि ध्वनिका स्रोत हुन् ।

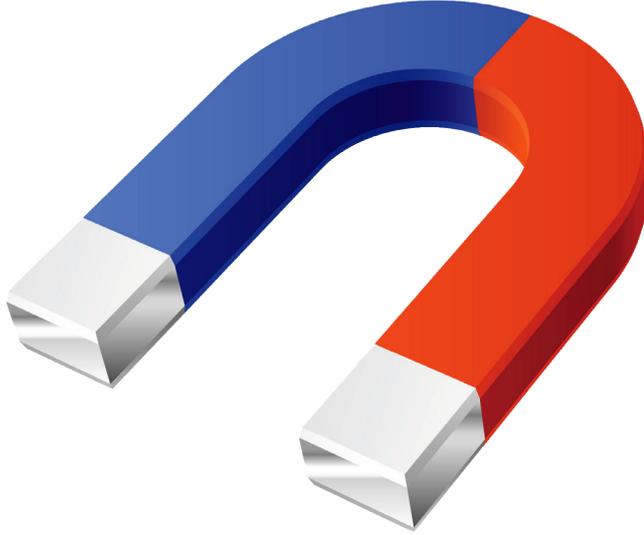


विचारणीय प्रश्न ४ : धातुको थालमा चम्चाले हिर्काउँदा आवाज आउँछ, किन होला ?

चुम्बकको परिचय

के तपाईंले चुम्बक देख्नुभएको छ ? चुम्बकले के कस्ता गुण देखाउँछ ? चुम्बक भनेको के हो ? के चुम्बक बनाउन पनि सकिन्छ ?

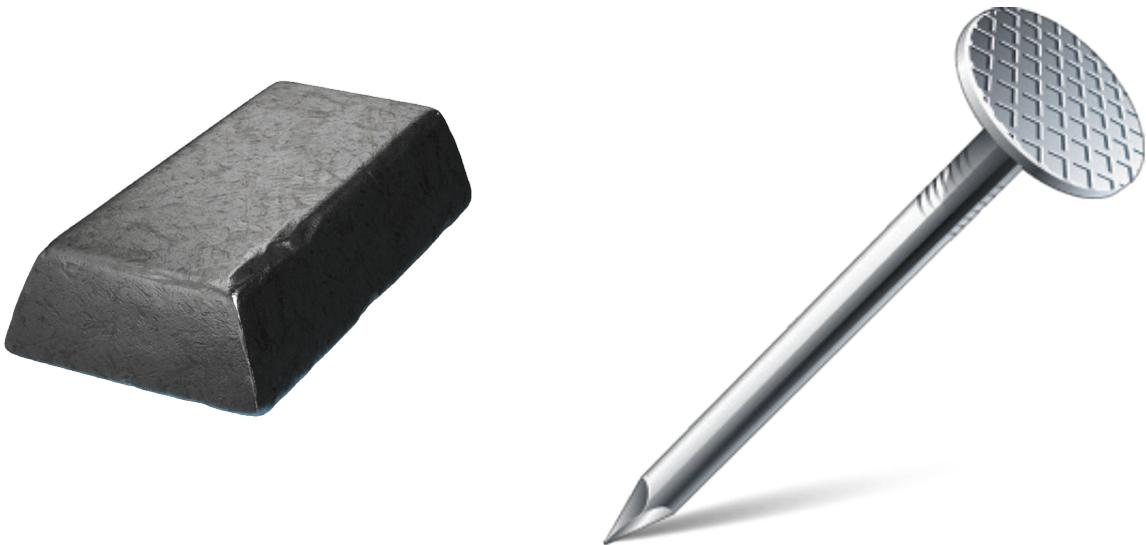
चुम्बकले पिन, फलामका टुक्रा, फलामको धुलो आदिलाई तान्दछ । फलामको किला वा धुलोलाई आफूतिर तान्ने वस्तुलाई चुम्बक (magnet) भनिन्छ । चुम्बक उपयोगी वस्तु हो । रेडियो, टेलिफोन, माइक्रोफोन, ट्रान्जिस्टर, स्पिकर, विद्युत् मोटर आदिमा चुम्बकको प्रयोग भएको हुन्छ । चुम्बकमा रहेको शक्तिलाई चुम्बकीय शक्ति भनिन्छ । चुम्बकीय शक्ति कै कारण चुम्बकले फलामलाई आफूतिर तान्छ ।



चुम्बकीय र अचुम्बकीय वस्तु

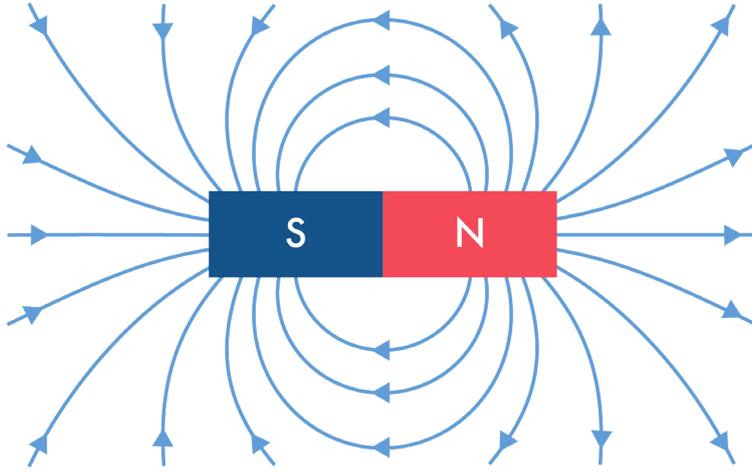
चुम्बकले आकर्षण गर्ने वस्तुलाई चुम्बकीय वस्तु भनिन्छ । फलामको किला, पिन, निकेल र कोवाल्टवाट बनेका वस्तु आदि चुम्बकीय वस्तुका उदाहरणहरू हुन् ।

चुम्बकले आकर्षण नगर्ने वस्तुलाई अचुम्बकीय वस्तु भनिन्छ । रबर, प्लास्टिक, ऐलुमिनियम, काठ आदि अचुम्बकीय वस्तुहरू हुन् ।



चुम्बकीय क्षेत्र (Magnetic Field)

चुम्बकको वरिपरिको क्षेत्र जहाँसम्म चुम्बकले चुम्बकीय वस्तुलाई आकर्षित गर्न सक्छ, त्यसलाई चुम्बकीय क्षेत्र भनिन्छ। शक्तिशाली चुम्बकको चुम्बकीय क्षेत्र फराकिलो हुन्छ भने कमजोर चुम्बकको चुम्बकीय क्षेत्र साँघुरो हुन्छ।



चुम्बकका गुणहरू

चुम्बकका गुणहरू निम्न छन्।

- चुम्बकले चुम्बकीय वस्तुलाई आकर्षण गर्छ तर अचुम्बकीय वस्तुलाई आकर्षण गर्दैन।
- चुम्बकका २ ध्रुवहरू हुन्छन् - उत्तरी ध्रुव र दक्षिणी ध्रुव
- चुम्बकीय ध्रुवहरूलाई एकअर्काबाट अलगयाउन सकिँदैन।
- स्वतन्त्ररूपले घुम्न सक्ने गरी राखिएको चुम्बक जहिले पनि उत्तर दक्षिण फर्केर बस्छ। चुम्बकको यही गुण प्रयोग गरी कम्पास बनाइएको हो।
- चुम्बकको सबभन्दा बढी तान्ने शक्ति चुम्बकीय ध्रुवहरूमा हुन्छ।
- चुम्बकका असमान ध्रुवहरूका बिचमा आकर्षण र समान ध्रुवहरूका बिचमा विकर्षण हुन्छ।

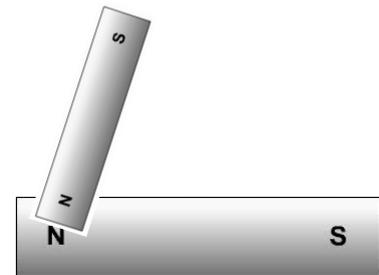
विचारणीय प्रश्न ५ :

चुम्बकलाई फलामको धुलो माथि राखेर उठाउँदा चुम्बकको छेउछाउमा फलामको धुलो धेरै टाँसिएको हुन्छ, किन होला ?

चुम्बक बनाउने विधिहरू

चुम्बक बनाउन थुप्रै विधि-अपनाउन सकिन्छ। पहिलो विधि रगड्ने विधि हो।

रगड्ने विधि : रगड्ने विधिमा एउटा चुम्बकीय वस्तुको पातालाई चुम्बकले एकतर्फी रगडिन्छ। यसो गर्दा चुम्बकीय वस्तुमा चुम्बकीय शक्ति उत्पन्न हुन्छ। यसरी बन्ने चुम्बक स्थायी चुम्बक हुन्छ।

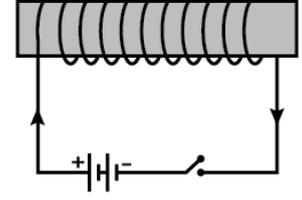


विद्युतीय विधि : यस विधिमा एउटा फलामको किलालाई कुचालक बेरेको तारले फन्फन्ती बेरिन्छ । त्यसपछि तारको दुई छेउलाई लगेर एउटा सेल सँग जोडिन्छ । जब तारमा करेन्ट बगाइन्छ, फलामको किलामा चुम्बकीय शक्ति पैदा हुन्छ । यो अस्थायी खालको चुम्बक हो । घरका कोठाहरूमा प्रयोग हुने विद्युत् घण्टीमा यस्तै चुम्बक प्रयोग हुन्छ ।

विद्युत् चुम्बकको चुम्बकीय शक्तिलाई निम्न बमोजिम बढाउन सकिन्छ ।

क) तारको फेरोका सङ्ख्या बढाएर

ख) तारमा प्रवाह हुने विद्युत्को मात्रा बढाएर



क्रियाकलाप ७ :

विद्युत् चुम्बकको क्रियाकलाप फलामको किला, कुचालक बेरेको तार र एउटा सेल लिएर विद्युत्चुम्बक बनाउनुहोस् ।

जानी राखौं

लोड स्टोन प्राकृतिक रूपमै चुम्बकीय शक्ति भएको ढुङ्गा हो । यसलाई प्राकृतिक चुम्बक भनिन्छ । यसमा म्याग्नेटाइट नामको रसायन हुन्छ ।

विद्युत्को परिचय :

के तपाईंको घरमा विद्युत् जोडिएको छ ? तपाईं आफ्नो घरमा विद्युत् कुन कुन काममा प्रयोग गर्नुहुन्छ ? एक पटक कल्पना गर्नुहोस् त, विद्युत् नभएको भए हाम्रो जीवन पद्धति कस्तो हुन्थ्यो ? विद्युत् नहुँदा अहिले प्रयोग गरेका के के वस्तुहरू प्रयोग गर्नबाट हामी वञ्चित हुन्थ्यौं ?

तलको कविता पढ्नुहोस् ।

मोबाइल चलाउनु छ, पढ्खा, इमर्सन हिटर
रेडियो, टिभी, इन्डक्सन चुलो र विद्युत् मोटर
विद्युत् बस, रेल गुडछन् चल्छन् कति कम्प्युटर
एसर कन्डिसनिङ टर्च, हेयर ड्रायर, अनि गिजर
यस्ता सामान कति कति उद्योग र कारखाना पनि
विद्युत् अनिवार्य बन्थो बाँच्न आधुनिक जीवनी ।

दैनिक जीवनमा विद्युत्को उपयोगिता कति व्यापक छ भन्नेकुरा यस कविताले बताएको छ । वास्तवमा विद्युत् बिना आधुनिक जीवन असम्भव छ ।

विद्युत्का स्रोत :

विद्युत् उत्पादन गर्ने उपकरणहरूलाई विद्युत्को स्रोत भनिन्छ। सेल, फोटो सेल, डाइनामो र जेनेरेटर विद्युत् उत्पादन गर्ने उपकरण हुन्।



सेलले रासायनिक शक्तिलाई विद्युत् शक्तिमा रूपान्तर गर्छ। डाइनामो र जेनेरेटरले यान्त्रिक शक्तिलाई विद्युत् शक्तिमा रूपान्तर गर्छन्। यसरी उत्पादित विद्युत्लाई अन्य उपकरणले प्रकाश, ताप, ध्वनि लगायतका शक्तिमा रूपान्तर गर्छन्। विद्युत्शक्तिलाई अन्यशक्तिमा सजिलै रूपान्तर गर्न सकिन्छ। यो विद्युत् सुचालक तारको माध्यमबाट सजिलै घर वा कारखानामा आइपुग्छ। सुचालकमा प्रवाह हुने विद्युत्लाई धारा विद्युत् भनिन्छ।

स्थिर विद्युत् (Static electricity):

कुचालक पदार्थहरूमा घर्षण हुँदा एउटाबाट अर्कामा इलेक्ट्रोन सर्छन्। यसो हुँदा ती दुवै पदार्थ चार्जयुक्त बन्दछन्। इलेक्ट्रोन लिने वस्तुमा ऋणत्मक चार्ज पैदा हुन्छ भने इलेक्ट्रोन छोड्ने वस्तुमा धनात्मक चार्ज पैदा हुन्छ। यसरी कुचालकमा घर्षण हुँदा पैदा हुने विद्युत्लाई स्थिर विद्युत् एतवतष् भिअतचष्अप्तथ०भनिन्छ, सुख्खा कपालमा कोरेको काँगियोले कागजका टुक्रा तान्ने क्रिया, अँध्यारोमा उनीको लुगा खोल्दा टिकटिक आवाज आउने र भिल्का उठ्ने क्रिया स्थिर विद्युत् कै उदाहरण हुन्। दैनिक जीवनमा स्थिर विद्युत्का थुप्रै असरहरू हामीले अनुभव गरेका छौं। चट्याङ पर्नु, इन्धन ट्याङकीमा आगलागी हुनु, स्थिर चार्ज जम्मा भई कम्प्युटरका चिपहरू छिटो विग्रनु, कम्प्युटर मोबाइल आदिमा धुलो अथवा रौं टाँसिनु आदि स्थिर विद्युत् कै असरहरू हुन्।

चट्याङ पर्नु (Lightening):

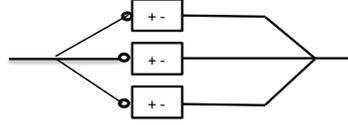
बादल ओहोर दोहोर हुँदा घर्षण भई ती चार्जयुक्त बन्छन् यी चार्जयुक्त बादलमा चार्ज सरेर जाँदा धेरै ताप पैदा हुन्छ। यसले हावालाई सेतो हुनेगरी तताइदिन्छ र हामीले आकाशमा चमिकलो प्रकाश देख्छौं। यसैलाई विजुली चम्केको भनिन्छ। यस प्रत्रियामा हावा तातेर फैलने तथा चिसिएर खुम्चने गर्छ। यसरी हावा फैलँदा र खुम्चँदा ठुलो आवाज निस्कन्छ। जसलाई हामी आकाशको गड्याङगुडुङ् भन्छौं। चार्जयुक्त बादलमा इलेक्ट्रोन सरेर जाँदा उत्पन्न हुने तीव्र ध्वनि, प्रकाश र तापलाई नै चट्याङ पर्नु भनिन्छ।

चट्याङ पर्दा घर तथा ठुला भवनहरूमा धेरै क्षति हुन्छ। यसबाट बचाउन अग्ला घरहरूको छानामा सुचालक रड राखेर त्यसलाई तारद्वारा जमिनमा जोडिन्छ। यस्तो गर्नुलाई अर्थिड गर्नु भनिन्छ। लाइटनिङ रडले घर माथि खस्न जाने चार्जलाई तारद्वारा जमिनसम्म पुऱ्याउँछ र घरमा हानि हुन दिँदैन।

समानान्तर जडान(Parallel Combination): समूहमा रहेका सबै सेलहरूले ऋण ध्रुव एउटा विन्दुमा र धन ध्रुवहरू बाँकी अर्को विन्दुमा पर्ने गरी सेलहरू जडान गरिने कामलाई समानान्तर जडान भनिन्छ । यो जडानमा सेल थपे पनि बत्तीको उज्यालोपन बढ्दैन किनभने अरू जडानले भोल्टेज बढाउँदैन ।

यस प्रकारको जडानमा लामो समयसम्म करेन्ट प्राप्त गर्न सकिन्छ । यसमा जम्मा भोल्टेज बराबरको एउटा सेलको भोल्टेज नै हुन्छ ।

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$



फ्युज (Fuses)

विद्युत् परिपथमा त्यसको क्षमता भन्दा बढी विद्युत् बग्यो भने विद्युतीय उपकरण बिग्रन तथा आगलागी हुन सक्छ । यस्तो दुर्घटना हुनबाट जोगाउन विद्युत् परिपथमा जानीबुझीकन केही कमजोर स्थान राखिएका हुन्छन् । जब पूर्वअनुमान गरिएभन्दा बढी विद्युत् परिपथमा बग्न थाल्छन् । ती कमजोर स्थानमा परिपथ टुट्छ र दुर्घटना हुनबाट जोगिन्छ । यसलाई हामी फ्युज भन्छौं । अर्थात् विद्युत् परिपथमा पूर्वअनुमान गरेभन्दा बढी करेन्ट बगेमा परिपथ टुटाएर विद्युत् प्रवाह बन्द गरी दुर्घटना हुनबाट जोगाउने उपकरणलाई फ्युज भनिन्छ । फ्युज वास्तवमा एउटा मसिनो तारको टुक्रा हो । कुनै कारण परिपथमा बढी विद्युत् बगेमा तारको त्यो मसिनो टुक्रा पग्लिन्छ र परिपथ टुट्छ अनि विद्युत् प्रवाह बन्द हुन्छ । फ्युज पग्लिएपछि त्यसको ठाउँमा अर्को तारको टुक्रा हाल्न सकिन्छ ।



एमसिबि (Miniature Circuit Breaker)

फ्युजको तार पग्लेपछि त्यसलाई फेर्नु पर्नेहुन्छ । त्यो झन्झटबाट मुक्त हुन आजभोलि एमसिबि प्रयोगमा ल्याइन्छ । यसले आवश्यकता भन्दा बढी विद्युत् बगेमा स्वतः स्विच अफ हुन्छ र विद्युत् प्रवाह रोकिन्छ । त्यसपछि यसमा स्विच अन गरे पुग्छ । अरू केही फेर्न पर्दैन । विद्युत् परिपथमा चाहिने भन्दा बढी विद्युत् बग्नासाथ आफैँ अफ हुने(बन्द हुने) आधुनिक उपकरणलाई एमसिबि भनिन्छ ।

जानी राखौं

- जब बालुवा अथवा बलौटे माटोमा चट्याङ पछि, यसले बालुवा र कणिकालाई जोडेर काँचको जस्तो सानो नली बनाउँछ। त्यसलाई फल्युराइट भनिन्छ।
- संसारमा सबभन्दाबढी चट्याङ पर्ने ठाउँ भेनेजुएलाको माटाकाइवो ताल हो। यहाँ एक तारतमा लगभग ४०,००० चट्याङ पछिन्छ।

कार्य र सामर्थ्य(Work and Power)

सन्देश तामाङको घर सिन्धुलीको दुधौली हो। सानै उमेरमा टुहुरो भएका कारण उनी विद्यालय जान सकेनन्। साक्षर भएपछि, स्कुल छोडेका उनी स्वाध्यायन गरी सिक्न चाहन्छन्। त्यति मात्र होइन, सिकाइको प्रमाणीकरण गर्ने परीक्षामा समावेश भई प्रमाणपत्र लिन चाहन्छन्।

उनको गाउँमा एउटा स्वास्थ्य चौकी छ। स्वास्थ्य चौकीमा हेल्थ असिस्टेन्ट पदमा विमला राई रहेकी छन्। उनीसँग चिनजान भएपछि, स्वाध्यायनमा अलि प्रस्ट नभएका कुरा फुर्सदको बेला सन्देशले विमला दिदीलाई सोध्ने गरेका छन्। यहाँ विमला राई र सन्देश तामाङ विचको संवाद प्रस्तुत गरिएको छ।

सन्देश : नमस्कार विमला दिदी ! आराम हुनुहुन्छ ?

विमला : ठिकै छु सन्देश भाइ। कता आउनुभयो ? तपाईं त सधैं पढाइ लेखाइको कुरा गर्नुहुन्छ। आज नि त्यस्तै केही सोध्नु छ कि ? छ भने सोध्नुभए हुन्छ।

सन्देश : हो दिदी। तपाईं मनको कुरा थ्याक्कै बुझ्नुहुन्छ। म आज विज्ञानको कार्य र सामर्थ्यबारे बताइदिनुहुन्छ कि भन्ने आशाले आएको।

विमला : भइ हाल्छ नि। ल सुन्नुहोस्। दैनिक जीवनमा हामीले गरेका विभिन्न कामलाई हामी कार्य भन्छौं तर विज्ञानमा कार्यले अलि फरक कुरा बुझाउँछ। विज्ञानमा कार्य हुन बल लगाएर कुनै वस्तुलाई दुरी पार गराएको हुनुपर्छ।

बल लगाएर कुनै वस्तुलाई दुरी पार गराउनुलाई कार्य भनिन्छ। गणितीय रूपमा भन्ने हो भने बल र दुरीको गुणनफललाई नै कार्य भनिन्छ। कार्यको प्रामाणिक एकाइ जुल ९८०हो। कार्य हुन बलले दुरी पार गरे कै हुनुपर्छ।

सन्देश : दिदी, उसो भए भारी बोकेर उभिइरहँदा कार्य भएको ठहर्दैन ? एउटा ढुङ्गोलाई बल लगाएर धकेल्दा ढुङ्गो ठाउँ सरिन भने पनि कार्य भएको मानिदैन ?

विमला : हो भाइ। कार्य हुन वस्तुमा बल लगाएर मात्र हुँदैन। बल लगाएको वस्तुले दुरी पार गरेकै हुनुपर्छ। अर्थात् बल लगाएर वस्तुलाई चालमा ल्याउदा मात्र कार्य भएको ठहर्छ। यी हेर्नु त भाइ यो पोस्टकार्डमा के लेखेको छ ?

सन्देश : (पोस्टकार्ड हेर्दै पढ्छ) कार्य= बल×दुरी
$$W = f \times d$$

विमला : हो भाइ। यही सूत्र प्रयोग गरेर कार्य निकाल्न सकिन्छ। गणितीय समस्याबारे म सँग एउटा पुस्तिका छ, त्यो दिउँला म।

सन्देश : विमला दिदी ! सामर्थ्यबारेमा पनि बताइदिनु न केही कुरा।

विमला : हुन्छ भाइ। ए साँच्चि कार्यमा पनि यसका किसिमबारे त भन्नै भुलेछु। कार्य दुई प्रकारका हुन्छन्

पहिलो हो -घर्षण विरुद्धको कार्य र दोस्रो हो गुरुत्वबल विरुद्धको कार्य । कुनै कार्य गर्दा घर्षण विरुद्ध बल लगाइन्छ भने त्यसलाई घर्षण विरुद्धको कार्य भनिन्छ । जमिनमा हिँड्नु, सुटकेश घिसाउनु, ठेलागाडा धकेल्नु, साइकल गुडाउनु आदि घर्षण विरुद्धका कार्य हुन् ।

कुनै काम गर्दा गुरुत्वबलको विपरीत बल लगाइन्छ भने त्यसलाई गुरुत्व बल विरुद्धको कार्य भनिन्छ । इनार बाट पानी झिक्नु, भन्याङ्ग चढ्नु, भारी उठाउनु आदि गुरुत्व बल विरुद्धका कार्य हुन् ।

सन्देश : बुझौं दिदी । अब सामर्थ्य बारे भन्दिनु न त ।

विमला : सबै मानिसले एउटै काम गर्दा एकै समयमा सिध्याउन सक्दैनन् । मानौं एक पाटो बारी खन्नुपर्ने काम छ । यो काम विभिन्न व्यक्तिहरूलाई दिँदा मानौं हर्कले १ घण्टामा, फैजलले २ घण्टामा सक्छ भने कमलेशले ३ घण्टामा सक्छन् । यस कार्यमा गरेको काम तिनै जनाको बराबर छ । तर काम गर्न लागेको समय पनि बराबर छ त ?

सन्देश : छैन दिदी । पहिलोले १ घण्टा, दोस्रोले २ घण्टा र तेस्रो व्यक्तिले ३ घण्टा लगाएका छन् । यहाँ काम बराबर भए पनि काम गर्न लाग्ने समय भने बराबर छैन । अर्थात् काम सम्पन्न गर्न लगाएको समय तिनै जनाको फरक फरक छ ।

विमला : ठिक भन्नुभयो । यसको अर्थ हो उनीहरूले काम गर्ने दर बराबर छैन । यो भनेको सामर्थ्य हो । अर्थात् कार्य गर्ने दरलाई नै सामर्थ्य (Power) भनिन्छ । कम समयमा अर्थात् छिटो काम गर्नेको सामर्थ्य बढी हुन्छ भने बढी समयमा अर्थात् ढिलो काम गर्नेको सामर्थ्य कम हुन्छ । माथिको उदाहरणमा बराबर खेत खन्दा सबभन्दा बढी समय लगाउने कमलेशको सामर्थ्य सबभन्दा कम छ । त्यस्तै सबभन्दा कम समयमा खेत खन्न सक्ने हर्कको सामर्थ्य सबभन्दा बढी छ । फैजलको सामर्थ्य भने हर्कको भन्दा कम र कमलेशको भन्दा बढी छ ।

सन्देश : हो दिदी । अब सामर्थ्यलाई सूत्रमा लेख्दा चाहिँ के गर्नुपर्छ ?

विमला : ल यी यो कार्ड हेर्नु त । यसमा के लेखेको छ ?

सन्देश : कार्ड हेर्दै पढ्न थाल्छ ।

सामर्थ्य = कार्य / समय

$$P=w/t$$

विमला : हो । यही सूत्र प्रयोग गरी सामर्थ्य निकाल्न सकिन्छ । सामर्थ्यको स्ट्याण्डर्ड एकाइ जुलप्रति सेकेन्ड हो । यसलाई वाट (Watt) भनिन्छ । बुझ्नु भो त ?

सन्देश : बुझौं दिदी ।

विमला : सन्देश भाइ ! मसँग एउटा सानो पुस्तिका छ । यसमा कार्य र सामर्थ्य बारे लेखिएको छ । त्यस सम्बन्धी गणितीय समस्याहरू पनि हल गरिएको छ । यो लगेर पढ्नुहोस् । तपाईंलाई अझ बढी प्रस्ट हुन्छ । अबेर पनि हुन लाग्यो । आज छुटौं है त भाइ ।

सन्देश : हुन्छ दिदी । नमस्कार । तपाईंलाई धेरै धेरै धन्यवाद ।

सन्देश विमला दिदीले दिएको पुस्तिका लिएर घर फर्कन्छन् र त्यो पढ्न थाल्छन् । त्यस पुस्तिकामा यस्तो लेखिएको हुन्छ ।

कार्य (Work) :

बल लगाएर कुनै वस्तुलाई विस्थापन गर्दा कार्य हुन्छ। कार्य निकाल्दा वस्तुमा लगाएको बल र बल लगाएपछि वस्तुले पार गरेको दुरीको गुणनफल निकाल्नुपर्छ।

$$\text{कार्य} = \text{बल} \times \text{दुरी}$$

$$W = f \times d$$

कार्यको एकाइ जुल हो। किलो जुल र मेगाजुल यसका ठुला एकाइ हुन्।

$$1000\text{J} = 1\text{KJ}$$

$$1000000 = 1\text{mJ}$$

माथिको सूत्र प्रयोग गरी गणितीय समस्या हल गर्न सकिन्छ। केही गणितीय समस्याको उदाहरणहरू हेरौं।

उदाहरण-१

सविनाले 50N को भोलालाई 0.5 मिटर माथि उठाइन्। उनले गरेको कार्य कति हो ?

यहाँ

$$\text{बल (F)} = 50\text{N}$$

$$\text{दुरी (d)} = 0.5\text{m}$$

$$\text{कार्य (w)} = ?$$

हामीलाई थाहा छ,

$$w = f \times d$$

$$= 50 \times 0.5$$

$$= 25\text{J}$$

उदाहरण-२

कुनै यन्त्रले 10kg भारीलाई 5 मिटर माथि उठाउँछ भने त्यो यन्त्रले कति कार्य गर्छ ?

यहाँ

$$\text{पिण्ड (m)} = 10\text{kg}$$

$$\text{दुरी (d)} = 5\text{m}$$

$$\text{कार्य (w)} = ?$$

हामीलाई थाहा छ,

$$w = f \times d$$

$$= m \times g \times d$$

(किनभने $F = m \times g$ हुन्छ)

$$= 10 \times 9.8 \times 5$$

$$= 490\text{J}$$

सामर्थ्य(Power):

कार्य गर्ने दरलाई सामर्थ्य एयधभच० भनिन्छ। सामर्थ्य गरेको कार्यको मात्रा र सो कार्य गर्न लागेको समयमा भर पर्छ। गरेको कार्यलाई समयले भाग गरी सामर्थ्य निकालिन्छ। सामर्थ्यको एकाइ वाट (watt) हो। यसलाई किलोवाट(kw) र मेगावाट(mw)मा पनि व्यक्त गर्न सकिन्छ। सामर्थ्यलाई अश्व शक्ति(hp)मा पनि व्यक्त गरि एको पाइन्छ।

746w=1अश्वशक्ति (hp)1000w=1kw, ३००००००=1 kw

सामर्थ्य= कार्यसमय

उ.धत

यो सूत्र प्रयोग गरी सामर्थ्यसम्बन्धी गणितीय समस्या हल गर्न सकिन्छ । तलका केही उदाहरण हेरौं ।

उदाहरण-१

गोविन्दले 20 सेकेन्डमा 200J कार्य गर्छ भने उसको सामर्थ्य कति होला?

यहाँ,

कार्य (w)=200J

समय (t)=20sec

सामर्थ्य (p)=?

हामीलाई थाहा छ,

$$p=w/t = 200s/20s = 10w$$

उदाहरण-२

तबस्सुमले 40N बल लगाएर 10 सेकेन्डमा एउटा काठको बाकसलाई 2 मिटर टाढा पुऱ्याइन् भने उनको सामर्थ्य कति होला ?

यहाँ,

बल(f)= 40N

दुरी (d) = 2m

समय(t)=10sec

सामर्थ्य (p)=?

हामीलाई थाहा छ,

$$p = f \times dt = 40 \times 2 \times 10 = 8w$$

उदाहरण -३

बाराकको वजन 45kg छ । यदि उसलाई 5m अग्लो भऱ्याड चढ्न 15s सेकेन्ड लाग्छ भने बाराकको सामर्थ्य कति हुन्छ ?

यहाँ,

पिण्ड (m)= 45kg

दुरी (d) = 5m

समय (t)=15sec

सामर्थ्य (p)=?

हामीलाई थाहा छ,

$$p = wt = f \times dt = m \times g \times dt = 45 \times 9.8 \times 15 = 147w$$

कार्य, शक्ति र सामर्थ्य बिचको अन्तरसम्बन्ध

कार्य गर्न सक्ने क्षमतालाई शक्ति भनिन्छ। वास्तवमा शक्तिको खर्च भएर मात्र कार्य हुन्छ। जब कुनै मानिस वा यन्त्रले वस्तुमाथि कार्य गर्छ, उसले शक्ति खर्च गर्छ (गुमाउँछ)। त्यसरी गुमेको शक्ति वस्तुले प्राप्त गर्छ र चालमा आउँछ। यहाँ गुमेको शक्ति र पाएको शक्ति बराबर हुन्छ। शक्ति खर्च गरेर जब कुनै ढुङ्गालाई हामी माथि उचाल्छौं, हामीले शक्ति खर्च गर्छौं (गुमाउँछौं) र त्यो शक्ति उचालिएको ढुङ्गाले प्राप्त गर्छ (सञ्चित गर्छ)। यस प्रक्रियामा ढुङ्गामाथि कार्य हुन्छ।

अर्कातर्फ कार्य गर्दा कसैले छिटो र कसैले ढिलो गर्छौं। कार्य गर्दा शक्ति खपत हुन्छ। यसैले सामर्थ्य भनेको शक्ति परिवर्तनको दर पनि हो। कार्य गर्दा लगाउने शक्ति बढाएमा कार्य गर्ने दर पनि बढ्छ, अर्थात् सामर्थ्य बढ्छ। यसरी कार्य शक्ति र सामर्थ्य एक आपसमा सम्बन्धित छन्।

सम्बन्धपूर्ण मुख्य बुँदाहरू

१. कार्य गर्न सक्ने क्षमतालाई शक्ति भनिन्छ। शक्तिलाई जुल एकाइमा नापिन्छ।
२. वस्तुको चाल वा स्थिर स्थितिका कारण पैदा हुने शक्तिलाई यान्त्रिक शक्ति भनिन्छ। यान्त्रिक शक्ति २ खालका हुन्छन् - चालशक्ति र स्थितिशक्ति।
३. शक्ति एक स्वरूपबाट अर्को स्वरूपमा जाने क्रियालाई शक्तिको रूपान्तरण भनिन्छ।
४. शक्तिको सिर्जना र विनाश हुँदैन। यो केवल एक स्वरूपबाट अर्को स्वरूपमा रूपान्तरण मात्र हुन्छ। यसलाई शक्तिको संरक्षणको सिद्धान्त भनिन्छ।
५. ताप एक प्रकारको शक्ति हो, जसले तातोपनको अनुभूति दिन्छ।
६. वस्तुको तातोपन वा चिसोपनको मात्रालाई तापक्रम भनिन्छ। तापक्रमलाई केल्विन, सेन्टिग्रेड, फरेनहाइट जस्ता एकाइमा नापिन्छ।
७. तापक्रम नाप्न प्रयोग हुने उपकरणलाई थर्मोमिटर भनिन्छ। हाम्रो दैनिक जीवनमा धेरै खाले थर्मोमिटर प्रयोगमा आएका छन्।
८. प्रकाश एक प्रकारको शक्ति हो, जसले हामीलाई वस्तु देख्नमा मद्दत गर्छ।
९. प्रकाश कुनै वस्तुमा ठक्कर खाएर फर्केर जाने क्रियालाई प्रकाशको परावर्तन भनिन्छ। ऐना, पेरिस्कोप, केलिडस्कोप जस्ता उपकरणले प्रकाशको परावर्तनमा आधारित भएर काम गर्छन्।
१०. ध्वनि एक प्रकारको शक्ति हो, जो तरङ्गका रूपमा माध्यमका अणुहरू खोंदिने र फुक्ने क्रियाबाट प्रसारित हुन्छ।
११. फलामको धुलो, किला आदि आफूतिर तान्ने उपकरणलाई चुम्बक भनिन्छ।
१२. रगड्ने विधि र विद्युतीय विधिबाट चुम्बक बनाउन सकिन्छ।
१३. विद्युत् एक प्रकारको शक्ति हो। यो २ प्रकारको हुन्छ- स्थिर विद्युत् र धारा विद्युत्।
१४. चार्जयुक्त बादलमा चार्ज सरेर जाँदा धेरै ताप, प्रकाश र ध्वनि पैदा हुन्छ। यसलाई नै चट्टयाड पर्नु भनिन्छ।
१५. विद्युत् बग्ने बाटोलाई विद्युत् परिपथ भनिन्छ। विद्युत् परिपथ दुई खालका हुन्छन् - खुला परिपथ र बन्द परिपथ।
१६. बल लगाएर कुनै वस्तुलाई दुरी पार गराउनुलाई कार्य भनिन्छ। कार्यको एकाइ जुल हो।
१७. कार्य गर्ने दरलाई सामर्थ्य भनिन्छ। सामर्थ्यको एकाइ वाट हो।
१८. शक्ति, कार्य र सामर्थ्य अन्तर्सम्बन्धित छन्।



अभ्यास क्रियाकलाप

यस पाठमा तपाईंले के के सिक्नुभयो । आउनुहोस्, परीक्षण गर्नुहोस् । यसका लागि तलका प्रश्नहरूको जबाफ दिनुहोस् । आफूले दिएको उत्तर मिले नमिलेको जाँचन पाठको अन्त्यमा रहेको उत्तर कुञ्जिका हेर्नुहोस् ।

सही जबाफमा गोलो घेरा लगाउनुहोस् ।

क) तलका मध्ये कुन वस्तुमा गतिशक्ति हुन्छ ?

अ) बगेको पानी आ) तलाउको पानी इ) तन्किएको गुलेली ई) छतमा रहेको ढुङ्गा

ख) पाउरोटीमा कुन शक्ति हुन्छ ?

अ) गतिशक्ति आ) तापशक्ति इ) प्रकाश शक्ति ई) रासायनिक शक्ति

ग) तलका मध्ये कुन उपकरण प्रकाशको परावर्तनमा आधारित छ ?

अ) जेनेरेटर आ) फ्युज इ) पेरिस्कोप ई) थर्मोमिटर

घ) सामर्थ्यको एकाइ कुन हो ?

अ) जुल आ) न्युटन इ) वाट ई) किलोग्राम

खाली ठाउँ भर्नुहोस् ।

क) ध्वनि तरङ्गतरङ्ग हो ।

ख) गर्न सक्ने क्षमतालाई शक्ति भनिन्छ ।

ग) ऐनाको सतह खोपिल्टो परेको हुन्छ ।

घ) सेलको जडानमा जम्मा भोल्टेज एउटा सेलको भोल्टेज भन्दा बढी हुन्छ ।

ङ) जण्ट वाट बराबर हुन्छ ।

ठिक भए ठिक चिह्न (✓) र बेठिक भए बेठिक चिह्न (×) दिनुहोस् ।

क) एक किलो जुल बराबर १००० जुल हुन्छ ।

ख) सेलको समानान्तर जडानमा लामो समय सम्म करेन्ट प्राप्त हुन्छ ।

ग) कार्य गर्ने दरलाई सामर्थ्य भनिन्छ ।

घ) आवश्यकता भन्दा बढी विद्युत् बग्दा हुने हानीबाट जोगाउन विद्युत् परिपथमा स्विच राखिएको हुन्छ ।

ङ) बन्द परिपथमा लोडले काम गरिरहेको हुन्छ ।

जोडा मिलाउनुहोस् ।

भौतिक परिणाम	एकाइ
क) बल	केजी
ख) कार्य/शक्ति	न्यूटन
ग) सामर्थ्य	जुल
घ) पिण्ड	वाट

कारण लेख्नुहोस् ।

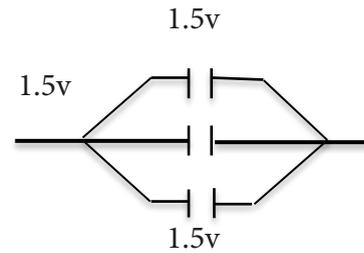
- शक्ति र कार्य अन्तर्सम्बन्धित छन् ।
- कार्य हुन दुरी पार गरिएको हुनुपर्छ ।
- ध्वनि तरङ्गलाई यान्त्रिक तरङ्ग भनिन्छ ।
- शून्यमा ध्वनि प्रसारित हुँदैन ।
- घामतिर फर्काउँदा ऐना टल्कन्छ ।
- अग्लो घरको छानामा धातुको रड राखिएको हुन्छ ।

फरक लेख्नुहोस् ।

- | | |
|--|----------------------------|
| क) कार्य र शक्ति | ख) कार्य र सामर्थ्य |
| ग) स्थिति शक्ति र गतिशक्ति | घ) खुला परिपथ र बन्द परिपथ |
| ङ) श्रेणी क्रमजडान र समानान्तर जडान | च) ताप र तापक्रम |
| छ) प्रयोगशाला थर्मोमिटर र क्लिनिकल थर्मोमिटर | |
| ज) कन्केभ ऐना र कन्भेक्स ऐना | |

तलको चित्र हेरी सोधिएका प्रश्नहरूको जवाफ दिनुहोस् ।

- चित्रमा कुन समूहीकरण देखाइएको छ ?
- जम्मा भोल्टेज कति हुन्छ ?
- यो समूहीकरणका एउटा फाइदा लेख्नुहोस् ।



तलका प्रश्नहरूको जवाफ दिनुहोस् ।

- शक्ति केलाई भनिन्छ ? यसका कुनै ५ ओटा स्वरूपको नाम लेख्नुहोस् ।
- स्थितिशक्ति र गतिशक्तिको परिभाषा लेखी दुबैका दुई-दुई ओटा उदाहरण दिनुहोस् ।
- ताप र तापक्रमको परिभाषा लेखी दुबैको प्रामाणिक एकाइको नाम लेख्नुहोस् ।
- थर्मोमिटर केलाई भनिन्छ ?
- तापको प्रसारण भनेको के हो ? यो कति किसिमबाट हुन्छ ? हरेकको नाम लेख्नुहोस् ।
- थर्मस फ्लास्कले कसरी काम गर्छ ?
- प्रकाशको परावर्तन केलाई भनिन्छ ? परावर्तनका नियमहरू लेख्नुहोस् ।
- गोलाकार ऐना भनेको के हो ? यी कति प्रकारका छन् ? नाम लेख्नुहोस् ।

- भ) पेरिस्कोपले कसरी काम गर्छ लेख्नुहोस् ।
 ज) ध्वनिको प्रसारण कसरी हुन्छ ?
 ट) चुम्बक केलाई भनिन्छ ? चुम्बकका ३ ओटा गुणहरू लेख्नुहोस् ।
 ठ) चट्याङ पनु भनेको के हो ?
 ड) फ्युजको महत्त्व लेख्नुहोस् ।
 ढ) कार्य केलाई भनिन्छ ? यसको प्रकार लेख्नुहोस् ।
 ण) सामर्थ्यको परिभाषा लेखी यसको एकाइ पनि लेख्नुहोस् ।
 त) शक्तिको संरक्षणको सिद्धान्त लेख्नुहोस् ।

तलका गणितीय समस्याहरू हल गर्नुहोस् ।

क) सन्ध्या 10kg गहुँ लिएर 1.5km टाढा रहेको बजार गइन् । यदि यसका लागि उनलाई 20 मिनेट लाग्यो भने उनले गरेको कार्य र उनको सामर्थ्य निकाल्नुहोस् ।

$$[\text{कार्य} = 147000\text{J}, \text{सामर्थ्य} 122.5\text{W}]$$

ख) कुन्साङको वजन 40kg छ । यदि उनी 10 सेकेण्डमा 5m अग्लो भन्ज्याङ उक्लन सकिन्छ भने उनको सामर्थ्य कति होला ? [196 W]

१०. परिवर्तन गर्नुहोस् ।

क) 30°C केल्विन

ख) 80K (°Cमा)

ग) 98.6 °F सेन्टिग्रेडमा

घ) 100°C (फरेनहाइटमा)

परियोजना कार्य

१. सेल, चिम, स्विच र तार प्रयोग गरी परिपथ बनाउनुहोस् । अब सेललाई श्रेणीक्रम जडानमा जोड्नुहोस् ।

सेल थप्दै जाँदा चिमको उज्यालोपन के हुन्छ ? अवलोकन गरी प्रतिवेदन लेख्नुहोस् ।

२. एउटा लामो धागो र दुई ओटा गोल्डन बट्टा लिनुहोस् । बट्टामा प्वाल पारी धागो अड्काउनुहोस् र साथीससँग त्यसबाट गफ गर्न सुरु गर्नुहोस् । आफ्नो अनुभवसहित प्रतिवेदन लेख्नुहोस् ।

H Hydrogen 1.008																	He Helium 4.002602
Li Lithium 6.94	Be Beryllium 9.012241											B Boron 10.81	C Carbon 12.011	N Nitrogen 14.007	O Oxygen 15.999	F Fluorine 18.99840323	Ne Neon 20.1797
Na Sodium 22.98976928	Mg Magnesium 24.305											Al Aluminum 26.9815385	Si Silicon 28.085	P Phosphorus 30.973761998	S Sulfur 32.06	Cl Chlorine 35.45	Ar Argon 39.948
K Potassium 39.0983	Ca Calcium 40.078	Sc Scandium 44.955912	Ti Titanium 47.88	V Vanadium 50.9415	Cr Chromium 51.9961	Mn Manganese 54.938044	Fe Iron 55.845	Co Cobalt 58.933194	Ni Nickel 58.6934	Cu Copper 63.546	Zn Zinc 65.38	Ga Gallium 69.723	Ge Germanium 72.630	As Arsenic 74.921595	Se Selenium 78.9718	Br Bromine 79.904	Kr Krypton 83.798
Rb Rubidium 85.4678	Sr Strontium 87.62	Y Yttrium 88.90584	Zr Zirconium 91.224	Nb Niobium 92.90637	Mo Molybdenum 95.94	Tc Technetium 98	Ru Ruthenium 101.07	Rh Rhodium 101.07	Pd Palladium 106.42	Ag Silver 107.8682	Cd Cadmium 112.411	In Indium 114.818	Sn Tin 118.710	Sb Antimony 121.757	Te Tellurium 127.60	I Iodine 126.90544	Xe Xenon 131.29
Cs Cesium 132.90545196	Ba Barium 137.327	57-71	Hf Hafnium 178.49	Ta Tantalum 180.94788	W Tungsten 183.84	Re Rhenium 186.207	Os Osmium 190.23	Ir Iridium 192.222	Pt Platinum 195.084	Au Gold 196.966569	Hg Mercury 200.592	Tl Thallium 204.38	Pb Lead 207.2	Bi Bismuth 208.9804	Po Polonium 209	At Astatine 210	Rn Radon 222
Fr Francium 223	Ra Radium 226	89-103	Rf Rutherfordium 261	Db Dubnium 262	Sg Seaborgium 266	Bh Bohrium 264	Hs Hassium 265	Mt Meitnerium 268	Ds Darmstadtium 271	Rg Roentgenium 272	Cn Copernicium 285	Uut Ununtrium 288	Fl Flerovium 289	Uup Ununpentium 290	Lv Livermorium 293	Uus Ununseptium 294	Uuo Ununoctium 294
La Lanthanum 138.9047	Ce Cerium 140.12	Pr Praseodymium 140.90768	Nd Neodymium 144.242	Pm Promethium 145	Sm Samarium 150.36	Eu Europium 151.964	Gd Gadolinium 157.25	Tb Terbium 158.92535	Dy Dysprosium 162.500	Ho Holmium 164.93033	Er Erbium 167.259	Tm Thulium 168.93422	Yb Ytterbium 173.046	Lu Lutetium 174.967			
Ac Actinium 227	Th Thorium 232.0377	Pa Protactinium 231.03688	U Uranium 238.02891	Np Neptunium 237	Pu Plutonium 244	Am Americium 243	Cm Curium 247	Bk Berkelium 247	Cf Californium 251	Es Einsteinium 252	Fm Fermium 257	Md Mendelevium 258	No Nobelium 259	Lr Lawrencium 260			



माथिका चित्रहरू हेर्नुहोस् । त्यसमा के के देख्नुभयो ? के ती वस्तुहरू हाम्रो दैनिक जीवनसँग जोडिएका वस्तु हुन् ? यस पाठमा हामी तिनै विषयमा सिक्ने छौं । तत्त्व र यौगिक, मिश्रण र त्यसका प्रकार, मिश्रण छुट्याउने विधि सम्बन्धमा यस पाठमा उल्लेख भएको छ । साथै पेरियोडिक तालिका, तत्त्वका नाम, सङ्केत अणुसूत्रबारे पनि यस पाठमा चर्चा हुने छ । हाम्रो दैनिक जीवनमा प्रयोग हुने विभिन्न रसायन गुण, फाइदा र बेफाइदाबारे पनि सिक्ने छौं । पाठ सुरु गर्नभन्दा अघि तपाईंलाई यी विषयमा के के कुरा थाहा रहेछ, परीक्षण गर्नुहोस् । यसका लागि तलका प्रश्नहरूको जबाफ दिनुहोस् ।

पदार्थका गुणहरू

हाम्रा वरिपरि विभिन्न वस्तुहरू छन् । ती वस्तुहरू मध्ये कुनै पदार्थ हुन् भने कुनै पदार्थ होइनन् । वस्तुहरू मध्ये जसको पिण्ड छ र ठाउँ ओगट्न सक्छ, त्यो पदार्थ हो । पिण्ड र आयतन हुने वस्तुलाई पदार्थ (matter) भनिन्छ । पानी, बालुवा, ढुङ्गा, हावा आदि पदार्थ हुन् । प्रकाश, ध्वनि, ताप आदि पदार्थ होइनन् ।

पदार्थ तीन अवस्थामा पाइन्छन् । ती हुन्-ठोस, तरल र ग्यास । ढुङ्गा, काठ, बालुवा, नुन आदि ठोस अवस्थामा हुने पदार्थ हुन् भने पानी, दुध, मट्टीतेल, खानेतेल आदि तरल अवस्थामा हुने पदार्थ हुन् । त्यसैगरी हावा, धुँवा, पानीको बाफ आदि ग्याँस अवस्थाका पदार्थहरू हुन् ।



पदार्थ र घनत्व

क्रियाकलाप १ :

एउटै साइज (आयतन) भएका फलाम, ऐलुमिनियम र तामाका टुक्रा लिनुहोस् । अब तीन ओटै टुक्राको अलग अलग पिण्ड लिनुहोस् । कुन धातुको पिण्ड बढी हुन्छ र किन ?

उत्रै उत्रै टुक्राहरूको पिण्ड निकाल्दा फलाम, ऐलुमिनियम र तामा मध्ये सबभन्दा कम पिण्ड ऐलुमिनियमको टुक्राको हुन्छ भने सबभन्दा बढी पिण्ड तामाको टुक्राको हुन्छ । वास्तवमा यो पदार्थमा रहेका अणुहरूको खँदिलो पनाले गर्दा भएको हो । त्यही खँदिलोपन घनत्व हो ।

फरक फरक पदार्थको एकाइ आयतनको पिण्ड फरक हुन्छ । पदार्थको एकाइ आयतनको पिण्डलाई नै घनत्व (density) भनिन्छ ।

यहाँ

घनत्व=पिण्ड / आयतन

$$D=m/v$$

पिण्डको एकाइ किलोग्राम र आयतनको एकाइ घनमिटर हो । त्यसैले घनत्वको एकाइ केजी प्रति घनमिटर हो । यो सूत्र प्रयोग गरी घनत्व सम्बन्धी गणितीय समस्या हल गर्न सकिन्छ ।

उदाहरण-१

कुनै फलामको टुक्राको पिण्ड 24000kg छ । यदि यसको आयतन ३ घनमिटर छ भने घनत्व कति होला ?

यहाँ,

पिण्ड (m)=24000kg

आयतन (v)=3m

घनत्व (d)= ?

हामीलाई थाहा छ,

$$D = m/V = 24000/3 = 8000\text{kg/m}^3$$

सापेक्षिक घनत्व (Relative Density)

वस्तुको घनत्व र 4°C को पानीको घनत्वको अनुपातलाई सापेक्षिक घनत्व भनिन्छ । कुनै वस्तुको सापेक्षिक घनत्वले त्यस वस्तुको घनत्व पानीको घनत्वको कति गुणा छ भनी जानकारी दिन्छ ।

सापेक्षिक घनत्व = वस्तुको घनत्व / 4°Cको पानीको घनत्व

यो एउटा अनुपात हो । त्यसैले यसको एकाइ हुँदैन । सुनको सापेक्षिक घनत्व ज्ञात छ । यसको अर्थ सुन 4°C को पानी भन्दा 19 गुणा गह्रौँ छ भन्ने हुन्छ । पानीको सापेक्षिक घनत्व 1 मानिन्छ ।

पानीभन्दा बढी सापेक्षिक घनत्व हुने वस्तु पानीमा डुब्छन् भने पानीभन्दा कम सापेक्षिक घनत्व हुने वस्तु पानीमा उत्रिन्छन् । पानीको भन्दा घनत्व कम भएकाले काठको कर्क पानीमा तैरिन्छ तर बढी घनत्व भएका कारण ढुङ्गा पानीमा डुब्छ ।

विचारणीय प्रश्न १ : बरफ (सापेक्षिक घनत्व ०.९२) पानीमा किन तैरिएको होला ?

तत्त्व र यौगिक (Element and Compound)

रमेश लिड्देनको घर इलाम हो । उनको गाउँमा खुब अलैंची खेती हुन्छ । अलैंची खेतीलाई लक्षित गरी गाउँ पालिकाले गाउँलेलाई प्राविधिक सहयोग गर्न एकजना विज्ञ राखेको छ । पार्वती बयलकोटी अलैंची खेतीको विज्ञका रूपमा गाउँमा बसेकी छन् । घरायसी समस्याले औपचारिक अध्ययनबाट बाहिरिएका रमेश लिड्देन स्वाध्ययनबाट पढाइ अधि बढाउन चाहन्छन् । गाउँमा विज्ञान जान्ने मान्छे हम्मेसी भेटिँदैनन् तर रमेशको गाउँमा आएकी अलैंची विज्ञलाई विज्ञानको राम्रो ज्ञान छ । रमेश र पार्वतीबिच भएको संवादलाई यहाँ प्रस्तुत गरिएको छ ।

रमेश : नमस्कार, म्याडम । केही कुरा सोध्न मन थियो, हजुरको फुर्सद के छ को नि ?

पार्वती : सोध्नु न रमेश जी । तपाईंलाई पढाईमा निकै चाख छ । मलाई पनि अरूलाई सिकाउन खुब मन पर्छ ।

रमेश : म्याडम, तत्त्व र यौगिकका बारे केही भनिदिनु भए हुन्थ्यो ।

पार्वती : भै हाल्छ नि रमेश जी । हाम्रो वरिपरि विभिन्न पदार्थ छन् । ती पदार्थ मध्ये केही पदार्थलाई जति टुक्रा गरे पनि अन्य पदार्थमा परिवर्तन गर्न सकिँदैन । यस्ता पदार्थहरू एकै खालका परमाणुहरू मिलेर बनेका हुन्छन् । एकै खालका परमाणु मिलेर बनेको पदार्थलाई तत्त्व (element) भनिन्छ । सुन एउटा तत्त्व हो । सुनलाई जति टुक्रा गरे पनि सुनभन्दा अर्को पदार्थ पाउन सकिँदैन । तामा, फलाम, अक्सिजन, ब्रोमिन, पारो, चाँदी आदि तत्त्वका उदाहरणहरू हुन् ।

रमेश : यस्ता तत्त्वहरू संसारमा कति छन् नि म्याडम ?

पार्वती : प्रकृतिमा नै पाइने तत्त्वहरू ९२ ओटा छन् । थप २६ ओटा तत्त्वहरू वैज्ञानिकहरूले बनाएका छन् । यसरी ९२ प्राकृतिक र २६ कृत्रिम गरी ११८ तत्त्वहरू पत्ता लागिसकेका छन् । प्राकृतिक तत्त्वहरू मध्ये सबभन्दा हलुका हाइड्रोजन हो भने सबभन्दा गह्रौँ युरेनियम हो । प्रकृतिमा तत्त्वहरू ठोस, तरल तथा ग्याँस अवस्थामा पाइन्छन् । फलाम, चाँदी, सुन, तामा आदि तत्त्वहरू कोठाको तापक्रममा ठोस अवस्थामा पाइन्छन् । पारो (मर्करी), ब्रोमिन आदि कोठाको तापक्रममा तरल अवस्थामा पाइन्छन् । त्यस्तै हाइड्रोजन, अक्सिजन आदि कोठाको तापक्रममा ग्याँस अवस्थामा पाइन्छन् ।

रमेश : म्याडम परमाणु भनेको चाहिँ के हो ? यो कस्तो हुन्छ ?

पार्वती : रासायनिक प्रतिक्रियामा भाग लिने तत्त्वको सबभन्दा सानो कणलाई परमाणु (atom) भनिन्छ । हरेक तत्त्वको परमाणु अर्को तत्त्वको परमाणु भन्दा फरक हुन्छ । वास्तवमा जति ओटा तत्त्व रहेका छन्, त्यति नै

खाले परमाणु हुन्छन् ।

परमाणु मुख्यतया तीन खालका कणहरू रहेका हुन्छन् । ती हुन् - इलेक्ट्रोन, प्रोटोन र न्युट्रोन । प्रोटोन धनचार्जयुक्त कण हो भने न्युट्रोन चार्ज विहिन कण हो । यी दुई खाले कणहरू परमाणुको केन्द्रमा रहेका हुन्छन् । परमाणुको केन्द्रलाई न्युक्लियस भनिन्छ । प्रोटोन र न्युट्रोनको पिण्डलाई एक एटोमिक मास युनिट (amu) मानिन्छ । इलेक्ट्रोन ऋण चार्ज युक्त कणिका हुन् । यी कणहरू न्युक्लियसको वरिपरि निश्चित बाटो भएर घुम्छन् । न्युक्लियस वरिपरि इलेक्ट्रोन घुम्ने बाटोलाई कक्ष (orbit) भनिन्छ । इलेक्ट्रोनको पिण्डलाई जज्ञडघठ कगभनिन्छ । अर्थात् इलेक्ट्रोनको पिण्ड प्रोटोन वा न्युट्रोनका पिण्डभन्दा 1837 गुणा कम हुन्छ ।

क्रियाकलाप २:

परमाणुको चित्र बनाउने तरिका (अक्सीजन परमाणु) एउटा चाटपेपर लिनुहोस् । त्यसको बिचमा एउटा गोलो घेरा खिच्नुहोस् र त्यस घेरामाथि उनी धागो टाँस्नुहोस् । अब घेराभित्र ८ ओटा भटमास (प्रोटोन मान्ने) र ८ ओटा मकै को दाना (न्युट्रोन मान्ने) खोटे वा ग्लु लगाएर टाँस्नुहोस् । यो न्युक्लियस हुन्छ । अब न्युक्लियसको बाहिर एउटा गोलो घेरा खिची फरक रङ्गको उनी धागो त्यसमाथि टाँस्नुहोस् र 'K' नाम दिनुहोस् । अब उनी धागो मै पर्ने गरी २ ओटा रहर दालको दाना टाँस्नुहोस् । त्यस बाहिर त्यस्तै अर्को घेरा खिची उनी धागो टाँस्नुहोस् / 'L' नाम दिनुहोस् । त्यस माथि ६ ओटा रहर दाल टाँस्नुहोस् । यसरी अक्सीजनको परमाणु चित्र तयार हुन्छ ।

रमेश : म्याडम, परमाणुमा हुने इलेक्ट्रोन, प्रोटोन र न्युट्रोनको सङ्ख्या थाहा भएपछि, परमाणु चित्र त बनाउन सकिने रहेछ होइन ?

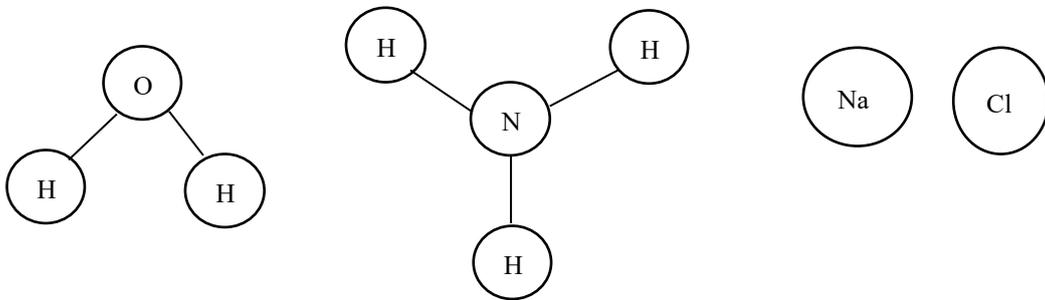
पार्वती : हो रमेशजी । त्यही सजिलोका लागि एउटा तालिका ल्याएकी दिन्छु । ल हेर्नुहोस् त । कुन कुन तत्त्व कुन क्रममा राखिएका छन् । रमेश ध्यान दिएर पार्वतीले दिएको तालिका हेर्न थाल्छ । तालिकामा निम्न विवरण रहेको पाउँछ ।

तत्त्वको नाम	सङ्केत			इलेक्ट्रोन				
				K	L	M	N	
हाइड्रोजन	H	1	0	1				1
हिलियम	He	2	2	2				2
लिथियम	Li	3	4	2	1			3
बेरिलियम	Re	4	5	2	2			4
बोरोन	B	5	6	2	3			5
कार्बन	C	6	6	2	4			6
नाइट्रोजन	N	7	8	2	5			7
अक्सिन	O	8	8	2	6			8
फ्लोरिन	F	9	10	2	7			9
नियोन	Ne	10	10	2	8			10
बोडियम	Na	11	12	2	8	1		11
म्याग्नेसियम	Mg	12	12	2	8	2		12

ऐलुमिनियम	Al	13	14	2	8	3		13
सिलिकन	Si	14	14	2		4		14
फस्फोरस	P	15	16	2	8	5		15
सल्फर	S	16	16	2	8	6		16
क्लोरिन	Cl	17	18	2	8	7		17
आर्गन	Ar	18	22	2	8	8		18
पोटासियम	K	19	20	2	8	8	1	19
क्याल्सियम	Ca	20	20	2	8	8	2	20

रमेश : यो तालिकाले धेरै कुराको जानकारी दिने रहेछ । यसैको आधारमा म तत्त्वको परमाणु चित्रहरू बनाउने छु । म्याडम, अब यौगिकका बारेमा पनि केही बताइदिनुहोस् न ।

पार्वती : जसरी नेपाली वर्णमालामा रहेका ४८ अक्षरबाट लाखौं शब्द बन्दछन्, त्यसैगरी ११८ ओटा तत्त्वहरू एकापसमा मिलेर लाखौं लाख नयाँ पदार्थ बन्दछन् । ती नयाँ पदार्थहरू यौगिक हुन् । एकभन्दा बढी तत्त्वहरू मिलेर बनेका पदार्थलाई यौगिक (Compound) भनिन्छ । यौगिकमा दुई वा सोभन्दा बढी किसिमका परमाणु मिलेर बनेका हुन्छन् । पानी एउटा यौगिक हो । किनभने पानी हाइड्रोजन र अक्सिजन परमाणुहरू मिलेर बनेको हुन्छ । रक्सी (अल्कोहल), खानेनुन, चिनी, कपूर, फट्किरी, बालुवा आदि यौगिक हुन् । यौगिकको सबभन्दा सानो टुकुरालाई अणु (molecule) भनिन्छ । पानीको अणु २ ओटा हाइड्रोजन परमाणु र एउटा अक्सिजन परमाणु मिलेर बनेको हुन्छ ।



पानीको अणु

एमोनियाको अणु

सोडियम क्लोराइडको अणु

त्यस्तै एउटा सोडियम परमाणु र एउटा क्लोरिन परमाणु मिलेर नुनको अणु बन्छ भने तीनओटा हाइड्रोजन परमाणु र एउटा नाइट्रोजन परमाणु मिलेर एमोनियाको अणु बनेको हुन्छ ।

रमेश : धन्यवाद म्याडम । म आभारी छु । अब थोरै कुरा पदार्थमा हुने परिवर्तन र तत्त्वहरूको वर्गीकरणबारे बताइदिनु न ।

पार्वती : रमेश जी । पदार्थमा हुने परिवर्तन र तत्त्वको वर्गीकरणबारे जानकारी लिन यो पुस्तिका लगेर हेर्नुहोला । केही नबुझे फेरि छलफल गरौंला ।

क्रियाकलाप ३ :

माटो वा पिठो र काठका मसिना सिन्का प्रयोग गरी पानी र एमोनियाको अणुको मोडेल तयार गर्नुहोस् । फरक फरक तत्त्वको परमाणुमा फरक फरक रङ लगाउनुहोस् ।

रमेशले पार्वतीबाट प्राप्त पुस्तक लगेर अध्ययन गर्न थाले ।

पहिलो पुस्तिका :

यो पुस्तिका पदार्थहरूको परिवर्तन सम्बन्धमा थियो । पुस्तिकामा यस्तो कुरा लेखिएको थियो ।

पदार्थमा हुने परिवर्तन (change in matter)

दाउरा बाल्दा बिस्तारै डढेर त्यो खरानी भएको तपाईंले देख्नुभएको होला । कागतीको रस हाल्दा दुध फाट्ने, फलाममा खिया लाग्ने कुरा पनि तपाईंलाई पक्कै थाहा छ । पानीमा चिनी वा नुन हालेर चलाउँदा त्यो विलीन भएर जान्छ । पानी तताउँदा बाफ बन्छ, भने बाफलाई चिस्याउँदा पानी बन्छ । पदार्थमा यी र यस्ता थुप्रै परिवर्तन हामीले दैनिक जीवनमा अनुभव गरेका छौं । यसबारे थप कुरा थाहा पाउन तलको अनुच्छेदहरू पढ्नुहोस् ।

अनुच्छेद-१

ताप, प्रकाश, चाप आदि विभिन्न कारणले पदार्थका गुणहरू बढ्लिन्छन् । यस प्रकृतिलाई नै पदार्थमा हुने परिवर्तन भनिन्छ । पदार्थमा हुने परिवर्तन २ प्रकारका छन् । ती हुन्- भौतिक परिवर्तन र रासायनिक परिवर्तन ।

पदार्थको आकार, अवस्था, रङ, साइज आदि मात्र बदलिने तर रासायनिक गुण यथावत रहने परिवर्तनलाई भौतिक परिवर्तन(Physical change)भनिन्छ । ढिका नुन कुटेर धुलोबनाउनु, कागजबाट खाम बनाउनु, पानीमा चिनी घोल्नु, बरफ पग्लेर पानी बन्नु, पानी उम्लेर बाफ बन्नु, पानी जमेर बरफ बन्नु आदि भौतिक परिवर्तनका उदाहरणहरू हुन् । सामान्यतया भौतिक परिवर्तन अस्थायी खालको हुन्छ । यसलाई साधारणतया पहिलेको अवस्थामा फर्काउन सकिन्छ ।



पदार्थको रासायनिक गुण फेरिएर नयाँ पदार्थ बन्नुलाई रासायनिक परिवर्तन (Chemical Change) भनिन्छ । फलाममा खिया लाग्नु, दुधबाट दही बन्नु, दाउरा पोलेर खरानी बन्नु, इन्धन बन्नु, दुध फाट्नु, खानेकुरा कुहिनु, फल पाक्नु आदि रासायनिक परिवर्तनका उदाहरण हुन् । यी परिवर्तन स्थायी खालका परिवर्तन हुन् । यी परिवर्तनलाई सामान्यतया पहिलेको अवस्थामा ल्याउन सकिँदैन ।



विचारणीय प्रश्न २ :

फलफुल पाक्नु कुन खालको परिवर्तन होला ? कसरी ?

दोस्रो पुस्तिका

तत्त्वहरूको वर्गीकरण (Classification of elements)

हालसम्म प्राकृतिक ९२ र कृत्रिम २६ गरी ११८ तत्त्वहरू पत्ता लागिसकेका छन् । यी सबै तत्त्वहरूको आ-आफ्नो गुण र विशेषता छन् । यी सबै तत्त्वको अलग अलग अध्ययन गर्न अत्यन्त कठिन हुन्छ । त्यसैले तत्त्वहरूको अध्ययनलाई सहज र व्यवस्थित गराउन वैज्ञानिकहरूले तिनको समूह निर्माण गर्ने लामो प्रयत्न गरे । यस क्रममा मिल्दा जुल्दा गुण हुने तत्त्वहरूलाई एउटै समूहमा राख्ने र फरक गुण हुने तत्त्वहरूलाई फरक फरक समूहमा राखेर तत्त्वमा रहेका समानता र असमानताको आधारमा तत्त्वहरूलाई विभिन्न समूहमा आबद्ध गरियो । तत्त्वमा रहेका समानता र फरकपनका आधारमा तत्त्वहरूलाई विभिन्न समूहमा राख्ने कामलाई नै तत्त्वहरूको वर्गीकरण भनिन्छ । तत्त्वहरूको वर्गीकरण गर्ने प्रयत्न क्रममा फरक फरक आधारमा विभिन्न खाले तालिकाहरू निर्माण गरिए । तत्त्वका गुणका आधारमा तत्त्वहरूको समूह निर्माण गरी तयार गरिएको सबभन्दा सरल तालिकालाई पेरियोडिक तालिका (Periodictable) भनिन्छ ।

मेन्डेलिभ पेरियोडिक टेबल : तत्त्वहरूलाई पारमाणविक भारको बढ्दो क्रममा राखी रसियन वैज्ञानिक दिमित्री मेन्डेलिभले एउटा पेरियोडिक तालिका निर्माण गरे । त्यही तालिकालाई मेन्डेलेभ पेरियोडिक तालिका भनिन्छ । यो तालिकाले तत्त्वहरूको वर्गीकरणमा ठुलो फड्को मायो । तथापि यो तालिकामा धेरै कमजोरहरू फेला पर्दै गए । ती कमजोरी हटाउने क्रममा नयाँ आधार लिएर नयाँ पेरियोडिक तालिका निर्माण गरियो । त्यो नयाँ तालिकालाई आधुनिक पेरियोडिक तालिका भनियो ।

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

Non-metal		Metal		Noble gas																																																																																					
Alkali metal	Alkaline earth metal	Metalloid	Halogen	Lanthanide	Actinide																																																																																				
Transition metal																																																																																									
1 H HYDROGEN 1.0079	2 He HELIUM 4.0026	3 Li LITHIUM 6.941	4 Be BERYLLIUM 9.0122	5 B BORON 10.811	6 C CARBON 12.011	7 N NITROGEN 14.007	8 O OXYGEN 15.999	9 F FLUORINE 18.998	10 Ne NEON 20.1797	11 Na SODIUM 22.989	12 Mg MAGNESIUM 24.305	13 Al ALUMINIUM 26.981	14 Si SILICON 28.085	15 P PHOSPHORUS 30.974	16 S SULFUR 32.066	17 Cl CHLORINE 35.453	18 Ar ARGON 39.948	19 K POTASSIUM 39.098	20 Ca CALCIUM 40.078	21 Sc SCANDIUM 44.955	22 Ti TITANIUM 47.867	23 V VANADIUM 50.9415	24 Cr CHROMIUM 51.9961	25 Mn MANGANESE 54.938	26 Fe IRON 55.845	27 Co COBALT 58.933	28 Ni NICKEL 58.6934	29 Cu COPPER 63.546	30 Zn ZINC 65.38	31 Ga GALLIUM 69.723	32 Ge GERMANIUM 72.63	33 As ARSENIC 74.921	34 Se SELENIUM 78.971	35 Br BROMINE 79.904	36 Kr KRYPTON 83.798	37 Rb RUBIDIUM 85.467	38 Sr STRONTIUM 87.62	39 Y YTTORIUM 88.9058	40 Zr ZIRCONIUM 91.224	41 Nb NIOBIUM 92.9063	42 Mo MOLYBDENUM 95.95	43 Tc TECHNETIUM (98)	44 Ru RUTHENIUM 101.07	45 Rh RHODIUM 102.90	46 Pd PALLADIUM 106.42	47 Ag SILVER 107.8682	48 Cd CADMIUM 112.414	49 In INDIUM 114.818	50 Sn TIN 118.710	51 Sb ANTIMONY 121.760	52 Te TELLURIUM 127.60	53 I IODINE 126.90	54 Xe XENON 131.29	55 Cs CAESIUM 132.905	56 Ba BARIUM 137.327	57-71 * Lanthanide	72 Hf HAFNIUM 178.49	73 Ta TANTALUM 180.94	74 W TUNGSTEN 183.84	75 Re RHENIUM 186.207	76 Os OSMIUM 190.23	77 Ir IRIDIUM 192.225	78 Pt PLATINUM 195.084	79 Au GOLD 196.96	80 Hg MERCURY 200.59	81 Tl THALLIUM 204.38	82 Pb LEAD 207.2	83 Bi BISMUTH 208.98	84 Po POLONIUM (209)	85 At ASTATINE (210)	86 Rn RADON (222)	87 Fr FRANCIUM (223)	88 Ra RADIUM (226)	89-103 ** Actinide	104 Rf RUFENIUM (261)	105 Db DUBNIUM (268)	106 Sg SEABORGIUM (271)	107 Bh BOHRIUM (272)	108 Hs HASSIUM (270)	109 Mt MEITNERIUM (276)	110 Ds DARMSTADIUM (281)	111 Rg ROENTGIUM (280)	112 Cn COPERNICIUM (285)	113 Uut UNUNTRIUM (284)	114 Fl FLEROVIUM (289)	115 Uup UNUNPENTIUM (288)	116 Lv LIVERMORIUM (293)	117 Ts TENNESSE (UNKNOW)	118 Og OGANESSON (UNKNOW)

LANTHANIDE SERIES														
57 La LANTHANUM 138.90	58 Ce CERIUM 140.116	59 Pr PRASEODYMIUM 140.90	60 Nd NEODYMIUM 144.242	61 Pm PROMETHIUM (145)	62 Sm SAMARIUM 150.36	63 Eu EUROPIUM 151.964	64 Gd GADOLINIUM 157.25	65 Tb TERBIUM 158.92	66 Dy DYSPROSIUM 162.500	67 Ho HOLMIUM 164.93	68 Er ERBIUM 167.259	69 Tm THULIUM 168.93	70 Yb YTTERIUM 173.054	71 Lu LUTETIUM 174.968
ACTINIDE SERIES														
89 Ac ACTINIUM (227)	90 Th THORIUM 232.0377	91 Pa PROTACTINIUM 231.03	92 U URANIUM 238.02	93 Np NEPTUNIUM (237)	94 Pu PLUTONIUM (244)	95 Am AMERICIUM (243)	96 Cm CURIUM (247)	97 Bk BERKELIUM (247)	98 Cf CALIFORNIUM (251)	99 Es EINSTEINIUM (252)	100 Fm FERMIUM (257)	101 Md MENDELEVIUM (258)	102 No NOBELIUM (259)	103 Lr LAWRENCIUM (262)

आधुनिक पेरियोडिक तालिका : आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको निर्माणको मुख्य श्रेय हेनरी मोसलेलाई जान्छ । यो तालिकामा तत्त्वहरूलाई पारमाणविक सङ्ख्याको बढ्दो क्रममा राखिएको छ । यस तालिका मेन्डेलिभ तालिकामा देखिएका थुप्रै कमजोरीहरू हटाउन सफल भयो । यस तालिका तत्त्वहरूलाई (I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII/) गरी ९ ओटा समूहमा बाँडिएको छ । पेरियोडिक तालिकामा रहेका तत्त्वहरूको ठाडो महललाई समूह (group) भनिन्छ । ग्रुप 0 र VIII बाहेक सबै समूहलाई A र B उपसमूह (subgroup) मा बाँडिएको छ । पेरियोडिक तालिकामा रहेको तत्त्वहरूको तेर्सो महललाई पिरियड (Period) भनिन्छ । आधुनिक पेरियोडिक तालिकामा ७ ओटा पिरियड छन् ।

ns ¹		(n-1) d ¹⁻¹⁰ ns ⁰⁻²										ns ² np ⁶																																																																													
1 H	2 He	3 Li	4 Be	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	11 Na	12 Mg	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe	55 Cs	56 Ba	57-71 Lanthanide	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn	87 Fr	88 Ra	89-103 Actinides	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og
														57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr																																														

मिश्रण (Mixture) :

मिश्रण भनेको के हो ? तपाईंको घरमा के कस्ता मिश्रणहरू प्रयोग हुने गरेका छन् ? दैनिक जीवनमा भेटिने ती मिश्रणलाई छुट्याउन के कस्ता विधिहरू प्रयोग हुने गरेका छन् ? यस शीर्षकमा तपाईंले मिश्रणका प्रकार र मिश्रण छुट्याउने विधिबारे पढ्नु हुने छ । यसबारे जानकारी लिन स्वाध्यायनबाट तह ३ को प्रमाणीकरण परीक्षाको तयारी गरी रहेका २ जना छिमेकी साथीहरू शिवराज र सलिम बिचको संवाद पढौं ।

शिवराज : सलिम, तिमीले मिश्रण बारे लेखिएको त्यो अस्तिको पुस्तक पढ्यौ ?

सलिम : पढें शिव । निकै रोचक किताब रहेछ । तिमीले नि पढ्यौ कि पढेनौ ?

शिवराज : पढें । सजिलो लाग्यो । खासमा मिश्रण भनेका दुई वा सो भन्दा बढी वस्तुहरू मिसिएर बनेको पदार्थ हो । हाम्रो दैनिक जीवनमा प्रयोग हुने चिया, दाल, अचार, सर्बत, चटपटे, कन्क्रिट आदि सबै मिश्रण त हुन् । हावा, धमिलो पानी, ढुङ्गा र भुस मिसिएको चामल पनि मिश्रण नै हुन् ।

सलिम : ठिक भन्यौं । अनि मिश्रण कति प्रकारका हुन्छन् तिनका बारेमा पढ्यौ त ?

शिवराज : पढें सलिम । मिश्रणमा मिसिएका वस्तुलाई मिश्रणका अवयव (components या (mixture)

भनिन्छ । चिया पनि एउटा मिश्रण हो । चियामा रहेका पानी, चिनी, दुध र चियापत्ती यसका अवयव हुन् । मिश्रणका अवयवहरूको आधारमा मिश्रण २ प्रकारका हुन्छन् । पहिलो असमान मिश्रण र अर्को समान मिश्रण ।

सलिम : ठीक भन्यौं । मैले पनि पढें त्यो कुरा । मिश्रणमा रहेका अवयव एक आपसमा समान रूपले मिसिएका छन् भने त्यसलाई समान मिश्रण (Homogeneous mixture) भनिन्छ । यस्तो मिश्रणका अवयवलाई नाङ्गो आँखाले देख्न सकिँदैन । नूनपानीको घोल, चिनीपानीको घोल, सोडापानी, निलोतुथो र पानीको घोल आदि समान मिश्रणका उदाहरण हुन् ।

मिश्रणमा रहेका अवयवहरू एक समानले मिसिएका छैनन् भने त्यसलाई असमान मिश्रण (Heterogeneous mixture) भनिन्छ । यस्तो मिश्रणमा रहेको अवयवहरूलाई प्रायः नाङ्गो आँखाले देख्न सकिन्छ । खोलाको धमिलो पानी, बालुवा र पानीको मिश्रण, चकको धुलो र पानीको मिश्रण, फलामको धुलो र बालुवाको मिश्रण, भुसमिसिएको धान, ढुङ्गा र बियाँ मिसिएको चामल आदि असमान मिश्रणका उदाहरण हुन् ।

शिवराज : ठिक भन्यौं । राम्रोसँग पढेछौं । अनि मिश्रण छुट्याउने विधिबारे चाहिँ पढ्यौ कि पढेनौ ? पढेको भए कुन कुन विधि पढ्यौ नि ?

सलिम : पढें । छान्ने क्रिया , उर्ध्वपातन, आसवन क्रिया, वाष्पीकरण, क्रोमाटोग्राफी र सेन्ट्रिफ्युजिड विधिबारे पढें ।

शिवराज : मैले पनि पढें ती विधिहरू । ल तिमी छान्ने क्रिया बारे भन त ।

सलिम : छान्ने क्रियाबाट अवयवका रूपमा ठोस र तरल वस्तु रहेको असमान मिश्रणलाई छुट्याइन्छ । धारामा पानी छान्न प्रयोग गरिएको कपडाले पानीमा रहेका बालुवा, ढुङ्गा तथा अन्य ठोस फोहोर छान्छ । प्रयोगशालामा छान्ने क्रिया गर्दा मिश्रणलाई छान्ने कागजबाट पठाइन्छ । यसो गर्दा तरल पदार्थ छान्ने कागजबाट छिरेर जान्छ भने ठोस पदार्थहरू छान्ने कागजमा नै रहन्छ । ल अब तिम्रो पालो ।

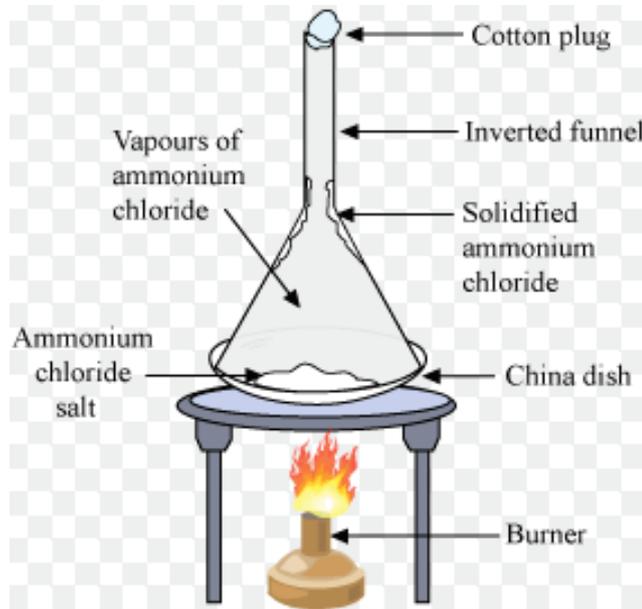
अब तिमी वाष्पीकरण विधिबारे भन न त ।

शिवराज : तरलमा घुलेर रहेका वस्तुलाई छुट्याउन यो विधि अपनाइन्छ । नुनपानीको घोललाई तताउँदा पानी बाफ भएर जान्छ र अन्त्यमा भाँडोमा नुन बाकी रहन्छ । घोललाई तताएर घोलक पदार्थ बाफमा परिणत गरी घुलित पदार्थ छुट्याउने विधिलाई वाष्पीकरण (Evaporation) भनिन्छ ।

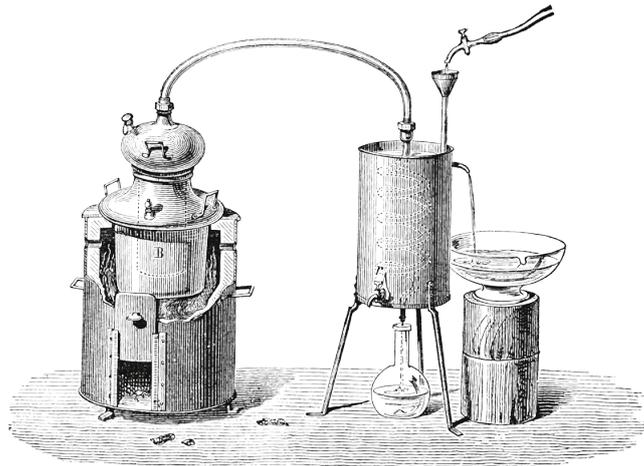


तिमी अर्को विधिका बारे बताउ न ल ।

सलिम : हुन्छ । म उर्ध्वपातन बारे बताउँछु । यो विधि कपुर र बालुवाको मिश्रण छुट्याउन प्रयोग हुन्छ । यस विधिमा ठोस मिश्रणका अवयव मध्ये एउटा उर्ध्वपातन हुने ठोस हुनुपर्दछ । ठोस वस्तुलाई तताउँदा ठोसबाट तरल नभइ एकैपटक वाष्पमा परिणत हुनुलाई उर्ध्वपातन (Sublimation) भनिन्छ । कपुर र बालुवाको मिश्रणलाई तताउँदा कपुर ठोसबाट सोभै वाष्पमा परिणत हुन्छ र उडेर माथिजान्छ । जब यो भाडाको चिसो भागमा पुग्छ, बाफबाट सोभै ठोसमा परिणत भई त्यहाँ टाँसिएर रहन्छ । यसरी बालुवाबाट कपुर छुटिन्छ । ल तिमी अब आसवन विधि बारे बताऊ ।



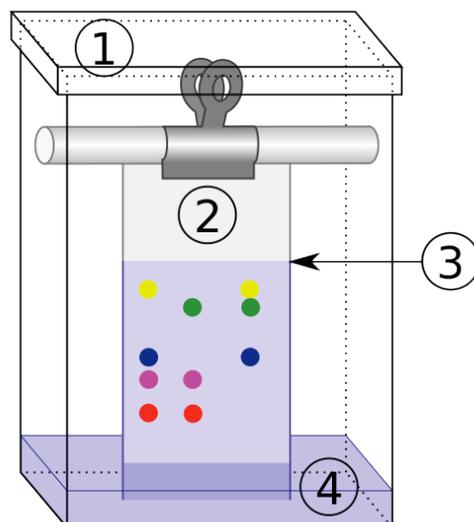
शिवराज : मिश्रणमा रहेको घोलक पदार्थ छुट्याउन यो विधि अपनाइन्छ । दुइटा तरल वस्तुको मिश्रण पनि यही विधिबाट छुट्याइन्छ । यस विधिमा जब मिश्रणलाई तताइन्छ, त्यसमा रहेको घोलकपदार्थ बाफ बन्छ । यसरी बनेको बाफलाई चिसो भाँडाको सम्पर्कमा लगिन्छ । यसो गर्दा बाफ पुनः तरल (पानी) मा परिणत भई अर्को भाँडामा सङ्कलन हुन पुग्छ । नुनपानी को मिश्रणबाट पानी छुट्याउँदा यही विधि अपनाइन्छ । मिश्रणमा रहेको तरल अवयवलाई बाफमा परिणत गरी सो बाफलाई चिसाएर पुनः तरलमा परिणत गरी तरल अवयव छुट्याउने विधिलाई आसवन विधि (Distillation) भनिन्छ । तिमिले गाउँमा रक्सी बनाएको देखेका छौ ? परम्परागत रूपमा रक्सी बनाउने तरीका पनि यही विधि हो ।



क्रियाकलाप ४

छिमेकमा गएर रक्सी बनाउने विधि अवलोकन गर्नुहोस् र आफ्ना अनुभव कापीमा लेख्नुहोस् ।

सलिम : ठिक भन्यौ । अब म क्रोमेटोग्राफी विधिको बारेमा भन्छु । यो विधि मिश्रणमा रहेका रङहरू छुट्याउन प्रयोग हुन्छ । रङहरूको मिश्रणलाई रङ सर्न सक्ने माध्यममा खन्याउँदा अलग अलग रङ फरकफरक गतिमा माध्यममा सर्न थाल्छन् । यसो हुँदा ती रङहरू उक्त माध्यममा छुट्टिन पुग्छन् । रङ सर्ने माध्यमका रूपमा छान्ने कागज, चकको धुलो, सिलिका जेल आदि प्रयोग गर्न सकिन्छ । एउटै माध्यममा फरक फरक गतिमा प्रसारण हुने रङलाई एक आपसबाट छुट्याउने विधिलाई क्रोमेटोग्राफी (Chromatography) भनिन्छ ।



शिवराज : तिमिले क्रोमाटोग्राफीका बारेमा राम्रोसँग भन्यौ । अब म सेन्ट्रीफ्युजिङ विधिको बारेमा भनौं है त । यो विधि मिश्रणमा रहेका गह्रौं र हलुका अवयवहरू छुट्याउन प्रयोग हुन्छ । हलुका र गह्रौं अवयव रहेको मिश्रणलाई जब जोडले घुमाइन्छ ,गह्रौं अवयवको पिँधतिर र हलुका अवयव मुखतिर आउँछन् । यसरी गह्रौं र हलुका अवयव छुट्टिन्छन् । मिश्रणलाई जोडले घुमाएर त्यसमा रहेका गह्रौं र हलुका अवयव छुट्याउने विधिलाई सेन्ट्रीफ्युजिङ (Centrifusing) भनिन्छ । परम्परागतरूपमा दही मथेर नौनी निकाल्ने विधि पनि सेन्ट्रीफ्युजिङ विधि नै हो । सेन्ट्रीफ्युजिङको लागि आजकल प्रयोगशालामा नलीहरू जडित आधुनिक उकरणहरू पाइन्छन् । यस्ता यन्त्रलाई सेन्ट्रीफ्युज भनिन्छ ।



क्रियाकलाप ५

एउटा मिनिरल वाटरको बोटलमा बालुवा, चकको धुलो र पानी राख्नुहोस् । अब बोटललाई मुख वरिपरि डोरीले बाध्नुहोस् र जोडसँग घुमाउनुहोस् । के हुन्छ, अवलोकन गर्नुहोस् र आफ्नो अनुभव लेख्नुहोस् ।

दैनिक जीवनमा प्रयोग हुने पदार्थहरू



नून



खानेसोडा



अम्ल



डिटरजेन्ट

माथिको चित्रमा के के दिइएको छ ? के हाम्रो दैनिक जीवनमा ती पदार्थ प्रयोगमा आएका हुन्छन् ? तिनको उपयोगिता के के होला ? चित्रमा दैनिक जीवनमा प्रयोग हुने पदार्थहरू नुन, खानेसोडा, फिनोल, डिटरजेन्ट, अम्ल आदि दिइएको छ । हाम्रो दैनिक जीवनमा थुप्रै खाले पदार्थहरू प्रयोग हुन्छन् । ती मध्ये केही पदार्थ खान प्रयोग हुन्छन् भने केही पदार्थ सरसफाइमा प्रयोग हुन्छन् । कुनै उद्योग कारखानाको कच्चा पदार्थका रूपमा प्रयोग हुन्छन् भने कुनै औषधीका रूपमा प्रयोग हुन्छन् । यस पाठमा हामी त्यस्तै पदार्थहरूबारे पढ्दै छौं ।

तल दिएको अनुच्छेद पढ्नुहोस् ।

अनुच्छेद-१

अम्ल, क्षार र लवण

के तपाईंले अचार खानु भएको छ ? भोगटे, कागती, सुन्तला, इमली (तित्री)को स्वाद कस्तो हुन्छ ? यी सबै पदार्थ अमिलो हुन्छन् । अमिलो स्वाद हुने पदार्थलाई अम्ल H^+ वअष्म OH^- भनिन्छ । कागती, सुन्तला, ज्यामिर, भोगटे, स्याउ आदि अमिलो हुने कारण तिनीहरूमा अम्ल हुनु नै हो ।

अम्ल २ खालका हुन्छन् - प्राङ्गारिक अम्ल र अप्राङ्गारिक अम्ल । जीवजन्तु बोटबिरुवा र फलफुलबाट प्राप्त हुने अम्ललाई प्राङ्गारिक अम्ल (Organic acid) भनिन्छ । साइट्रिक अम्ल (कागती) टार्टारिक अम्ल (भोगटे), ल्याक्टिक अम्ल (दही), एसिरिक अम्ल (अचार) आदि प्राङ्गारिक अम्ल हुन् । खनिज पदार्थबाट उत्पादन गरिने अम्ललाई अप्राङ्गारिक अम्ल H^+ क्षयचनबलष्म OH^- वअष्म OH^- भनिन्छ । हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, नाइट्रिक अम्ल, सल्फ्युरिक अम्ल यसका उदाहरण हुन् । अम्लको स्वाद अमिलो हुन्छ । यसले नीलो लिटमसलाई रातो गराउँछ । कडा अम्लले छालालाई पोल्छ र नोक्सान गर्छ ।

क्रियाकलाप ६

कागतीको रस निकाली लिटमस कागतसँग परीक्षण गर्नुहोस् ।

अनुच्छेद-२

तीतो वा टर्रो स्वादका पदार्थलाई क्षार (Base) भनिन्छ । क्षार र अम्ल बिच रासायनिक प्रतिक्रिया हुँदा लवण र पानी बन्दछन् । सोडियम हाइड्रोक्साइड, पोटसियम हाइड्रोक्साइड, एलुमिनियम हाइड्रोक्साइड, म्याग्नेसियम हाइड्रोक्साइड, क्याल्सियम अक्साइड क्षारका उदाहरणहरू हुन् । कडा क्षारले छालालाई नोक्सान गर्छ । यस्तो क्षार हातले छुनु र चाख्नु हुँदैन । क्षारले रातो लिटमसलाई नीलो गराउँछ । यो हुँदा चिप्लो प्रकृतिको हुन्छ ।

विचारणीय प्रश्न ३: पिँडालु वा कर्कलो पकाउँदा किन अमिलो हालेको होला ?

अनुच्छेद-२

अम्ल र क्षारबिच प्रतिक्रिया हुँदा लवण बन्दछन् । सामान्यतया लवणहरू तटस्थवस्तु हुन् । लवणहरू प्रायः तीतो स्वादका हुन्छन् तर खानेनुन भने नुनिलो लवण हो । तटस्थ लवणले लिटमसको रङ परिवर्तन गर्दैनन् । यिनीहरू पानीमा घुल्ने र नघुल्ने हुन्छन् । सोडियम क्लोराइड (खाने नुन), सोडियम कार्बोनेट, पोटसियम सल्फेट, लेड क्लोराइड, क्याल्सियम कार्बोनेट आदि लवणका उदाहरणहरू हुन् ।

क्रियाकलाप ७

खाने नुनको घोललाई लिटमससँग परीक्षण गर्नुहोस् । लिटमसको रङ बदलिन्छ कि बदलिँदैन हेर्नुहोस् ।

धातु र अधातु

हाम्रा वरपर थुप्रै वस्तुहरू छन् । ती वस्तुमध्ये कुनैमा ताप र विद्युत् सँचिन्छ । पिटेर डल्लो वा च्याप्टो गराउन सकिन्छ । कुनैमा ताप सँदैन र पिटेर डल्लो वा च्याप्टो पनि बनाउन सकिँदैन । पिटेर डल्लो वा च्याप्टो गराउन सकिने, ताप र विद्युत्को सुचालक तत्त्वहरूलाई धातु (metals) भनिन्छ । सुन, चाँदी, तामा, फलाम, ऐलुमिनियम आदि धातुहरू हुन् । धातुहरूको टलक हुन्छ । यी कोठाको तापक्रममा प्रायः ठोस अवस्थामा हुन्छन् । तामा सुन, चाँदी, फलाम, आल्मोनियम निकै उपयोगी धातुहरू हुन् ।



विचारणीय प्रश्न ४ : तामालाई तार बनाउन किन प्रयोग गरिएको होला ?

पिटेर डल्लो वा च्याप्टो गर्न नसकिने, ताप र विद्युत्का कुचालक तत्त्वहरूलाई अधातु (Non-metals) भनिन्छ । सल्फर, आयोडिन, अक्सिजन, नाइट्रोजन, क्लोरिन आदि अधातुहरू हुन् । कोठाको तापक्रममा अधातुहरू ठोस, तरल र ग्याँस सबै अवस्थामा हुन्छन् । कार्बन, आयोडिन, सल्फर, अक्सिजन उपयोगी अधातुहरू हुन् । सल्फर औषधी बनाउन, गन पाउडर, सलाईको मसला, पटका आदि बनाउन प्रयोग हुन्छ । आयोडिन नुनमा हालिन्छ । यो औषधीका रूपमा पनि प्रयोग हुन्छ ।

क्रियाकलाप ८

घरमा प्रयोग हुने धातु र अधातुहरूको सूची बनाउनुहोस् ।

अधातु	धातु

केही उपयोगी रसायनहरू

खाने नुन :

यसको रासायनिक नाम सोडियम क्लोराइड (NaCl) हो । यो सेतो रङको ठोस पदार्थ हो । यो समुन्द्रको पानीलाई वाष्पीकरण गरी बनाइन्छ । यो पानीमा घुल्छ । यसको स्वाद नुनिलो हुन्छ ।

यसले खानाको स्वाद बढाउँछ । यो कारखानामा कच्चा पदार्थ तथा खाना संरक्षकका रूपमा प्रयोग हुन्छ । यो ग्लास उद्योग देखि अन्य कारखानामा पनि प्रयोग हुन्छ ।

खाने सोडा :

खाने सोडाको रासायनिक नाम सोडियम बाइकार्बोनेट (NaHCO₃) हो । यो सेतो ठोस पदार्थको रूपमा पाइन्छ । यो पानीमा घुलनशील हुन्छ । यो रोटी, केक बनाउन प्रयोग हुन्छ । नरम पेय पदार्थमा पनि यसको प्रयोग गरिन्छ । पेटको अम्लीयपन हटाउन समेत यो उपयोगी हुन्छ ।

डिटरजेन्ट :

यो एउटा सरसफाइमा प्रयोग हुने रसायन हो । यसको सफाइ क्षमता साबुनको भन्दा बढी हुन्छ । डिटरजेन्ट भाडाँकुडाँ सफागर्न तथा लुगा धुन प्रयोग हुन्छ । यो पेट्रोलियम पदार्थबाट बनाइन्छ । डिटरजेन्ट पाउडर, भोल तथा केक (साबुन) का रूपमा पनि पाइन्छ । यो पदार्थ खानु हुँदैन ।

फिनोल :

फिनोल एउटा कार्बनिक पदार्थ हो । सम्पर्कमा आउँदा यसले छाला, आँखालाई नोक्सान गर्छ । यो एउटा कडा गन्ध हुने विषालु पदार्थ हो । नाइलोन तथा प्लास्टिक्स उद्योगहरूमा यसको प्रयोग हुन्छ । चर्पी र घरको भुईँ सफा राख्न प्रयोग गरिन्छ । डिटरजेन्ट बनाउन समेत यसको प्रयोग हुन्छ ।

स्टेन रिमुभर :

कपडा तथा भाँडाकुँडामा लागेको दाग मेट्न प्रयोग हुने पदार्थलाई स्टेन रिमुभर भनिन्छ । यी पदार्थ पनि सेवन गर्नु हुँदैन । बजारमा विभिन्न खाले स्टेन रिमुभरहरू उपलब्ध छन् ।

सम्बन्धपूर्ण मुख्य बुँदाहरू

१. पिण्ड र आयतन हुने वस्तुलाई पदार्थ भनिन्छ ।
२. पदार्थको एकाइ आयतनको पिण्ड घनत्व भनिन्छ । घनत्वको एकाइ किलो ग्राममा प्रति घन मिटर हो ।
३. वस्तुको घनत्व र द्रव्य ऋ पानीको घनत्वको अनुपातलाई सांकेतिक घनत्व भनिन्छ । यसको एकाइ हुँदैन ।
४. एकै प्रकारका परमाणु मिलेर बनेको पदार्थलाई तत्त्व भनिन्छ ।
५. एक भन्दा बढी तत्त्वहरू मिलेर बनेको पदार्थलाई यौगिक भनिन्छ ।
६. पदार्थको आकार, साइज, अवस्था, आदि मात्र परिवर्तन हुने रासायनिक गुण नबदलिने परिवर्तनलाई भौतिक परिवर्तन भनिन्छ । पदार्थको रासायनिक गुणमा परिवर्तन भई नयाँ पदार्थ बन्नुलाई रासायनिक परिवर्तन भनिन्छ ।
७. तत्त्वमा रहेको गुणको समानता र फरकपनका आधारमा तत्त्वको वर्गीकरण गरिन्छ ।
८. पेरियोडिक टेबल भनेको तत्त्वहरूको वर्गीकरणको सर्वसम्मत तालिका हो ।
९. मेन्डेलिभ पेरियोडिक तालिकामा तत्त्वहरूलाई पारमाणविक भारका बढ्दो क्रममा राखिएको छ भने आधुनिक पेरियोडिक तालिकामा तत्त्वहरूलाई तिनको पारमाणविक सङ्ख्याको बढ्दो क्रममा राखिएको छ ।
१०. मिश्रण भनेको दुई वा सोभन्दा बढी वस्तु मिलेर बनेको पदार्थ हो ।
११. मिश्रण दुई प्रकारका हुन्छन् - समान मिश्रण र असमान मिश्रण ।

१२. वाष्पीकरण, उर्ध्वपातन, आसवन, क्रोमाटोग्राफी, सेन्ट्रीफ्युजिङ आदि मिश्रण छुट्याउने विधिहरू हुन् ।
१३. अमिलो स्वाद हुने रसायनलाई अम्ल भनिन्छ । अम्लले नीलो लिटमसलाई रातो गराउँछ ।
१४. टर्रो वा तितो स्वाद हुने पदार्थलाई क्षार भनिन्छ । क्षारले रातो लिटमसलाई नीलो गराउँछ ।
१५. अम्ल र क्षारबिच प्रतिक्रिया हुँदा बन्न जाने तटस्थ यौगिक लाई लवण भनिन्छ । तटस्थ लवणले लिटमसलाई कुनै असर गर्दैन ।
१६. धातु, अधातु र मिश्रित धातुहरू दैनिक जीवनमा धेरै उपयोगी हुन्छन् ।
१७. खाने नून, खाने सोडा, डिटरजेन्ट, फिनोल, स्टेन रिमुभर आदि दैनिक जीवनमा प्रयोग हुने रसायनहरू हुन् ।

जानी राखौं :

१. तलब बुझाउने अङ्ग्रेजी शब्द स्यालरी(salary) लेटिन शब्द स्यालारियम (salarium) बाट आएको हो । यो शब्दले सेनाहरूलाई नून किन्न दिने पैसा भन्ने बुझाउँछ ।
२. अहिलेसम्म पत्ता लागेका मध्य Fluoroantimonic acid (फ्लुरो एन्टिमोनिक एसिड) सबभन्दा कडा अम्ल हो । यो हाइड्रोजन फ्लोराइड र एन्टीमोटी पेन्टाफ्लोराइडको मिश्रण हो ।



अभ्यास क्रियाकलाप

तपाईंले यो पाठमा के के सिक्नुभयो ? आउनुहोस् परीक्षण गरौं । त्यसका लागि तपाईंले तलका प्रश्नको जवाफ दिनु पर्ने छ । आफ्नो जवाफ मिले नमिलेको थाहा पाउन पाठको अन्त्यमा रहेको उत्तर कुञ्जिकासँग दाँज्नुहोला ।

१. सही उत्तरमा गोलो घेरा लगाउनुहोस् ।

क) घनत्वको एकाइ तलका मध्य कुन हो ?

- अ) पास्कल आ) न्यूटन इ) जुल ई) केजी/घनमीटर

ख) तलका मध्य कुन पारमाणविक कणको चार्ज धनात्मक हुन्छ ?

- अ) प्रोटोन आ) इलेक्ट्रोन इ) न्युट्रोन ई) कुनै पनि होइन

ग) तलका मध्य कुन चाहिँ रासायनिक परिवर्तन होइन ?

- अ) दाउरा बाल्नु आ) पानी जम्नु इ) फलाममा खिया लाग्नु ई) फल पाक्नु

घ) तलका मध्य कुन चाहिँ धातु हो ?

- अ) आयोडिन आ) पस्फोरस इ) पारो ई) अक्सिजन

ङ) दही मथेर घिउ निकाल्ने प्रक्रिया कुन विधिमा पर्छ ?

- अ) क्रोमाटोग्राफी आ) सेन्ट्रीफ्युजेसन इ) आसवन ई) छान्नेक्रिया

२. खाली ठाउँ भर्नुहोस् ।

- क) मेन्डेलिभ पेरियोडिक टेबलमा तत्त्वहरूलाईको बढ्दो क्रममा राखिएको छ ।
ख) खनिज पदार्थबाट उत्पादन हुने अम्ललाई अम्ल भनिन्छ ।
ग) घोलमा रहेको घोलक पदार्थलाई प्राप्त गर्न विधि अपनाइन्छ ।
घ) पानीको अणुमा र परमाणु मिलेका हुन्छन् ।
ङ) रोटी फुलाउन प्रयोग गरिन्छ ।

३. ठिक भए ठिक चिह्न (✓) र बेठीक भए बेठीक चिह्न (X) प्रयोग गर्नुहोस् ।

- क) अक्सिजन र नाइट्रोजन कोठाको तापक्रममा ग्याँस अवस्थामा रहने तत्त्वहरू हुन् ।
ख) अन्नबाट रक्सी बनाउनु भौतिक परिवर्तन हो ।
ग) मेन्डेलिभ पेरियोडिक टेबलमा तत्त्वहरूलाई पारमाणविक भारको बढ्दो क्रममा राखिएको छ ।
घ) असमान मिश्रणमा यसका अवयवहरू एकनाशले मिसिएका हुन्छन् ।
ङ) रङहरूको मिश्रणलाई विभिन्न माध्यममा बग्न दिई रङहरू छुट्याउने विधिलाई क्रोमाटोग्राफी भनिन्छ ।

४. जोडा मिलाउनुहोस् ।

अम्ल	पाइने स्रोत
ल्याक्टिक अम्ल	भोगटे
साइट्रिक अम्ल	अचार
टार्टरिक अम्ल	कागती
एसिटिक अम्ल	दही

५. फरक लेख्नुहोस् ।

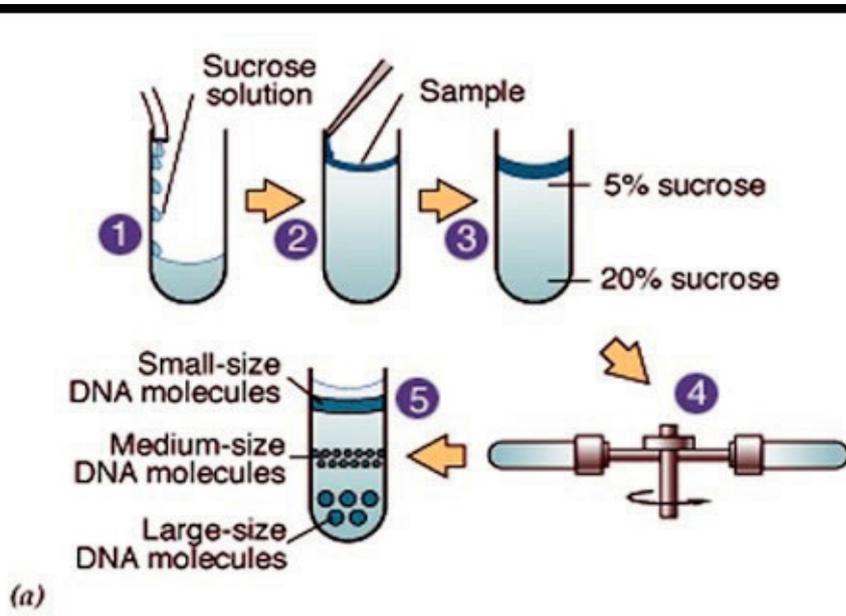
- क) तत्त्व र यौगिक
ख) घनत्व र सापेक्षित घनत्व
ग) मेन्डेलिभ पेरियोडिक टेबल र आधुनिक पेरियोडिक टेबल
घ) भौतिक परिवर्तन र रासायनिक परिवर्तन
ङ) अम्ल र क्षार

६. कारण दिनुहोस् ।

- क) पानी एउटा यौगिक हो ।
ख) कागतीको स्वाद अमिलो हुन्छ ।
ग) तताउँदा कपुर र बालुवामा मिश्रणबाट कपुर छुटिन्छ ।

७. चित्र हेरी सोधिएको प्रश्नको जवाफ दिनुहोस् ।

- क) चित्रमा कुन विधि देखाइएको छ ?
ख) यो विधिबाट छुट्याउने एउटा मिश्रणको नाम लेख्नुहोस् ।
ग) यो विधिबाट कस्ता खाले मिश्रण छुट्याइएको छ ?



८. पानी र एमोनियाको अणुको चित्र लेख्नुहोस् ।

९. तलका प्रश्नको जवाफ दिनुहोस् ।

- क) पदार्थ केलाई भनिन्छ?
ख) घनत्व भनेको के हो ? यो केमा भर पर्छ ?
ग) सबभन्दा हलुका र गह्रौँ प्राकृतिक तत्वको नाम लेख्नुहोस् ।
घ) अणु र परमाणुलाई परिभाषित गर्नुहोस् ।
ङ) परमाणुमा हुने मुख्य कणहरूको नाम, चार्ज र अवस्थितिलाई तलको जस्तो तालिका बनाएर देखाउनुहोस् ।

नाम	चार्ज	अवस्थिति

च) सोडियम र सल्फरको परमाणु चित्र लेख्नुहोस् ।

छ) भौतिक परिवर्तन के लाई भनिन्छ ? यसका ३ ओटा उदाहरण दिनुहोस् ।

ज) रासायनिक परिवर्तन के लाई भनिन्छ ? यसका ३ ओटा उदाहरण दिनुहोस् ।

झ) आधुनिक पेरियोडिक टेबलको जन्म कसरी भयो ?

ञ) मिश्रण केलाई भनिन्छ ? तीन तीन ओटा असमान र समान मिश्रणको उदाहरण दिनुहोस् ।

ट) क्रोमाटोग्राफी विधिका बारेमा छोटकरीमा लेख्नुहोस् ।

ठ) अम्ल, क्षार र लवणका १/१ ओटा गुण लेख्नुहोस् ।

ड) धातु र अधातुमा २ ओटा फरक लेख्नुहोस् ।

ढ) मिश्रित धातु के लाई भनिन्छ ? यसका २ ओटा उदाहरण लेख्नुहोस् ।

ण) खाने नुन र खाने सोडाको एउटा एउटा गुण लेख्नुहोस् ।

१०. तलका गणितिय समस्या हल गर्नुहोस् ।

क) सुनको घनत्व 1900 kg/m^3 छ भने छुट्टै सुनको पिण्ड कति हुन्छ ? (95000 kg)

ख) फलामको घनत्व 8000 kg/m^3 छ भने 44000 kg पिण्ड हुने फलामको टुक्राको आयतन कति हुन्छ होला ? (5.5 m^3)

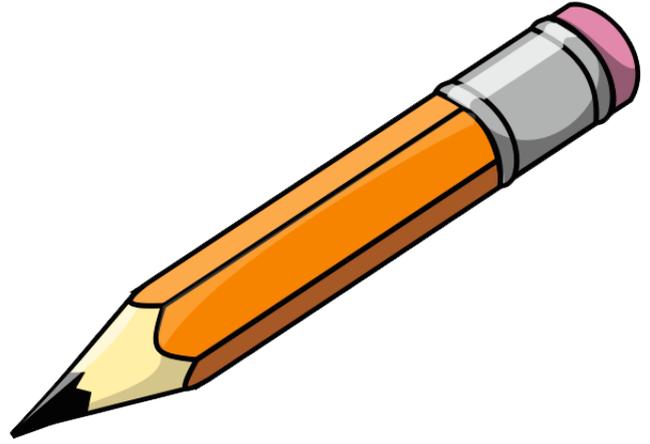
परियोजना कार्य

१. छान्ने क्रिया प्रयोग गरी आहालको धमिलो पानी छान्नुहोस् ।

२. पारमाणविक सङ्ख्या ज्ञदेखिद्वारा सम्मका तत्वको परमाणु चित्र बनाउनुहोस् ।

पाठ 8

चाप



माथिका चित्रहरू हेर्नुहोस् । ती चित्रहरू के केका हुन्, चिन्तन सक्नुहुन्छ ? ती चित्रहरू केसँग सम्बन्धित छन् ?
माथिका सबै चित्रहरू चापसँग सम्बन्धित छन् । त्यसैले यस पाठमा हामी चाप बारे सिक्दै छौं । चापको परिचय,
एकाइ, वायुमण्डलीय चाप, तरल पदार्थका चाप बारे यहाँ चर्चा हुने छ । पाठ सुरु गर्नभन्दा अघि तपाईंलाई यस
बारे के के कुरा थाहा रहेछ, परीक्षण गरौं है त ? त्यसका लागि तल सोधिएका प्रश्नहरूको जवाफ दिनुहोस् ।

चाप र यसको एकाइ

कच्ची बाटोमा हिँड्दा पेन्सिल हिल भएको जुत्ता धस्सिएको तपाईंले देख्नु भएकै होला । यस्तो किन हुन्छ ? भुत्ते खुकुरीले भन्दा धारिलो खुकुरीले काट्न किन सजिलो भएको होला ? ट्र्याक्टरका पाङ्ग्रा किन फराकिलो बनाइएको होला ? यी सबै कुरा चापसँग सम्बन्धित छन् । वस्तुमा लाग्ने चाप त्यसमा लगाइएको बल र बल लागेको क्षेत्रफलमा भर पर्दछ । प्रति एकाइ क्षेत्रफलमा लाग्ने बललाई नै चाप (Pressure) भनिन्छ । मानौं A क्षेत्रफलमा F बल लगाइएको छ र त्यहाँ पैदा हुने चाप ए छ ।

चापको परिभाषा अनुसार,

$$\text{चाप} = \text{बल} / \text{क्षेत्रफल}$$

$$P = F/A$$

क्षेत्रफल यथावत् राखी बल बढाइयो भने चाप बढ्छ । अर्थात् चाप लगाइएको बलसँग समानुपाती हुन्छ । त्यसै गरी बल स्थिर राखी क्षेत्रफल बढाउँदा चाप घट्छ भने क्षेत्रफल घटाउँदा चाप बढ्छ । अर्थात् वस्तुले दिने चाप त्यसको क्षेत्रफलसँग व्युत्क्रमानुपाती हुन्छ ।

बलको एकाइ न्युटन(N) हो भने क्षेत्रफलको एकाइ वर्गमिटर (m^2) हो । यसकारण चापको एकाई न्युटन प्रति वर्गमीटर (N/m^2) हो । यसलाई पास्कल पनि भनिन्छ । यसलाई Pa' ले जनाइन्छ ।

क्रियाकलाप १

एउटा स्याउ वा नासपातीको दाना लिनुहोस् । अब बाँसको एउटा मोटो(छेउ मुठारिएको) र अर्को तीखो सिन्का लिनुहोस् । अब दुबै सिन्काले पालो पालो त्यो फललाई घोच्नुहोस् । कुन सिन्काले घोच्दा सजिलो हुन्छ । यस्तो किन भएको होला ?

दैनिक जीवनमा देखिने चापसँग सम्बन्धित केही घटनाहरू

१. कच्ची बाटोमा पेन्सिल हिलको कुर्कुच्चा धस्सिन्छ । पेन्सिल हिल भएको जुत्ताको कुर्कुच्चाको क्षेत्रफल कम भएकाले यसले जमिनमा धेरै चाप दिन्छ र कच्चीबाटोमा जुत्ताको कुर्कुच्चा धस्सिने गर्छ ।
२. भुत्ते खुकुरीको भन्दा धारिलो खुकुरीले हाँगा काट्न सजिलो हुन्छ । भुत्ते खुकुरीको भन्दा धारिलो खुकुरीको धारको क्षेत्रफल कम हुने हुनाले यसले हाँगामा प्रहार गर्दा बढी चाप दिन्छ र हाँगा काट्न सजिलो हुन्छ ।
३. सतहको क्षेत्रफल बढ्दा त्यसले दिने चाप कम हुन्छ । ट्र्याक्टरको पाङ्ग्रा धेरै फराकिलो हुने हुनाले यसले जमिनमा कम चाप दिन्छ र जसले गर्दा हिलो खेतबारी तथा कच्चीबाटोमा हिँड्दा ट्र्याक्टरको पाङ्ग्रा जमिनमा धस्सिँदैन ।

गणितीय समस्या

उदाहरण १ :

एउटा बाकसको तौल 300 न्युटन छ । यदि बाकसको पिँधको क्षेत्रफल 2 वर्गमिटर छ भने बाकसले जमिनमा कति चाप दिन्छ ?

यहाँ,

बाकसको तौल (F) = 300 N

क्षेत्रफल (A) = 2m

चाप (F) = ?

हामीलाई थाहा छ,

$$\begin{aligned} P &= F/A \\ &= 300/2 \\ &= 150 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

उदाहरण २ :

एउटा ढुङ्गाले जमिनमा 20 पास्कल चाप दिइरहेको छ । यदि ढुङ्गाको पिँधको क्षेत्रफल 0.5 m² छ भने यसको तौल कति होला ?

यहाँ,

$$\begin{aligned} \text{चाप (P)} &= 20 \text{ Pa} \\ \text{क्षेत्रफल (A)} &= 0.5 \text{ m}^2 \\ \text{बल (F)} &=? \end{aligned}$$

हामीलाई थाहा छ :

$$\begin{aligned} P &= F/A \\ 20 &= F/0.5 \\ F &= 20 \times 0.5 = 10 \text{ N} \end{aligned}$$

विचारणीय प्रश्न १ : बालुवामाथि एउटा इँटालाई फराकिलो सतह र साँघुरो सतहतिरबाट राख्दा यसको अवस्थामा के भिन्नता आउँछ ?

ठोसले आफू रहेको सतहमा चाप दिए जस्तै तरलले पनि आफू रहेको भाँडामा चाप दिन्छ । तरलले भाँडामा दिने चाप तरलको घनत्व, तरलको गहिराइ र गुरुत्व प्रवेगमा भर पर्दछ । तरल पदार्थले भाँडाको पिँधमा दिने चाप तरलको गहिराइ (h), घनत्व (d) र गुरुत्व प्रवेग (g) को गुणनफलसँग बराबर हुन्छ ।

तरल पदार्थमा दिने चाप (P) = तरलको गहिराइ x तरलको घनत्व x गुरुत्व प्रवेग

$$P = h \times d \times g$$

तरलको घनत्व र गुरुत्व प्रवेग स्थिर भएको अवस्थामा तरल पदार्थले दिने चाप यसको गहिराइसँग समानुपातिक हुन्छ । अर्थात् तरलको गहिराइ बढ्दा त्यसले दिने चाप पनि बढ्छ । त्यसैगरी तरलको घनत्व बढी हुँदा त्यसले दिने चाप पनि बढ्छ । गुरुत्व प्रवेग बढ्दा पनि तरलले दिने चाप बढ्छ । अर्थात् तरल पदार्थले दिने चाप यसको घनत्व र गुरुत्व प्रवेग दुबैसँग समानुपातिक हुन्छ ।

गणितीय समस्या

उदाहरण ३

कुनै पोखरीको गहिराइ 5m छ भने त्यसको पिँधमा पानीले कति चाप दिन्छ ? (पानीको घनत्व = 1000 kg/m³, गुरुत्व प्रवेग = 9.8 m/s²)

यहाँ,

$$\begin{aligned} \text{गहिराइ (h)} &= 5 \text{ m} \\ \text{घनत्व (d)} &= 1000 \text{ kg/m}^3 \\ \text{गुरुत्व प्रवेग (g)} &= 9.8 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

चाप (p) = ?

हामीलाई थाहा छ,

$$\begin{aligned} p &= h \times d \times g \\ &= 5 \times 1000 \times 9.8 \\ &= 49000 \text{ pa} \end{aligned}$$

उदाहरण ४

एउटा पानीको ट्याङ्कीमा पानी भरिएको छ । यदि पानीको घनत्व 1000 kg/m^3 र गुरुत्व प्रवेग 9.8 m/s^2 र त्यसले दिने चाप 20000 Pa छ भने ट्याङ्कीको गहिराइ कति होला ?

यहाँ,

$$\begin{aligned} \text{घनत्व (d)} &= 1000 \text{ kg/m}^3 \\ \text{चाप (P)} &= 20000 \text{ Pa} \\ \text{गुरुत्व प्रवेग (g)} &= 9.8 \text{ m/s}^2 \\ \text{गहिराइ (h)} &= ? \end{aligned}$$

हामीलाई थाहा छ :

$$\begin{aligned} P &= hdg \\ 20,000 &= h \times 1000 \times 9.8 \\ h \times 9800 &= 20,000 \\ h &= 20000/9800 \\ &= 2.04 \text{ m} \end{aligned}$$

विचारणीय प्रश्न २ : शुद्ध पानीले भन्दा नुनपानीले किन बढी चाप दिन्छ ?

वायुमण्डलीय चाप (Atmospheric Pressure)

वायुमण्डलीय चाप बारे अध्ययन गर्न तलको रेडियो संवाद सुन्नुहोस् । 'हाम्रो रेडियो' ले हप्तामा एक पटक प्रत्येक शनिवार 'जिज्ञासु विज्ञ टेलिफोन संवाद' कार्यक्रम सञ्चालन गर्दछ । त्यस संवादमा रेडियो स्टेसनमा रहेका विज्ञलाई फोन गरेर जो सुकैले प्रश्न सोध्न सक्छन् । विज्ञले दिने उत्तर रेडियो तरङ्ग पुग्ने सबै ठाउँबाट सुन्न सकिन्छ । यहाँ विभिन्न प्रश्नकर्ता र हाम्रो रेडियो का विज्ञबिचको टेलिफोन संवाद दिइएको छ । यो संवाद राम्ररी पढ्नुहोस् ।

विज्ञ : नमस्कार, हेल्लो को बोल्नुभयो ? हाम्रो रेडियो को विज्ञ जिज्ञासु संवादमा यहाँलाई स्वागत छ । कृपया तपाईंको जिज्ञासा राख्नुहोस् ।

पहिलो प्रश्नकर्ता : नमस्कार, म धरानबाट विमल राई । मलाई वायुमण्डलीय चाप भनेको के हो ? बताइदिनुहोला ।

विज्ञ : हुन्छ, ल सुन्नुहोस् है विमल जी । पृथ्वी वरिपरिबाट हावाले घेरिएको छ । पृथ्वी वरिपरिको हावाको यो तहलाई वायुमण्डल भनिन्छ । वायुमण्डलमा रहेको हावाको तौल हुने हुनाले यसले पृथ्वीको सतहमा चापदिन्छ । पृथ्वीको सतहको एकाइ क्षेत्रफलमा पर्न जाने हावाको चापलाई वायुमण्डलीय चाप भनिन्छ । समुन्द्र सतहमा पर्ने वायुमण्डलीय चापलाई स्ट्याण्डर्ड वायुमण्डलीय चाप भनिन्छ । यसको मान 101325 Pa हुन्छ । यसलाई

1 एटमसफियर वा 100000 Pa पनि भनिन्छ । हस् विमल जी, तपाईंको जिज्ञासा पूरा भयो होला ।

विमल : धन्यवाद सर । के पृथ्वीको सबै ठाउँमा वायुमण्डलीय चाप बराबर हुन्छ ?

विज्ञ : हुँदैन । समुन्द्र सतहबाट जति जति हामी माथि जान्छौं वायुमण्डलीय चाप उति उति घट्दै जान्छ ।

तराईमा भन्दा काठमाडौंमा वायुमण्डलीय चाप कम हुन्छ । समरमाथाको टुप्पोमा वायुमण्डलीय चाप भन्ने कम हुन्छ । सगरमाथाको टुप्पोमा वायुमण्डलीय चाप लगभग 300 mmHg हुन्छ ।

विमल : धन्यवाद सर ।

विज्ञ : हेल्लो, तपाईंको शुभनाम ? कहाँबाट बोल्नुभयो ? कृपया जिज्ञासा पनि भनिहाल्नुहोला ।

दोस्रो प्रश्नकर्ता : नमस्कार सर, म धनगढीबाट रमेश चौधरी । भरखरै तपाईंले धरानको जिज्ञासा साथीलाई भन्नु भएको वायुमण्डलीय चापको कुरा सुनें । वायुमण्डलले चाप दिन्छ, भने कुरा कसरी थाहा पाउन सकिन्छ ?

विज्ञ : हुन्छ, रमेश जी । यसलाई प्रयोगात्मक तरिका बाट पुष्टि गर्न सकिन्छ । म एउटा प्रयोग बताउँछु । यो संवादपछि तपाईंले घरमा त्यसको अभ्यास गर्नुहोला । ल सुन्नु है त ।

एउटा काँचको गिलासमा टम्म पानी भर्नुहोस् । अब एउटा पोस्टकार्डले हावा नछिर्ने गरी गिलासको मुख छोप्नुहोस् । त्यसपछि एक हातले पोस्टकार्ड थामेर विस्तारै गिलास उल्टाउनु होस् र विस्तारै पोस्टकार्डबाट हात हटाउनुहोस् । पोस्ट कार्ड भर्छ कि भर्दैन, अवलोकन गर्नुहोस् ।

यसो गर्दा पोस्टकार्ड भर्दैन र गिलासको पानी पोखिँदैन । वायुमण्डलमा रहेको हावाको चापले पोस्टकार्ड थामेको हुनाले नै पोस्ट कार्ड नखसेको हो र पानी नपोखिएको हो । यसबाट वायुमण्डलीय चाप हुन्छ भन्ने कुरा प्रमाणित हुन्छ ।

यस्तै अरू प्रयोग पनि गर्न सकिन्छ । तपाईंले पुस्तकालयबाट वायुमण्डलीय चापसम्बन्धी पुस्तकहरू ल्याएर यस्ता थुप्रै विधि अध्ययन गर्न सक्नुहुन्छ ।

रमेश चौधरी : धन्यवाद सर, उसो भए अर्को एउटा प्रयोग पनि बताईदिन सक्नुहुन्छ ?

विज्ञ : हुन्छ, हुन्छ रमेश जी । अर्को एउटा प्रयोग पनि बताउँछु । एउटा टिनको भाँडामा आधा जति पानी राखेर पानीलाई उमाल्नुहोस् । पानी उम्लेपछि टिनको भाँडाको बिको टम्म हुने गरी लगाउनुहोस् । त्यसपछि टिनको भाँडो लाई धारोको चिसो पानीमा भिजाउनुहोस् । यसो गर्दा के हुन्छ ? अवलोकन गर्नुहोस् । धाराको पानीमा भाँडालाई चिस्याउँदा टिनको भाँडो कुच्चन पुग्छ । यस्तो कसरी भएको होला ? जब टिनको भाँडाको पानीलाई तताउँछौं बाफले टिनभित्रको सबै हावा बाहिर निकाल्छ । बिको बन्द गरी टिनलाई चिस्याउँदा पानीको बाफ चिसिएर पानीमा परिणत हुन्छ र बट्टाभित्रको हावाको चाप धेरै घट्छ । यस्तो अवस्थामा बाहिरको हावाको चापको थिचाइबाट बट्टा कुच्चिन्छ । बुझ्नुभयो त रमेश जी ?

रमेश : बुझें सर । हस् सरलाई धेरै धेरै धन्यवाद ।

विज्ञ : हेल्लो नमस्कार, कहाँबाट को बोल्नुभयो ? कृपया आफ्नो प्रश्न पनि राखिहाल्नुहोला ?

तेस्रो प्रश्नकर्ता : सर नमस्कार । म चितवनबाट सविना शाक्य । वायुमण्डलीय चापका आधारमा दैनिक जीवनमा गरिने कामहरू के के होलान् ?

विज्ञ : राम्रो प्रश्न सोध्नुभयो । हाम्रो दैनिक जीवनमा गरिने थुप्रै काममा वायुमण्डलीय चापको भूमिका रहेको छ । वायुमण्डलीय चापका आधारमा काम गर्ने उपकरणहरूमा पानी तान्ने पम्प, हावा दिने पम्प आदि पर्दछन् । त्यस्तै कलममा मसी भर्ने, नलीबाट पेय पदार्थ पिउने, मुखले पाइपमा तानेर गहिरो ठाउँबाट बाहिर पानी बाहिर निकाल्ने जस्ता काममा वायुमण्डलीय चापको भूमिका छ ।

सविना : हस सर धन्यवाद ।

विज्ञ : हेल्लो नमस्कार, कहाँबाट को बोल्नुभयो ? यहाँको जिज्ञासा के छ ?

चौथो प्रश्नकर्ता : नमस्कार सर, म याङ्जी शेर्पा । सोलुखुम्बुको सल्लेरीबाट । वायुमण्डलीय चाप कसरी नापिन्छ, बताइदिनुहुन्छ कि ?

विज्ञ : वायुमण्डलीय चाप नाप्ने उपकरणलाई ब्यारोमिटर भनिन्छ । मर्करी ब्यारोमिटरमा मर्करी (पारो) भरिएको ङ्ग लामो नलीलाई मर्करी भरिएको भाँडामा घोट्याइएको हुन्छ । वायुमण्डलीय चाप बढ्दा भाँडाको मर्करीमा हावाको थिचाइ बढ्छ र नली भित्रको पारो माथितिर चढ्छ । वायुमण्डलीय चाप घट्दा भाँडाको पारोमा हावाको दबाव घट्छ र नली भित्रको पारो तल झर्छ । ब्यारोमिटरको नलीमा अङ्कहरू अङ्कित गरिएका हुन्छन् । नलीभित्रको पारोको सतहले नलीको सतहमा देखाइएका अङ्कका आधारमा वायुमण्डलीय चाप नापिन्छ । तरल पदार्थ नभएको ब्यारोमिटर पनि हिजो आज प्रयोगमा आएको छ । त्यसलाई एनेन्चाइड ब्यारोमिटर भनिन्छ ।

याङ्जी : धन्यवाद सर ।

विज्ञ : आदरणीय स्रोताहरू, हाम्रो निर्धारित समय सकिएको छ । आजको रेडियो कार्यक्रममा सहभागी सबैलाई हार्दिक धन्यवाद दिँदै आजको कार्यक्रम यहीं समापन हुन्छ । धन्यवाद नमस्कार ।

क्रियाकलाप १

नजिकैको कुनै प्रयोगशालामा गएर ब्यारोमिटरले वायुमण्डलीय चाप कसरी मापन गर्दो रहेछ अवलोकन गर्नुहोस् ।

सम्बन्धपूर्ण मुख्य बुदाँहरू

१. प्रति एकाइ क्षेत्रफलमा पर्न जाने बललाई नै चाप भनिन्छ । चापलाई न्युटन प्रतिवर्ग मिटर अथवा पास्कल एकाइमा नापिन्छ ।
२. तरल पदार्थले दिने चाप तरलको गहिराइ, घनत्व र गुरुत्व प्रवेगको गुणनफलसँग बराबर हुन्छ ।
$$P = h \times d \times g$$
३. पृथ्वीको वरिपरि रहेको हावाको सतहलाई वायुमण्डल भनिन्छ ।
४. वायुमण्डलमा रहेको हावाले पृथ्वीको सतहको एकाइ क्षेत्रफलमा दिने चापलाई वायुमण्डलीय चाप भनिन्छ ।
५. समुद्र सतहको वायुमण्डलीय चापलाई स्ट्याण्डर्ड वायुमण्डलीय चाप भनिन्छ । स्ट्याण्डर्ड वायुमण्डलीय चाप बराबर 760 mmHg हुन्छ ।
६. वायुमण्डलीय चाप नाप्ने उपकरणलाई ब्यारोमिटर भनिन्छ ।

जानी राखौं

१. वायुमण्डलमा हावाले दिने चाप र हाम्रो शरीर भित्रको चाप बराबर हुने हुनाले वायुमण्डलीय चापको थिचाइबाट हाम्रो शरीर कुच्चिँदैन र हामीलाई चापको अनुभव हुँदैन ।
२. पृथ्वीको सबभन्दा गहिरो समुन्द्री भाग मेरियाना ट्रेन्च हो । यस स्थानमा पानीले दिने चाप 1086 बार छ । यो स्ट्याण्डर्ड वायुमण्डलीय चापभन्दा 1071 गुणा बढी हुन्छ ।



अभ्यास क्रियाकलाप

यस पाठमा तपाईंले के के कुरा सिक्नुभयो, अब आफैँ परीक्षण गर्नुहोस् । यसका लागि तलका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् । आफूले दिएको उत्तर सही भए नभएको थाहा पाउन पाठको अन्त्यमा रहेको उत्तर कुञ्जिका हेर्नुहोस् ।

१. सही उत्तरमा गोलो घेरा लगाउनुहोस् ।

क) तरल पदार्थको गहिराइ बढ्दा त्यसले दिने चाप के हुन्छ ?

अ) घट्छ आ) बढ्छ इ) समान रहन्छ ई) घटबढ जे पनि हुन सक्छ

ख) तलको कुन सूत्र ठिक छ ?

अ) $P = hdg$ आ) $h = pdg$ इ) $d = hpg$ ई) $g = phd$

ग) समुद्र सतहको चाप कति हुन्छ ?

अ) 750 mmHg आ) 1520mmHg इ) 105mmHg ई) 760mmHg

घ) वायुमण्डलीय चाप नाप्ने उपकरणलाई के भनिन्छ?

अ) थर्मोमिटर आ) हाइड्रोमिटर इ) ब्यारोमिटर ई) ल्याक्टोमिटर

२. खाली ठाउँ भर्नुहोस् ।

क) तरलको गहिराइ र गुरुत्व प्रवेग स्थिर भएमा तरल पदार्थले दिने चाप यसकोसँग समानुपातिक हुन्छ ।

ख) तरल पदार्थ प्रयोग नभएको ब्यारोमिटर लाई ब्यारोमिटर भनिन्छ ।

ग) समुद्रको सतहबाट माथितिर आउँदा वायुमण्डलीय चाप जान्छ ।

घ) वस्तुले दिने चाप वस्तुको र मा भर पर्छ ।

३. ठिक भए ठिक चिह्न (\checkmark) र बेठिक भए बेठिक चिह्न (\times) दिनुहोस् ।

क) पृथ्वीमा सबभन्दा बढी वायुमण्डलीय चाप सगरमाथाको टुप्पोमा हुन्छ ।

ख) नुनपानीले शुद्ध पानीले भन्दा बढी चाप दिन्छ ।

ग) सुई दिने कामले वायुमण्डलीय चापसँग कुनै सम्बन्ध राख्दैन ।

घ) 760 mmHg बराबर 1 एटमस्फियर हुन्छ ।

४. तलका प्रश्नको जवाफ दिनुहोस् ।

क) चाप केलाई भनिन्छ ? यसको प्रमाणिक एकाइ के हो ?

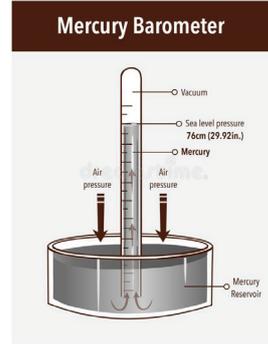
ख) ठोस वस्तुले दिने चाप कुन कुन कुरामा भर पर्छ ?

ग) तरल पदार्थले दिने चाप कुन कुन कुरामा भर पर्छ ?

घ) वायुमण्डलीय चाप भनेको के हो ?

ङ) वायुमण्डलीय चापका आधारमा कामगर्ने ३ ओटा उपकरणको नाम लेख्नुहोस् ।

- च) ब्यारोमिटर केलाई भनिन्छ ? यसले कसरी काम गर्छ ?
 छ) एनेच्वाइड ब्यारोमिटर भनेको के हो ?



५. चित्र हेरी सोधिएका प्रश्नको जवाफ दिनुहोस् ।

- क) चित्रमा दिएको उपकरण कुन हो ?
 ख) यसले के काम गर्छ ?

६. कारण दिनुहोस् ।

- क) उच्चार्ई पृथ्वीको सतहमा उचाइ बढ्दै जाँदा वायुमण्डलीय चाप घट्छ ।
 ख) घरको माथिल्लो तलाको भन्दा भुइँ तलाको धारामा बढी पानी आउँछ ।

उत्तर कुञ्जिका

पाठ-१

बल र गति

पूर्वज्ञान परीक्षण अभ्यास

१. क) आ ख) अ ग) इ घ) ई

२. क) सरलयन्त्र ख) गति अनुपात ग) गति घ) गुरुत्व बल

३. गोलो घेरा लगाउनुपर्ने यन्त्र = हवाइजहाज, कम्प्युटर, ओभन, रेल

विचारणीय प्रश्न

१. बलले वस्तुको दिशा परिवर्तन गर्न सक्छ । त्यसैकारण बल लगाएर हेन्डल घुमाउँदा साइकलको दिशा परिवर्तन हुन्छ ।

२. साधारण यन्त्र नभएको भए हामीले दैनिक जीवनमा गर्नुपर्ने धेरै कामहरू सजिलै गर्न सक्ने थिएनौं ।

सिकाइ परीक्षण अभ्यास

१. क) इ ख) अ ग) ई घ) इ

२. क) चाल ख) स्केलर ग) तेश्रो घ) प्रवेग

३. क) \times ख) \times ग) $\sqrt{\quad}$ घ) $\sqrt{\quad}$ ड) \times

४. क) ट्रकमा लगाएको फल्याक ख) मोटरको स्टेरिडिग) ज्याक स्क्रु

घ) बन्चरो ड) सरौता

५. उत्तोलकहरू (गोलो घेरा लगाउनुपर्ने)

चिम्टा, जाँतो, एक पाङ्ग्रे ठेलागाडी, तराजु, लट्टाई, गल, कैची

६.

क) तराजुमा बल र भारको विचमा आलम्ब रहेकोले यो पहिलो दर्जाको उत्तोलक हो ।

ख) पेचकसले नट खोल्ने र कस्ने काम सजिलै गर्न सघाउँछ त्यसैले यो साधारण यन्त्र हो ।

ग) वेगको मान हुन्छ तर दिशा हुँदैन । त्यसैले वेग स्केलर राशि हो ।

७. फरक लेख्नुहोस्

क) वेग र गति

वेग	गति
क) प्रति समय पार गरेको दुरीलाई वेग भनिन्छ	क) प्रति समय सोभो रेखामा पार गरेको दुरीलाई गति भनिन्छ
ख) यो स्केलर राशि हो	ख) यो भेक्टर राशि हो

ख) लागत कार्य र उत्पादित कार्य

लागत कार्य	उत्पादित कार्य
क) बलले गरेको कार्यलाई लागत कार्य भनिन्छ ।	क) भार र लोडमा भएको कार्यलाई उत्पादित कार्य भनिन्छ ।
ख) लागत कार्य बढी हुन्छ ।	ख) उत्पादित कार्य लागत कार्यभन्दा कम हुन्छ ।

ग) यान्त्रिक फाइदा र गति अनुपात

यान्त्रिक फाइदा	गति अनुपात
क) भार र बलको अनुपातलाई यान्त्रिक फाइदा भनिन्छ ।	क) बलले पार गरेको दुरी र मानले पार गरेको दुरीलाई अनुपात भनिन्छ ।
ख) घर्षणको असर हुन्छ ।	ख) घर्षणको असर हुँदैन ।
ग) यान्त्रिक फाइदा गति अनुपातभन्दा जहिले पनि कम हुन्छ ।	ग) गति अनुपात जहिले पनि यान्त्रिक फाइदाभन्दा बढी हुन्छ ।

घ) साधारणयन्त्र र जटिल यन्त्र

साधारण यन्त्र	जटिल यन्त्र
क) यसको बनावट साधारण हुन्छ	क) यसको बनावट जटिल हुन्छ
ख) यसलाई चलाउन इन्धन चाहिँदैन	ख) यसलाई चलाउन इन्धन चाहिँन्छ

पाठ-२

कार्य, शक्ति र सामर्थ्य

१. क) इ ख) अ ग) ई घ) आ ङ) ई

२. क) थर्मोमिटर ख) यान्त्रिक तरङ्ग ग) बराबर

घ) लाइटनिङ रड ङ) चुम्बकीय वस्तु

३.

भक्कुण्डो हान्न उचालिएको खुट्टा = स्थितिशक्तिबहेको हावा = चालशक्ति

लेडएसिड सेल = रासायनिक शक्ति, बलेको आगो = तापशक्ति

चुम्बक = चुम्बकीय शक्ति, घुमिरहेको पङ्खा = चालशक्ति

४.

क) खाना ख) बलेको कोइला ग) उडिरहेको चरा घ) तन्किएको धनुष

ङ) बजिरहेको बाँसुरी

विचारणीय प्रश्न

१. तताएको पानीबाट हाम्रो छालामा ताप सँछ भने बरफ छुँदा हाम्रो हातबाट बरफमा ताप सँछ । त्यसैले तातो पानी छुँदा तातो अनुभव हुन्छ भने बरफ छुँदा चिसो लाग्छ ।

२. ताप जहिले पनि बढी तापक्रमको वस्तुबाट कम तापक्रमको वस्तुमा सँछ । उमालेको पानी र चिसो पानी मिसाउँदा उमालेको पानीबाट ताप चिसो पानीमा सँछ । यसले गर्दा उमालेको पानीको तापक्रम घट्छ भने चिसो पानीको तापक्रम बढ्छ । यसबाट मिश्रण पानीको तापक्रम नुहाउन उपयुक्त हुन्छ ।

३. फलाम सुचालक हो त्यसैले यसमा ताप सँछ तर काठ कुचालक हो र यसमा ताप सँदैन । त्यसैले एक छेउमा आगोमा हाल्दा फलामको रड तात्छ तर काठ तात्दैन ।

४. धातुको चम्चाले थाललाई हिरकाउँदा थालमा कम्पन हुन्छ र आवाज आउँछ ।

५. चुम्बकको छेउमा रहेका चुम्बकीय ध्रुवरूमा चुम्बकको तान्ने शक्ति सबभन्दा बढी हुन्छ । त्यसैले फलामको धुलोमा राखेर उठाउँदा चुम्बकको छेउमा धुलो धेरै टाँसिएको हुन्छ ।

सिकाइ परीक्षण अभ्यास

१. क) अ ख) ई ग) इ घ) ङ

२. क) अनुध्दैर्य ख) कार्य ग) कन्केभ घ) श्रेणीक्रम

३. क) $\sqrt{\quad}$ ख) $\sqrt{\quad}$ ग) $\sqrt{\quad}$ घ) \times ङ) \times

५. क) न्युटन ख) जुल ग) वाट घ) केजी

६. फरक लेख्नुहोस्

क) कार्य र शक्ति

कार्य	शक्ति
२. यो शक्तिको असर हो	२. यो कार्यको कारक हो
ख) यसलाई चलाउन इन्धन चाहिँदैन	ख) यसलाई चलाउन इन्धन चाहिन्छ

ख) कार्य र सामर्थ्य

कार्य	सामर्थ्य
१. बल र दुरीको गुणनफललाई कार्य भनिन्छ	१. कार्य गर्ने दरलाई सामर्थ्य भनिन्छ
२. यसको एकाइ जुल हो	२. यसको एकाइ वाट हो

ग) स्थितिशक्ति र चालशक्ति

स्थितिशक्ति	चालशक्ति
१. स्थिति वा आकारका कारण पैदा हुने शक्तिलाई स्थितिशक्ति भनिन्छ	१. चाल अवस्थाको वस्तुमा हुने शक्तिलाई चालशक्ति भनिन्छ

ड) समानान्तर जडान र श्रेणीक्रम जडान

समानान्तर जडान	श्रेणीक्रम जडान
१. सबैसेलको धन पक्ष एउटा विन्दु र ऋणपक्ष अर्को एउटा विन्दुमा हुने गरी गरिने सेलहरूको जडानलाई समानान्तर जडान भनिन्छ	१. एउटा सेलको धन ध्रुव अर्को सेलको ऋणध्रुव तिर पारी सेल जडान गर्नुलाई श्रेणीक्रम जडान भनिन्छ ।
२. भोल्टेज बढ्छ	२. भोल्टेज यथावत् रहन्छ ।

च) ताप र तापक्रम

ताप	तापक्रम
ताप भनेको एक प्रकारको शक्ति हो ।	वस्तुको तातोपन वा चिसोपनको मात्रालाई तापक्रम भनिन्छ
तापको प्रामाणिक एकाई जुल हो	तापक्रमको प्रामाणिक एकाई केल्विन हो
यो तापक्रमको कारण हो	यो तापको असर हो

छ) प्रयोगशाला थर्मोमिटर र क्लिनिकल थर्मोमिटर

प्रयोगशाला थर्मोमिटर	क्लिनिकल थर्मोमिटर
१. प्रयोगशालामा वस्तुको तापक्रम नाप्न प्रयोग हुन्छ	१. मानिसको शरीरको तापक्रम नाप्न प्रयोग हुन्छ
२. यसमा 37°C देखि 42°C सम्मका अङ्क अङ्कित हुन्छन्	२. यसमा 10°C देखि 110°C सम्मका अङ्क अङ्कित हुन्छन्

ज) कन्केभ ऐना र कन्भेक्स ऐना

कन्केभ ऐना	कन्भेक्स ऐना
ऐनाको सतह खोपिल्टो परेको हुन्छ	ऐनाको सतह माथि उठेको हुन्छ
प्रकाशलाई केन्द्रित गर्छ	प्रकाशलाई विकेन्द्रित गर्छ
वास्तविक र ठूलो आकृति दिन्छ	अवास्तविक र सानो आकृति दिन्छ

५. कारण दिनुहोस्

क) शक्ति भनेको कार्य गर्न सक्ने क्षमता हो । शक्तिको खपत हुँदा नै कार्य हुन्छ । त्यसैले यी दुबै अन्तर्सम्बन्धित छन् ।

ख) कार्य भनेको बल र दुरीको गुणनफल हो । दुरी शून्य भए कार्य स्वतः शून्य हुन्छ । त्यसैले कार्य हुन दुरी पार गरेकै हुनुपर्छ ।

ग) ध्वनि माध्यमका अणुहरूमा यान्त्रिक शक्तिका रूपमा प्रवाहित हुन्छ । त्यसैले ध्वनि यान्त्रिक तरङ्ग हो ।

घ) ध्वनिको प्रसारण हुन माध्यम चाहिन्छ । त्यसैले शून्यमा ध्वनि प्रसारण हुँदैन ।

ङ) ऐनाको सतह समतल भएकाले यसले प्रकाशको नियमित परावर्तन गर्छ । यसैकारण ऐना टल्कन्छ ।

च) चट्याङ् पर्वबाट जोगाउन अग्लो घरमा लाइटनिङ रड राखिएको हुन्छ ।

६.

क) सेलको समानान्तर समूहीकरण

ख) जम्मा भोल्टेज= एउटा सेलको भोल्टेज = 1.5

ग) लामो समय सम्म करेन्ट दिन्छ ।

पाठ-३

पदार्थ र यसका गुण

१. क) अ ख) इ ग) ई घ) इ ङ) आ च) इ

२. क) ल्याक्टिक ख) क्रोमेटोग्राफी ग) हुँदैन घ) तरल ङ) सोडियम बाइकार्बोनेट

३. गोलो घेरा लगाउनुपर्ने वस्तु : स्यानिटाइजर, डिटरजेन्ट, साबुन, स्टेन रिमुभर, फेनोल

विचारणीय प्रश्नहरू

१. बरफको सापेक्षिक घनत्व (0.92) पानीको सापेक्षिक घनत्वभन्दा कम भएकोले बरफ पानीमा तैरिएको हो ।

२. काँचा फलहरू पाक्दा त्यसमा धेरै रसायनहरूमा फेरबदल आउँछ । त्यसैले यो रासायनिक परिवर्तन हो ।

३. पिँडालु वा कर्कलोमा रहेको क्षारले घाँटी तथा जिब्रो कोक्याउने भएकोले त्यस क्षारलाई नष्ट गर्न अमिलो हालिएको हो ।

४. तामा सुचालक धातु हो । धातुमा हुने डक्टिलिटीको गुण र सुचालक हुने गुणले गर्दा तामालाई तार बनाउन प्रयोग गरिएको हो ।

सिकाइ परीक्षण अभ्यास

१. क) ई ख) अ ग) आ घ) इ ङ) आ

२. क) पारमाणविक भार ख) अकार्बनक ग) आसवन घ) हाइड्रोजन र अक्सिजन ङ) खाने सोडा

३. क) × ख) × ग) √ घ) × ङ) √

४. क) दही ख) कागती ग) भोगटे घ) अचार

५. फरक लेख्नुहोस् ।

क) तत्त्व र यौगिक

तत्त्व	यौगिक
१. एकै प्रकारका परमाणु मिलेर बन्छ ।	१. एकभन्दा बढी प्रकारका परमाणु मिलेर बन्दछ ।
२. अन्य पदार्थमा टुक्याउन सकिँदैन ।	२. अन्य पदार्थमा टुक्याउन सकिन्छ ।

ख) घनत्व र सापेक्षित घनत्व

घनत्व	सापेक्षित घनत्व
१. पदार्थको एकाइ आयतनको पिण्डलाई घनत्व भनिन्छ ।	१. पदार्थको घनत्व र द्रव्यत्रु को पानीको घनत्वको अनुपातलाई सापेक्षित घनत्व भनिन्छ ।
२. यसको एकाइ पनरुघ हो ।	२. यसको एकाइ हुँदैन ।

ग) मेन्डेलिभ पेरियोडिक टेबल र आधुनिक पेरियोडिक टेबल

मेन्डेलिभ पेरियोडिक टेबल	आधुनिक पेरियोडिक टेबल
१. यसमा तत्त्वहरूलाई तिनको पारमाणविक भारको बढ्दो क्रममा राखिएको छ ।	१. यसमा तत्त्वहरूलाई तिनको परमाणविक सङ्ख्याको बढ्दो क्रममा राखिएको छ ।
२. यसमा धेरै कमजोरीहरू छन् ।	२. मेन्डेलिभ पेरियोडिक टेबलका कमजोरी यसमा हटाइएका छन् ।

घ) भौतिक परिवर्तन र रासायनिक परिवर्तन

भौतिक परिवर्तन	रासायनिक परिवर्तन
१. पदार्थको आकार, साइज, अवस्था आदि बदलिन्छ, तर अणु संरचना यथावत् हुन्छ ।	१. पदार्थको आकार, साइज, अवस्था मात्र होइन अणु संरचना नै बदलिन्छ ।
२. नयाँ पदार्थ बन्दैन ।	२. नयाँ पदार्थ बन्दछ ।
३. परिवर्तन अस्थायी हुन्छ ।	३. परिवर्तन स्थायी हुन्छ ।

ड) अम्ल र क्षार

अम्ल	क्षार
१. स्वाद अमिलो हुन्छ ।	१. स्वाद तीतो वा टरो हुन्छ ।
२. निलो लिटमसलाई रातो गराउँछ ।	२. रातो लिटमसलाई नीलो गराउँछ ।

६. कारण दिनुहोस् ।

क) पानी हाइड्रोजन र अक्सिजन परमाणु मिलेर बन्ने भएकाले यो एउटा यौगिक हो ।

ख) कागतीमा साइट्रिक अम्ल पाइने हुनाले यसको स्वाद अमिलो हुन्छ ।

ग) तताउँदा कपुर सोभै ठोसबाट ग्याँसमा परिणत भई माथितिर जान्छ भने बालुवा ठोसकै रूपमा यथावत् रहन्छ । त्यसैले तताउँदा कपुर र बालुवाको मिश्रणबाट कपुर छुट्टिन्छ ।

७. क) सेन्ट्रिफ्युजेसन

ख) सेन्ट्रिफ्युजेसन क्रिमसहितको दुध ।

ग) गह्रौँ र हलुका कण हुने मिश्रण छुट्टयाइन्छ ।

पाठ-४ चाप

पूर्वज्ञान परीक्षण अभ्यास

१. क) अ ख) आ ग) ई घ) ई

२. क) ब्यारोमिटर ख) 760mmHg ग) पास्कल घ) बढ्छ

३. गोलो घेरा लगाउने उपकरण = पानी तान्ने पम्प, हावा दिने पम्प, कलममा मसी भर्ने, नलीबाट चिसो पेय पिउने

विचारणीय प्रश्नहरू

१. फराकिलो सतहतिर बाट राख्दा इँट बालुवामा कम गहिराइमा पुग्छ भने साँघुरो सतहबाट राख्दा बढी गहिराइमा पुग्छ किनभने फराकिलो सतहले भन्दा साँघुरो सतहले बढी चाप दिन्छ ।

२. शुद्ध पानीको भन्दा नुनपानीको घनत्व बढी भएकाले यसले बढी चाप दिन्छ ।

सिकाइ परीक्षण अभ्यास

१. क) आ ख) अ ग) ई घ) इ

२. क) घनत्व ख) ऐनेच्चाइड ग) घट्टै घ) तौल र क्षेत्रफल

३. क) × ख) √ ग) × घ) √

५. क) मर्करी ब्यारोमिटर

ख) वायुमण्डलीय चाप नाप्ने काम गर्छ ।

६. क) उचाइ बढ्दै जाँदा हावाको गहिराइ घट्टै जाने भएकाले वायुमण्डलीय चाप घट्टै ।

ख) घरको तल्लोतलाका गहिराइ बढी भएका कारण चाप बढ्छ र तल्लोतलाको धाराबाट बढी पानी आउँछ ।



भाषा र संचार



व्यावहारिक समस्या र समाधान



सामाजिक व्यवहार र मूल्यमान्यता



जीवन जगत् र प्रतिधि



स्वस्थ जीवनशैली र सिर्जनशीलता

जीवन शिक्षा : शिक्षाको वैकल्पिक बाटो

अनौपचारिक तथा वैकल्पिक शिक्षा समकक्षताको लागि
तयार गरिएको नमुना सिकाई सामग्री