d{kk&Š

ikB 8 ;kfU=d Åtk&m"ek p

ikB 9 izdk'k% /ofu'p

ikB 10 fo|qr/kkjk v;LdkUref.k p

ikB 11 lapuk lapkj izkS|ksfxdh

ikB 12 [kk|kUukRiknu mUufr%

8

;kfU=dk Åtk&m"ek p

भवन्तः अनुभूतवन्तः स्युः यत् चिरं कार्यं करोति चेत् वयं श्रान्ताः भवामः कथयामश्च पर्याप्तं इतोऽपि कार्याय शक्तिर्नास्ति।

अत्र शक्तिशब्देन अस्माकम् अभिप्रायः कः। पूर्वतने पाठे भवन्तः पठितवन्तः स्युः यत् कस्यचित् पिण्डस्य कार्यसामर्थ्यमेव तस्य शक्तेः परिमापकम्। अतः शक्तिशब्दः वयं सामर्थ्यस्य वर्चसः कृते वा व्यवहरामः। कार्ये क्रियमाणे सति अस्माकं शक्तिः न्यूना भवति तस्य पुनः प्राप्तये वयम् आहारं स्वीकुर्मः।

वस्तुषु शक्तिः नैककारणेभ्यः भवति, यस्य फलरूपेण वयं शक्तिं बहुषु रूपेषु जानीमः। शक्तेः केषाञ्चन मूलरूपाणां विषये वयम् अध्यायेऽस्मिन् अध्ययनं कुर्मः।

mís';kfu

इमं पाठं पठित्वा भवान्/भवती शक्नुयात् :

- यान्त्रिकशक्तिं बोद्धुम्
- उष्णिमानं तापं च ज्ञातुम्
- उष्णिमनः माहात्म्यं कियत् अस्माकं जीवने इति अवगन्तुम्

fVIi.kh

8-1 ; kfU=d 'kfä%

भवन्तः दृष्टवन्तः स्युः पर्वतात् प्रवहमाना नदी स्वेन सह महतः प्रस्तरान् नयति। प्रस्तरानां नयने पर्याप्तशक्तेः आवश्यकता अस्ति। किं भवद्भिः कदापि चिन्तितं यत् कीदृशी शक्तिरस्ति प्रवहमाने जले। भवद्भिः इदम् अवलोकितं यत् समतले स्थाने यत्र जलस्य वेगः न्यूनः अस्ति तत्र सारल्येन प्रस्तराः न प्रसरन्ति। तस्यार्थः जले तस्य शक्तिः तस्य गतिवेगेन सह युक्ता अस्ति। चलति पदार्थे तस्य वेगकारणात् या शक्तिः तिष्ठति सा गतिज–शक्तिरित्युच्यते। निक्षिप्तं क्रिकेट्–कन्दुकं यदा स्टम्पस्–मध्ये आहन्ति तदा तत् स्टम्पस् उत्पाटयति। कैरम्–क्रीडायां यदा स्ट्राइकर स्थिरपदार्थे आहतं भवति तदा तत् अग्रे प्रसरति। एतस्मिन् उदाहरणद्वये गतिज–शक्तिः कार्यं करोति।

वयम् अवलोकयामः यत् किञ्चित् चलमानं यानक्रीडणकं यदि भूमौ स्थापयामः तत् च क्रीडणकम् अग्निपेटिकाम् आघट्टते चेत् अग्निपेटिका दूरं गच्छति। यदि क्रीडणकस्य गतिः वर्धयते तर्हि अग्निपेटिका इतोऽपि दूरं गच्छति। तस्यार्थः कस्यापि वस्तुनः गतिजशक्तिः तस्य वस्तुनः भारम् वेगं च आश्रिता भवति।

वस्तुषु कार्यसामर्थ्यं तस्य स्थितिकारणादपि भवति या स्थितिजशक्तिः कथ्यते। यथा (गुलेल) निक्षेपिकायाम् (रबर) च्याविकाम् आकर्षामश्चेत् तस्मिन् स्थितिजशक्तिः आयाति। अतएव यदि वयं पट्टिकां त्यजामः तर्हि मध्येस्थितः प्रस्तरः दूरं गच्छति। घटीयन्त्रे कुञ्चिकया शक्तिः पूर्यते चेत् घटीयन्त्रांशे संकोचात् स्थितिजशक्तिरायाति। संकुचितांशः उद्घाट्यते चेत् घटीस्थाः कण्टकाः चलन्ति। मुद्गरस्य उपरि उत्थापयामश्चेत् स्थितिजशक्तिः आयाति। तस्मादेव यदा मुद्गरः स्थाणुम् आघट्टते तदा स्थाणुः भूमौ प्रविष्टो भवति।

;kfU=dk Åtk&m"ek p

भवद्भिः इदमपि दृष्टं स्यात् यत् मुद्गरस्य भारः अधिकः भवति इत्यस्मात् यावत् उपरिष्टात् पात्यते तावत् स्थाणुः अधः भूमेः गभीरं गच्छति। तस्यार्थः वस्तुनः गुरुत्व–स्थितिजशक्तिः तस्य वस्तुनः भारस्योपरि किञ्च भूमेः तस्य उच्चताया उपरि आश्रिता भवति।

वस्तुनः स्थितेः गतेर्वा कारणात् या शक्तिः तस्मिन् तिष्ठति सा कार्यरूपेण परिणता भवति। अतः सा यान्त्रिकशक्तिः इत्युच्यते। एवम्प्रकारेण यान्त्रिकशक्तिः द्विविधा भवति गतिजशक्तिः स्थितिजशक्तिश्च। उपरिष्टात् यदा किमपि वस्तु अधः पतति नीचैः वा प्रसरति तदा तस्य स्थितिजशक्तिः न्यूना भवति तस्यैव परिणामरूपेण गतिजशक्तिः वर्धते। एवम्प्रकारेण तस्य वस्तुनः यान्त्रिकशक्तिः विद्यमाना भवति। उदाहरणरूपेण कस्यचित् पर्वतस्य उपरि स्थापिते प्रस्तरे कापि गतिजशक्तिः न भवति केवलं स्थितिजशक्तिर्भवति। किन्तु यदा स एव प्रस्तरः पतन् भवति तदा पर्वतस्य गात्रे कस्मिंश्चित् बिन्दौ तस्मिन् स्थितिजा गतिजा उभयविधा शक्तिस्तिष्ठति। यदा प्रस्तरः पर्वतस्य नीचैः गच्छन् भवति तदा तस्मिन् स्थितिजशक्तिः न भवति समग्रापि यान्त्रिकशक्तिः गतिजा भवति। एवम्प्रकारेण वयं पश्यामः यत् कस्याञ्चिदपि स्थितौ वस्तुनः सामग्रिकयान्त्रिकशक्तिः भवति स्थितिजशक्तिः( ) गतिजशक्तिः।

उपरि उक्तानां सिद्धान्तानाम् अधिकस्पष्टतायै क्रियाकलापं कुर्मः।

fØ;kdyki% 8-1

Hkofn'Hk% fd% dr0;Ek & कस्यचित् पिण्डस्य यान्त्रिकशक्तेः अध्ययनम्।

Hkork fdeif{krEk & एकं दीर्घं कीलकं, सूत्रं, धातुगोलकं यस्मिन् आलम्बः अस्ति, कश्चित् काष्ठखण्डः।

Hkofn-Hk% dFk dj.kh;Ek

1. कीलकं भूमेः प्रायः एकमीटर्–उच्चतायां भित्तौ स्थापयतु।
2. धातुगोलकं सूत्रेण बद्ध्वा कीलके तथा लम्बयतु यथा भूमेः किञ्चित् उपरि तिष्ठेत्।
3. गोलकसमीपे काष्ठखण्डं स्थापयतु।
4. गोलकं किञ्चित् अपसार्य त्यजतु पश्यतु च किं भवति।
5. काष्ठखण्डं पूर्वस्मिन् स्थाने संस्थाप्य गोलकं किञ्चित् अधिकदूरपर्यन्तं नीत्वा त्यज्यतां दृश्यतां च किं सम्भवति।

भवद्भिः दृष्टं स्यात् यावत् दूरं नीत्वा गोलकं त्यज्यते तावता वेगेन तत् काष्ठखण्डम् आहन्ति। यावता वेगेन काष्ठखण्डेन गोलकं स्पृष्टं भवति तावत् दूरं काष्ठखण्डः गच्छति।

एतेन वयं निष्कर्षरूपेण प्राप्नुमः यत्

1. चलति गोलके गतिजशक्तिर्भवति। यस्मात् तत् काष्ठखण्डं पृष्ठे नीयते।
2. गोलकं यावत् दूरे नयामः मूलस्थितेः तत् तावत् उपरि गच्छति। तेन तस्मिन् तावन्ती अधिका स्थितिजशक्तिः आयाति।
3. यावता गोलकं विस्थापनावस्थातः मूलस्थितिं प्रति आयाति तावता तस्य स्थितिजशक्तिः गतिजशक्तिरूपेण परिवर्तते। वेगश्च वर्धते। अधिकविस्थापनावस्थायां समग्रा यान्त्रिकशक्तिः स्थितिजशक्तिसदृशा तिष्ठति। मूलस्थितौ तु सा केवलं गतिजशक्तिरेव भवति।

ikBxrk% ç'uk% 8-1

रिक्तस्थानं पूरयत

1. कस्मिंश्चित् वस्तुनि तद्गतिकारणात् जायमाना शक्तिः .... इत्युच्यते।
2. यान्त्रिकशक्तिः .... शक्तेः तथा च .... शक्तेः सम्मेलनेन जायते।
3. क्षैतिजतले चलतः काचगोलकस्य .... शक्तौ किमपि परिवर्तनं न भवति।
4. जलबन्धके स्थिते जले .... शक्तिः तिष्ठति।
5. भूमेः वस्तुनः उच्चतां द्विगुणितां कुर्मश्चेत् तस्य स्थितिजशक्तिः द्विगुणिता भवति।

8-2 mf".kek rki'p

शैत्यम् औष्ण्यम् अस्माकं जीवनस्य सामान्यः अनुभवः। शक्तेः तत् स्वरूपं यत् अस्मान् शैत्यस्य औष्ण्यस्य च अनुभवं कारयति स उष्णिमा इत्युच्यते। यदि उष्णिमा अस्माकं शरीरस्य बहिर्गच्छति तदा अस्माभिः शैत्यम् अनुभूयते। यदि च उष्णिमा बहिः वातावरणात् अस्माकं शरीरे प्रविशति तदा औष्ण्यम् अनुभूयते।

अयं भौतिकसमूहः यः उष्णिमनः प्रवाहस्य दिशं निश्चिनोति स ताप इत्युच्यते। उष्णिमा सर्वदा अधिकतापात् न्यूनतापं यावत् प्रवहति। भवद्भिः स्मृतं स्यात् निदाघदिनेषु वायुतापः अस्माकं शरीरतापात् अधिकः (प्रायः 37°C) भवति तदा अस्माभिः औष्ण्यमनुभूयते। शैत्यदिनेषु च यदा प्रकोष्ठस्य तापः 37°C इत्यस्मात् न्यूनः भवति तदा शैत्यमनुभूयते।

उष्णिमा शक्तेरेव किञ्चित् रूपम् इति तु न आयासबोध्यम्। भवद्भिः दृष्टं स्यात् यदा कस्मिंश्चित् पात्रे आवरणं स्थापयित्वा जलं तपामः तदा वाष्पकारणात् आवरणं भूयशः उपरि प्रसरति। अतः इदं ज्ञायते यत् आवरणस्य उपरि प्रसारणं वाष्पेन यत् क्रियते तत् उष्णिमकारणादेव सम्भवति। वाष्पयन्त्रेण वाष्पस्य उष्णिमना एकं पिस्टन् अग्रे पृष्ठे चालयित्वा आवश्यकानुसारं कार्येषु परिणीयते। अतः उष्णिमा कार्यं कर्तुं शक्नोति यतः स शक्तेरेव रूपान्तरम्।

स्वस्य परितः वयं अन्यप्रकारशक्तेः उष्णिमरूपेण परिणामं द्रष्टुं शक्नुमः। यथा मोमवत्ती ज्वलने रासायनिकशक्तिः उष्णिमत्वेन परिवर्तते। विद्युदागारे विद्युच्छक्तिः उष्णिमरूपेण परिवर्तते। घर्षणस्य विरुद्धाचरणे यान्त्रिकशक्तिः उष्णिमरूपेण परिवर्तते।

वस्तुतः उष्णिमा तापश्च पदार्थानाम् अणूनां गतिजशक्त्या सह मिलितस्तिष्ठति। कस्यचित् पदार्थस्य अणूनां सामग्रिक–गतिजशक्तिः यावत् अधिका तिष्ठति तावदेव तस्य तापः अधिकः भवति। पदार्थे उण्णता दीयते चेत् तस्य अणूनां गतिजशक्तिः वर्धते।

mf".keu% çHkko%

उष्णे क्रियमाणे वस्तुषु निम्नलिखितेषु एकः अथवा अधिकाः प्रभावाः प्रकटीभवन्ति– 1. आकारे वृद्धिः 2. तापवृद्धिः 3. अवस्थापरिवर्तनं 4. केषुचित् भौतिकेषु रासायनिकगुणेषु च परिवर्तनम् 5. जीवितकोशिकानां क्षयः

इदानीं केषाञ्चन प्रभावानां क्रियाकलापेन अध्ययनं कुर्मः

i- mf".keu% çlkj%

fVIi.kh

fØ;kdyki 8-2

Hkofn·Hk% fd% dr¨0;Ek& द्रष्टव्यं यत् उष्णे क्रियमाणे कस्यचित् काष्ठदण्डस्य उच्चता वर्धते।

Hkork fdeko';dEk& काष्ठस्य समानं खण्डद्वयं धातोः एकः दण्डः यस्य एकस्मिन् प्रान्ते एकं छिद्रम् अस्ति। गोलाकारा अङ्कनी स्प्रिट्–दीपः वर्तनी वर्तनीचालकं च।

Hkofn·Hk% dFk dj.kh;Ek

1. दण्डं काष्ठखण्डे स्थापयतु।
2. छिद्रयुक्तप्रान्तं वर्तनीं स्थापयित्वा काष्ठखण्डेन मेलयतु।
3. अपरस्य प्रान्तस्य अधः अङकनीं स्थापयतु। अङ्कन्याश्च एकस्मिन् प्रान्ते संकेतकं स्थापयतु।
4. दण्डस्य मध्ये स्प्रिट्दीपद्वारा उष्णतां करोतु। संकेतकस्य अङ्कन्याः च स्थितेः किं परिवर्तनं भवति।
5. स्प्रिट्–दीपम् अपसार्य दण्डं शीतलं करोतु।

Hkofn·Hk% fd% –"V& दण्डस्य उष्णतायाम् अङ्कनी किञ्चित् अग्रे गच्छति संकेतकश्च स्वपूर्वस्थितितः किञ्चित् अपसृतम्। शीतलं क्रियते चेत् स्वपूर्वस्थितिं प्राप्नोति। एतेन वयम् एतत् निष्कर्षं प्राप्तुं शक्नुमः यत् कठिनपदार्थः उष्णः भवति चेत् प्रसारितं भवति शीतले सति संकुचितं भवति।

Hkofn·Hk% इदं ज्ञायेत यत् कठिनपदार्थवत् उष्णतायां कृतायां द्रवोऽपि प्रसारितो भवति। एतस्य अवगमनार्थम् एकः प्रयोगः क्रियताम्।

क्रियाकलाप 8.3

Hkofn Hk fd dr 0;Ek& द्रष्टव्यं यत् उष्णे क्रियमाणे द्रवोऽपि प्रसारितो भवति।

Hkork fdeif{krEk& परीक्षापात्रं तद्ग्राहकम्, एकछिद्रसमन्वितं पिधनम् (कार्क), एका बृहती सिक्थवर्तिका वर्णमयं जलं काचस्य नलम्।

Hkofn Hk dFk dj.kh;Ek&

1. परीक्षापात्रमुखपर्यन्तं वर्णमयं जलं पूरयतु।
2. कार्क इत्यस्य छिद्रे काचनलं संस्थाप्य परीक्षापात्रे सुष्ठुरूपेण स्थापयतु येन जलं परीक्षापात्रात् बहिर्नागच्छेत्। जलं च किञ्चित् उपरि नलेऽपि अवरोहेत्।
3. परीक्षापात्रं वक्ररूपेण गृहीत्वा प्रज्वलितस्य स्प्रिट्–दीपस्य उपरि उष्णं करोतु। काचनले जलस्य तलमपि पश्यतु।

Hkofn Hk fd –"VEk& उष्णे क्रियमाणे जलस्य तलं काचनले उद्गच्छति। एतेन वयम् एतत् निष्कर्षं प्राप्नुमः यत् उष्णतासम्पादनेन द्रवः प्रसारितो भवति तेषां प्रसारश्च कठिनापेक्षया किञ्चित् अधिक एव भवति।

fVIi.kh& जलस्य स्थाने तैलं स्वीकृत्य समसमयं यावत् औष्ण्यं सम्पाद्य दृश्यतां विभिन्नपदार्थाः समानसमयं यावत् उष्णाः क्रियन्ते चेत् तेषाम् औष्ण्यप्रसारः भिन्नः भिन्नः भवति।

mf".keç lkjL; mi;kx%

पदार्थाः उष्णाः क्रियन्ते चेत् प्रसरन्ति। एतस्य उपयोगः अस्माकं जीवनेष्वपि अस्ति। तापमापकयन्त्रे प्रायः उष्णिमप्रसारस्य एव उपयोगः क्रियते। यावान् अधिकः तापः वर्ध्यते तावदेव तस्य प्रसारः भवति। अतः प्रसारतुलनाद्वारा

तापतुलना क्रियते। अश्वशकटस्य चक्रेषु यदा लौहावरणं दीयते तदा तत् लौहावरणमादौ उष्णं क्रियते। तेन च तस्य परिधिः वर्धते अनायासेन चक्रस्य उपरि स्थापयितुं शक्यते। यदा लौहावरणं शीतलं भवति तदा तत् संकुचितं भवति तेन चक्रस्य उपरि अधिकालिङ्गितं तिष्ठति। उष्णजलस्य नलानां प्रसारणार्थं मध्ये मध्ये वक्रता क्रियते। एवमेव रेल–मार्गनिर्माणसमये पङक्तिद्वयस्य मध्ये रिक्तस्थानं दीयते।

क्रियाकलाप 8.4

HkofnHk% fd dr0;Ek& अवलोकनीयं यत् उष्णे क्रियमाणे गैस् अपि प्रसारितं भवति।

Hkork fdeif{krEk& परीक्षापात्रम्, एकं सच्छिद्रं पिधानम् (कार्क) छिद्रयुक्तं काचनलं परीक्षापात्रग्राहकं सिक्थवर्तिका।

Hkork dFk dj.kh;Ek&

1. कार्क इत्यस्य छिद्रे काचस्य नलं संस्थाप्य परीक्षापात्रे स्थापयतु।
2. छिद्रयुक्ते काचनले वर्णमयजलस्य विन्दुं पातयतु।
3. परीक्षापात्रं सिक्थवर्तिकायाः शिखायां शनैः शनैः उष्णं करोतु। नले सवर्णजलस्य विन्दोः उच्चतायां जायमानपरिवर्तनं पश्यतु।
4. परीक्षापात्रं शीतलीक्रियताम्। इदानीं सवर्णजलस्य विन्दोः उच्चतायां किं परिवर्तनं भवति इति अवलोक्यताम्।

HkofnHk% fd –"VEk& परीक्षापात्रे उष्णे क्रियमाणे काचनले वर्णजलस्य विन्दुः उपरि गच्छति। शीतलीक्रियते चेत् पुनः अधः आयाति। एतेन निष्कर्षरूपेण एतत् जानीमः यत् उष्णे क्रियमाणे गैस् इत्यस्य आयतनं वर्धते शीतलीकृते च न्यूनीभवति।

Hkofnh; fd; –"VEk& परीक्षापात्रे उष्णे क्रियमाणे काचनले वर्णजलस्य विन्दुः उपरि गच्छति। शीतलीक्रियते चेत् पुनः अधः आयाति। एतेन निष्कर्षरूपेण एतत् जानीमः यत् उष्णे क्रियमाणे गैस् इत्यस्य आयतनं वर्धते शीतलीकृते च न्यूनीभवति।

fVIi.;%&

1. प्रयोगेन इदं ज्ञायते यत् सर्ववातेषु (गैस्) उष्णिमप्रसारः समानः भवति। तस्यार्थः औष्ण्यं समानरूपेण क्रियते चेत् तेषामायतनेषु समाना वृद्धिर्भवति।
2. द्रवापेक्षया वातेषु (गैस्) उष्णिमप्रसारः अधिकः भवति।

ikBkxr ç'u 8-2

1. प्रयोगशालायाः कूप्यां काचस्य गोलकं पतितं चेत् तस्य निर्गमने कः उपायः किमर्थमाश्रीयते।
2. समानरूपेण उष्णं क्रियते चेत् कठिनपदार्थानाम् उष्णिमप्रसारः किं समानः भवति
3. कठिनपदार्थे उष्णिमप्रसारस्य दर्शनं किमर्थम् आयाससाध्यम्।
4. उष्णिमप्रसारस्य कश्चन उपयोगः उच्यताम्।
5. द्रववातयोः तुलनायां सत्यां कस्य उष्णिमप्रसारः अधिकः भवति।

8-3 rki% rkieku p

कस्यापि वस्तुनः औष्ण्यं शीतता वा तस्य वस्तुनः ताप इत्युच्यते। वस्तूनां औष्ण्यं शीतता वा वस्तूनां स्पर्शेन ज्ञातुं शक्यते। परन्तु स्पर्शेनैव वस्तूनां

तापस्य समीचीनं ज्ञानं नैव भवति। आयान्तु एतद्विषयिणीं काञ्चन परीक्षां कुर्मः।

fØ;kdyki% 8-5

Hkofn\`Hk% fd% drZO;e~ & स्पर्शेनैव वस्तूनां तापस्य ज्ञानं भवति न वा ज्ञातव्यम्।

Hkork fdeifs{krEk~ & त्रीणि प्लाष्टिक्–निर्मितानि पात्राणि। किञ्चिच्छीतलं जलम्, किञ्चिदुष्णं जलम्, किञ्चित् सामान्यं जलम्।

Hkofn\`Hk% dFka dj.kh;e~ &

1. त्रीणि पात्राणि भूमौ स्थापनीयानि।
2. प्रथमपात्रे (A) शीतलं जलम्, द्वितीयपात्रे (B) ऊष्णं जलम्, तृतीयपात्रे (C) नलात् शीतलं जलं स्वीकरोतु।
3. भवतो वामहस्तं शीतलजले तथा दक्षिणहस्तम् उष्णजले किञ्चित्कालं स्थापयतु।
4. इदानीं हस्तद्वयमेव युगपत् सामान्यजले स्थापयतु। उभयोः हस्तयोः समानस्तापोऽनुभूयते वा?

Hkofn\`Hk% fd% –"Ve~ &

हस्तयोः सामान्यजले स्थापनात्परमेव वामहस्ते उष्णता अनुभूयते तथा दक्षिणहस्ते शैत्यमनुभूयते। यद्यपि अस्मिन् पात्रे जलस्य तापः समान एव अस्ति तथापि प्रारम्भिकस्तरे तापस्य पार्थक्यवशात् उभयोर्हस्तयोः उष्णतायाः पार्थक्यम् अनुभूयते। अतः स्पर्शेन वस्तूनां तापस्य सम्यक् ज्ञानं न भवति।

d{kk & Š

fVIi.kh

चित्र 8.1 छू कर ताप का अनुमान लगाना

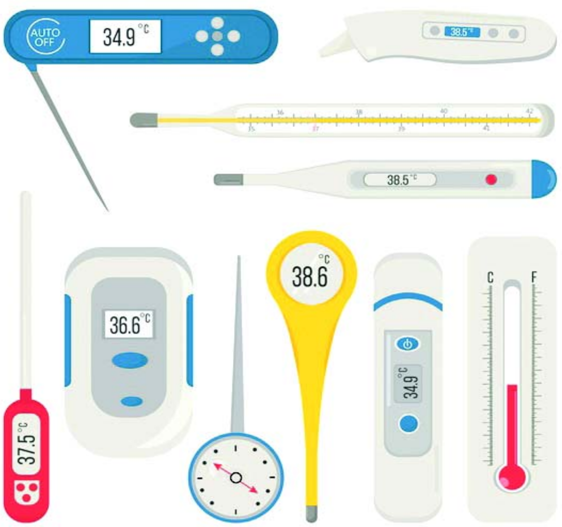
rkiekidEk

तापं तन्नाम कस्यापि वस्तुनः उष्णतां समीचीनतया ज्ञातुं यस्य यन्त्रस्य प्रयोगः क्रियते तद्वस्तु तापमापकयन्त्रम् इत्युच्यते। तापस्य मापनं डिग्री सेल्सियस् अथवा डिग्री फारहेन्हाइट् इत्यनेन क्रियते।

कार्यभेदेन तापमापकयन्त्रस्य भेदो भवति। 8.6 तमे चित्रे विविधानां तापमापकयन्त्रानां प्रदर्शनं कृतम्।

(क)–तमे चित्रे प्रदर्शिता तापमापकं प्रयोगशालायाः तापमापकं भवति, यत्र शून्यादारभ्य 100^{0}C पर्यन्तं चिह्नं भवति। प्रयोगशालायां स्थितानां वस्तूनाम् उष्णतायाः मापनाय अस्य प्रयोगो भवति।

(ख)–तमे चित्रे वैद्यैः व्यवह्रितस्य तापमापकयन्त्रस्य प्रदर्शनं कृतं विद्यते। ज्वरस्य मापने अस्य उपयोगो भवति। अत्र 30^{0}C तः 42^{0}C (अथवा 95^{0}F तः 110^{0}F) पर्यन्तं चिह्नं भवति। एतस्मिन् तापमापके पारदाधारस्य उपरि नलम् ईषद्वक्रं भवति तेन उष्णताकारणात् वर्धमानः उपरि गतः पारदः स्वतः अधः न गच्छति। भवद्भिः दृष्टं स्यात् यत् वैद्यैः तापमानी व्यवहारात्पूर्वं तं प्रक्षाल्य कम्पनं कृत्वा पारदः अधः आनीय शरीरे संयुज्यते।



चित्र 8.2 भिन्न प्रकार के तापमापी

एवम्प्रकारेण उच्चतम–न्यूनतम तापमापकम् अपि तापमाप–प्रकारेष्वन्यतमम्। पर्यावरणविदः अस्य उपयोगं कुर्वन्ति। चतुर्विंशतिहोरायां वायुमण्डलीयस्तापः अधिकतः कियान् अवरतः कियान् इति ज्ञातुं ते उपयुञ्जते।

अत्यधिकस्य तापस्य मापने चुल्ली–तापमापकस्य अथवा धातु–तापमापकस्य उपयोगः क्रियते। वैद्यकीयतापमापकस्य उपयोगं ज्ञातुम् आयान्तु अधोलिखितं क्रियाकलापं कुर्मः।

fØ;kdyki% 8-6

Hkofn\Hkk% fd d rO;Ek& वैद्यकतापमापकस्य अध्ययनं कृत्वा तेन स्वशरीरस्य तापः ज्ञेयः।

Hkork fdei f{krEk& एकं वैद्यकतापमापकयन्त्रम्

Hkofn\Hkk% dFk d rO;Ek

1. वैद्यकतापमापकयन्त्रं ध्यानेन पश्यतु। तस्य लघुना अंशेन ज्ञातं तापपरिमाणं जानातु।

2. तापमापकयन्त्रं सम्यक् गृहीत्वा वारत्रयं कम्पयतु येन यन्त्रस्य सूक्ष्मरेखा 35°C इत्यस्य अधः गच्छेत्।

3. इदानीं तापमापकयन्त्रं स्वजिह्वायाः अधः प्रायः सार्धनिमेषं यावत् स्थापयतु।

4. यन्त्रं मुखात् बहिःकृत्वा पश्यतु पारदस्य रेखायाः उपरिभागः कुत्र अस्ति।

HkofnHk% fd –"VEk& सामान्यतः पारदस्य रेखायाः उपरिभागः 37°C इति चिह्ने विद्यते। एष एव भवतः शरीरस्य तापः।

ikBxrk% ç'uk% 8-3

1. वैद्यकतापमापकयन्त्रं केषु तापपरिसरेषु तापमापं कर्तुं शक्नुयात्।
2. चुल्लिकायाः तापमापनार्थं कीदृशस्य तापमापकस्य प्रयोगं कर्तुं शक्नोति।
3. वैद्यकतापमापके किं द्रव्यं पूर्यते।
4. मुखात् बहिः निर्गमनानन्तरं वैद्यकतापमापकस्य पारदः नीचैः किमर्थं नागच्छति।

8-4 mf".keeki uEk

भवान् जानाति यत् पदार्थः उष्णीक्रियते चेत् सामान्यतः तस्य तापः वर्धते। उष्णिमनः निश्चितपरिमापः पदार्थे जातायां तापवृद्धौ, पदार्थस्य द्रव्यसत्त्वे तथा तस्य प्रकृतौ एव आधारीभवति। अधः प्रदत्तेन क्रियाकलापेन अस्य अनायासेन बोधः जायते –

fØ;kdyki% 8-7

HkofnHk% fd% dr0;e~ & यथायथरूपेण ऊष्माप्रवाहे पदार्थे जायामानायाः तापवृद्धयाः अध्ययनम्।

Hkork fdeko';de~ & द्रव्यस्य ऊष्णीकरणाय लघुपात्रम्, तापपरिमापाय प्रयोगशाला, 400ml जलम्, 200ml वनस्पतितैलः, 200gm परिमाणयुक्तं तापमापकयन्त्रम्, ऊष्णीकरणयन्त्रम्।

HkofnHk% dFk dj.kh;e~ &

1. पात्रे 200ml जलं संस्थाप्य तापमापकेन अस्य तापस्य परिमापनं कर्तव्यम्।
2. पात्रम् ऊष्णीकरणयन्त्रे संस्थाप्य शनैः शनैः ऊष्णं कृत्वा ऊष्णाङ्कं लिखतु। जलं सर्वदा चमसेन मिश्रयतु।
3. पञ्चपञ्चनिमेषेभ्यः परम् अस्य तापाङ्कं तथा तापवृद्धिप्रक्रियां पर्यवेक्षयतु।
4. 400ml जलेन तथा 200g वनस्पतितैलेन सह पृथक्–पृथक् रूपेण प्रयोगं करोतु।

HkofnHk% fd% –"V% & (i) अधिकतया उष्णिमनः प्रयोगेण अधिकतया तापवृद्धिः भवति। (ii) द्विगुणितं द्रव्ययुक्तजलं समानतया ऊष्णीक्रियते चेत् तापवृद्धिः अर्धः भवति। (iii) समानोष्माप्रवाहे 200ml परिमापयुक्तजलापेक्षया 200ml परिमापयुक्ततैले तापवृद्धिः अधिका भवति। तेन निष्कर्षः एवमागच्छति यत् समानोष्णप्रदानेन पदार्थे जायमाना तापवृद्धिः तस्य पदार्थस्य द्रव्यमाने प्रकृतौ च निश्चिता भवति।

mf".keu% ifjekid%

उष्णिमनः परिमापकः 'केलोरी' इत्युच्यते। एककेलोरी इति उष्णिमनः सा मात्रा या 1g परिमापकस्य जलस्य तापं 1°C वर्धयति।

भोजनात् प्राप्तायाः ऊर्जायाः परिमापः किलोकेलोरी इति एककेन परिमाप्यते।

1 किलोकेलोरी = 1000 केलोरी

यतो हि उष्णिमा शक्तेः एव भिन्नरूपः तस्मात् तस्य परिमापकः सर्वमान्यः जूल इति।

1 केलोरी = 4.18 जूल

voLFkkifjorluEk

भवान् जानाति यत् पदार्थः कठिनः, जलीयः, वाष्पीयः इति त्रिषु अवस्थासु प्राप्यते। यदा कठिनः पदार्थः उष्णीक्रियते तदा यथायथतापयुक्ते सति जलीयः भवितुमारभते। यावत् सम्पूर्णतया पदार्थः जलीयः न भवति तावत् तापमानं समानं तिष्ठति। एतत् तापमानं कठिनपदार्थस्य गलनाङ्कः इत्युच्यते।

एवमेव जलीयः पदार्थः उष्णीकृते सति विशेषतापयुक्तः सन् वाष्पीयः भवितुमारभते। यावत् पर्यन्तं सम्पूर्णतया वाष्पीयः न भवति तावत् तापमानं समानं तिष्ठति। एतत् तापमानं क्वथनाङ्कः इत्युच्यते। आगच्छतु, हिमखण्डम् उष्णीकृत्य तस्य अवस्थापरिवर्तनस्य अध्ययनं कुर्मः।

fØ;kdyki 8-8

Hkork fd: dr0;e~ & जले अवस्थापरिवर्तनस्य अध्ययनम्।

Hkork fdeko';de~ & एकम् काचपात्रम्, केचन हिमखण्डाः, तन्त्रीनिर्मितजालम्, त्रिपदयुक्तस्थापकः, तापवर्धकः, तापपरिमापिका प्रयोगशाला, लौहदण्डः।

Hkork dFka dr0;Ek &

1. त्रिपादिकायां तन्त्रीजालं स्थापयतु तस्य अधश्च स्प्रिट्–दीपं ज्वालयतु।
2. काचपात्रे इत्यस्मिन् हिमखण्डं स्थापयित्वा जाले स्थापयतु। तापमापकं च हिमे उपरिष्टात् अधःपर्यन्तं संलग्नं करोतु।
3. किञ्चित् परं तापमापकस्य तापं लिखन् भवतु। काचपात्रे मध्ये जायमानं परिवर्तनं पश्यतु।

HkofnHk% fd: –"VEk &

(क) हिमस्य द्रवणं 0°C मध्ये प्रारम्भते। यावत् च पूर्णः हिमः न द्रवीभवति तावत् तापः 0°C इत्येव तिष्ठति।

(ख) पूर्णस्य हिमस्य द्रवीभवनानन्तरं तस्य तापवृद्धिर्भवति 100°C पर्यन्तं वर्धमानः भवति। 100°C इत्यस्मिन् जलं वाष्परूपेण परिणमते स तापश्च स्थिरः भवति।

एतत् सर्वं पर्यालोच्य वयं निष्कर्षरूपेण प्राप्नुमः यत् हिमस्य गलनाङ्कः 0°C तस्य क्वथनाङ्कश्च 100°C

ikBxrk% ç'uk% 8-4

रिक्तस्थानं पूरयत

1. उष्णिमनः मात्रा या 1g जलं 1°C वर्धयति सा .... इत्युच्यते।
2. एककिलो कैलोरी = ... कैलोरी।
3. हिमस्य गलनाङ्कः = ... °C अस्ति।
4. जलस्य क्वथनाङ्कः .... °C अस्ति।

8-5 Å"e.k% LFkkukUrj.kEk

अपि भवता कदाचित् चिन्तितम् यत् उष्णचायस्य चषके यदि चमसः अग्रभागः स्थाप्यते चेत् तस्य दण्डः शीघ्रमेव उष्णः भवति। उष्णवस्तु ईषत् कालम् यदि क्वचित् स्थाप्यते तर्हि तद् वस्तु कुतः शीतलम् भवति इति वा कदाचित् चिन्तितम्। सूर्यस्य उष्णता पृथिवीम् यावत् कथम् प्राप्नोति इति विमृष्टम् वा कदाचित्।

इदम् तु विदितम् स्यात् भवताम् यद् वस्तुतः ऊष्मा सदा अधिकोष्मवस्तुतः न्यूनोष्मवस्तुनि स्थानान्तरितो भवति। ऊष्मणः इदम् स्थानान्तरणम् हि विविधप्रकारैः भवति। तथाहि 1) चालनम् 2) संवाहनम् 3) विकीरणम्। आगच्छन्तु, कैश्चित् प्रयोगैः ऊष्मणः स्थानान्तरणम् विभिन्नैः प्रकारैः कथम् भवति इत्यस्य अध्ययनम् कुर्मः।

d{kk & Š

fVIi.kh

Å"e.k% pkyuEk

fØ;kdyki% 8-9

Hkork fde dj.kh;e & ऊष्मणः चालनस्य अध्ययनम्।

Hkor% fde vko';de & लौहस्य दण्डः अथवा शलाका, आधारः, लौहकीलानि, दीर्घा सिक्थवर्तिका।

dFk ç;kx% dj.kh;%&

1. लोहदण्डम् आधारे भूसमम् स्थापयतु।
2. लाक्षया कीलानि दण्डे समानदूरत्वे योजयतु।
3. सिक्थवर्तिकया प्रज्ज्वलितया लोहदण्डस्य एकान्तम् तपतु। तेन किम् जायते इति निरीक्षताम्।

भवान् निरीक्षताम् यद् दण्डस्य तप्तान्तसमीपतम् कीलम् आदौ पतति, ततः तत्परवर्ति कीलम् पतति। एव क्रमशः कीलानि पतन्ति। दूरतमम् कीलम् अन्ते पतति।

इदम् तु सुव्यक्तम् अत्र यत् दण्डस्य उष्णांशतः मन्दम् मन्दम् उष्णता शीतलांशम् प्रति गच्छति। अस्याम् प्रक्रियायाम् दण्डस्य कणाः प्रभाविताः भवन्ति। तस्य परिणामः अयं यत् सिक्थवर्तिकायाः समीपस्था लाक्षा आदौ विगलति। किञ्च दण्डमुष्टिसमीपस्था लाक्षा अन्ते विगलति।

m".kh;% & इत्थम् यदा उष्णांशे विद्यमानाः कणाः समीपे स्थितान् कणान् तपन्ति, तेभ्यः ऊर्जाम् यच्छन्ति। ते च पुनः तेषाम् समीपे स्थितान् तपन्ति, तेभ्यः ऊर्जाम् यच्छन्ति तदा तेन प्रकारेण ऊर्जा तप्तांशतः शीतांशम् प्राप्नोति। अयम् ऊर्जास्थानान्तरणस्य प्रकारः उष्णीयचालनम् इति कथ्यते।

fØ;kdyki% 8-10

Hkork fde~ dj.kh;e~ & इदम् निरीक्षणीयम् अस्ति यत् सर्वे पदार्थाः ऊष्मणः समानरूपेण चालकाः न भवन्तीति।

Hkor% fde~ vko';de~ & समानपीवरत्वस्य लौहदण्डः एलुमिनिमयमदण्डः च, आधारद्वयम्, लौहकीलानि, दीर्घे सिक्थवर्तिके।

dFka ç;kx% dj.kh;%&

1. लौहदण्डम् एकस्मिन् आधारे एलुमिनिमयमदण्डम् च अपरस्मिन् आधारे बध्नातु।
5. द्वौ दण्डौ एवम् स्थापनीयौ येन तयोः अन्तौ परस्परम् प्रायः स्पृशतः।
6. लाक्षया कीलानि दण्डयोः समानदूरत्वे योजयतु।
7. सिक्थवर्तिकया प्रज्ज्वलितया दण्डयोः एकान्तम् तपतु। तेन किम् जायते इति निरीक्षताम्।

किम् इदम् अवलोकितम् यत् द्वयोः अपि दण्डयोः कीलानि पतन्ति। परन्तु एलुमिनिमयमदण्डस्य कीलानि आदौ पतन्ति इति। तेन इदम् वक्तुम् शक्नुमः यत् लौहादपि एलुमिनिमयधातुः उष्णतायाः उचिततरः चालकः इति।

इत्थम् सर्वेषु घनपदार्थेषु ऊष्मणः स्थानान्तरणम् चालनविधिना भवतीति दृश्यते।

वस्तुतः सुवर्णम् रजतम् ताम्रम् पित्तलम् लौहम् इत्यादयः सर्वेऽपि धातवः ऊष्मणः साधु चालकाः सन्ति। अर्थात् सुचालकाः सन्ति। एषाम् चालकतायाम्

;kfU=dk Åtk&m"ek p

भेदः अस्ति। अधातवः यथा काष्ठम् कल्प्यम् (प्लास्टिक) वस्त्रम् चर्म इत्यादयः ऊष्मणः सम्यक् चालकाः न सन्ति। ते कुचालकाः सन्ति।

वयम् अस्माकम् जीवने एवम् सुचालकानान् कुचालकानाम् च व्यवहारम् कुर्मः। भोजनपाकस्य पात्राणि सुचालकानि भवन्ति। परन्तु तत्र व्यवह्रियमाणानि दर्वी इत्यादीनि वस्तूनि कुचालकानि भवन्ति। एवम् चिन्तनम् कृतम् चेत् अस्माकम् समीपे अत्र तत्र नैके पदार्थाः लब्धुम् शक्यन्ते।

ikBxr ç'u 8-5

1. एकस्माद् वस्तुनः अपरवस्तु यावत् ऊष्मणः स्थानान्तरणाय कः अभिसन्धिः अथवा स्थितिः आवश्यकी।
2. समीकरणयन्त्रस्य मुष्टिः एबोनाईट–द्रव्यनिर्मितः। कुतः।
3. सुवर्णमय्याम् लङ्कायाम् सुवर्णनिर्मितानि गृहाणि किम् आरामदायकानि स्युः।
4. यदा तापमापिका तप्तवस्तुसन्निधौ स्थाप्यते तदा पारदः ईषद् आरुह्य विरमति। कुतः।

Å"e.k lsoguEk

द्रववायुपदार्थेषु ऊष्मा संवहनेन स्थानान्तरणम् करोति। संवहनम् बोद्धुम् नीचैः क्रियाकलापः क्रियताम्।

> **fØ;kdyki 8-11**
>
> **Hkorks fde dj.kh;e &** जले ऊष्मणः संवहनस्य अध्ययनम्।

भवतः किम् आवश्यकम् – काचपात्रम्, त्रिपादी, तारचालनी (तितउः), तैलदीपः, पोटेशियम–परमेग्नेटद्रव्यस्य केलासाः (क्रिस्टल)।

dFk ç;kx% dj.kh;%&

1. काचपात्रम् जलेन अर्धम् पूर्यताम्। त्रिपाद्याम् चालनीम् स्थापयित्वा काचपात्रम् तदुपरि स्थाप्यताम्।
2. तस्मिन् जले पोटेशियम–परमेग्नेटद्रव्यस्य 4–5 केलासाः मन्दम् मन्दम् देयाः।
3. तैलदीपेन जलम् तप्यताम्। तदानीम् काचपात्रे केलासेभ्यः उपरि गच्छत् रूपि जलम् निरीक्ष्यताम्।

Hkork fde fujhf{kre &

रूपि जलम् काचपात्रस्य पात्रतलाद् उद्गच्छति। किञ्च जलपृष्ठम् आगत्य परिवृत्त्य पात्रतलम् गच्छति। किम् भवान् जानाति यत् एवम् कुतः भवति। वस्तुतः जलम् तप्तम् भवति, तदा तद् लघु भवति। अतः उद्गच्छति शीतलम् च जलम् तत्स्थानम् गच्छति। एवम् जलचक्रम् जायते। तच्च चक्रम् तावद् प्रवर्तते यावद् सर्वम् जलम् समानतापयुक्तम् न भवति।

ऊष्मणः संचरणस्य इयम् एका प्रक्रिया। अस्याम् उष्णम् तरलद्रव्यम् स्वयम् गतिमत् भवति किञ्च ऊष्माणम् तत्र नयति। इयम् प्रक्रिया एव संवहनम् कथ्यते।

ikBxr ç'u 8-6

1. कक्षस्थितम् विद्युदुष्मकम् छदिसमीपम् योजनीयम् उत भूतलसमीपम्। कुतः।
2. पदार्थस्य कस्याम् अवस्थायाम् ऊष्मणः संवहनम् न भवति। कुतः।
3. जले ऊष्मणः स्थानान्तरणम् चालनेन भवति उत संवहनेन।

Å"e.k fofdj.kEk

विकिरणम् इति ऊष्मणः स्थानान्तरणस्य कश्चित् विधिः, प्रकारः। अस्मिन् प्रकारे स्थानान्तरणाय कस्यापि साधनस्य द्वारः (माध्यम) वा आवश्यकता न भवति। उष्णवस्तुनः ऊष्मणः अदृश्यकिरणाः सर्वासु दिक्षु प्रसरन्ति। किञ्च तुलनया शीतले पदार्थे पतन्ति चेत् तम् पदार्थम् तपन्ति। सूर्याद् ऊष्मा विकिरणेन पृथिवीम् प्राप्नोति। सूर्यपृथिव्योः मध्ये प्रायः सर्वम् अपि अन्तरम् निर्वातम् अस्ति। अतः इदम् अवगम्यते यत् विकरणेन ऊष्मा निर्वाते अपि स्थानान्तरणम् कर्तुम् शक्नोति।

यदि ऊष्मस्रोतसः वस्तुनः दूरत्वम् वर्ध्यते तर्हि विकिरणद्वारा वस्तु यावत् प्राप्नुवतः ऊष्मणः लाघवम् भवति। इदमेव कारणम् यत् यः ग्रहः सूर्याद् यावद् दूरे वर्तते तदनुपातेन तस्य तलस्य तापमात्रा अपि न्यूनाधिका भवति।

ऊष्मीयविकरणविषये महत्त्वपूर्णं तथ्यम् यत् किम् वस्तु विकिरणेन आगतस्य ऊष्मणः कियद् ग्रहणम् करोति तद् तस्य वस्तुनः रूपेऽपि निर्भरम् अस्ति। आगच्छन्तु, अस्यैव तथ्यस्य प्रयोगेण निरीक्षणम् करवाम।

fØ;kdyki% 8-12

Hkkork fde dj.kh;e & पृष्ठरूपस्य ऊष्मीयविकिरणेन आगतस्य ऊष्मणः ग्रहणे कीदृशः प्रभावः भवति इति अध्ययनीयम् अस्ति।

Hkor% fde vko';de & समानाकारकाः चत्वारः त्रपुमञ्जूषा, कृष्ण–श्वेत–नील–पीत–रूपद्रवम्, कूर्चः, तापमापिका।

dFk ç;kx% dj.kh;%&

1. एकस्याः मञ्जूषायाः बहिःपृष्ठे कृष्णरूपस्य लेपः, अपस्याः मञ्जूषायाः बहिःपृष्ठे श्वेतरूपस्य, अपरस्याः च नीलस्य अवशिष्टायाः च पीतरूपस्य लेपः करणीय।
2. चतुसृषु मञ्जूषासु समानपरिमाणम् जलम् पूर्यताम्। किञ्च एकहोराम् आतपे स्थापयन्तु।
3. सर्वासु मञ्जूषासु स्थितस्य जलस्य तापम् मातु।

fHkork fde fujhf{kre & श्वेतमञ्जूषायाम् जलम् अल्पम् उष्णम् जातम्। कृष्णमञ्जूषागतम् जलम् सर्वाधिकम् उष्णम् जातम्।

fu"d"k% & इदम् वक्तुम् शक्नुमः यत् कृष्णरूपीयतलम् ऊष्मीयविकिरणानाम् सर्वाधिकम् ग्रहणम् करोति। श्वेतरूपीयम् तलम् सर्वन्यूनम् ग्रहणम् करोतीति।

ikBxr% ç'u% 8-7

1. निदाघे मृदुरूपाणि वस्त्राणि शीततौं च निबिडरूपाणि वस्त्राणि कुतः परिधीयन्ते।
2. कस्य ग्रहस्य पृष्ठभागे तापमात्रा न्यूना, बुधस्य उत मङ्गलस्य।

fVIi.kh

HkoUr% fd% f'kf{krkoUr%

- गतिमति वस्तुनि गतिजा ऊर्जा भवति।
- वस्तुनः स्थितिवशात् तस्मिन् या कार्यकरणस्य क्षमता जायते सा स्थितिजा ऊर्जा कथ्यते।
- कस्यापि वस्तुनः यान्त्रिकी ऊर्जा तस्याः गतिज–स्थितिजयोः ऊर्जयोः योगभूता भवति।
- ऊष्मा ऊर्जायाः कश्चित् प्रकारः।
- तप्तः चेत् पदार्थः प्रसरति शीतलः कृतः चेत् संकुचितो भवति।
- ऊष्मीयप्रसारः घनपदार्थेषु सर्वन्यूनः भवति, वायवीयपदार्थेषु सर्वाधिकः भवति।
- तापमापिकया तापस्य मापने द्रवस्य ऊष्मीयप्रसारस्य उपोगः क्रियते।
- 1 ग्रामपरिमितस्य जलस्य तापः एकांशसेल्सियसपरिमितवृद्धयै 1 केलारिमितस्य ऊष्मणः आवश्यकता भवति।
- ऊष्मणः मानमात्रकम् जूल् भवति। 1 केलरी = 4.18 जूल्
- घनपदार्थः गलनाङ्के द्रवीभवति। क्वथनाङ्के च वायुरूपेण परिणमते।
- ऊष्मा उष्मवस्तुनः शीतवस्तु प्रवहति यदि द्वयोः वस्तुनोः तापमानम् समानं नास्ति।
- ऊष्मणः स्थानान्तरणस्य चालनम् संवहनम् विकिरणम् इति त्रयो विधयः सन्ति।
- निबिडरूपि वस्तु मृदुरूपिनः वस्तुनः अधिकानानि ऊष्मीयविकिरणानि गृह्णाति उत्सृजति च।

d{kk & Š

fVIi.kh

ikBkUrk% ç'uk%

1. गतिजशक्तेः पञ्च उदाहरणानि प्रस्तूयन्ताम्।
2. स्थितिजशक्तेः पञ्च उदाहरणानि प्रस्तूयन्ताम्।
3. एकेन उदाहरणेन स्पष्टीक्रियतां यत् यान्त्रिकशक्तिः भवति स्थितिजशक्तेः गतिजशक्तेश्च योगेन।
4. उष्णिमनः प्रभावद्वयं लिख्यताम्।
5. तापपरिमापार्थं द्रवाणां तथा च वातानां (गैस्) उपयोग एव व्यावहारिकः, किमर्थम्।
6. कस्यचित् पदार्थस्य भिन्नभिन्नद्रव्यसत्त्वानि समानतया उष्णीक्रियन्ते चेत् जाता तापवृद्धिः द्रव्यसत्त्वोपरि आधारभूता भवति इति कथं साधयिष्यते।
7. उष्णिमतापयोः अन्तरं स्पष्टीक्रियताम्।
8. चालनसंवहनयोः को भेदः।
9. और्णवस्त्रपरिधानेन शैत्यानुभवः कुतो न भवति।
10. तथा एकम् प्रयोगम् वर्णयतु येन ज्ञानं जायेत यत् ऊष्मणः विकिरणम् तस्य पृष्ठरूपे निर्भरम् इति।
11. वदालाः कुतः आयान्ति। व्याख्यात।

mÙkjekyk

8-1

1. गतिजशक्तिः

2. गतिजशक्तेः, स्थितिजशक्तेः

3. यान्त्रिकी

4. स्थितिजा

5. द्वि

8-2

1. कूप्याः मुखं उष्णजले स्थापनीयम्। तेन मुखस्य प्रसारः स्यात्।

2. न

3. यतो हि कठिनपदार्थेषु उष्णिमप्रसारः अत्यन्तं न्यूनः भवति।

4. तापमापकनिर्माणे, अश्वशकटस्य चक्रेषु लौहावरणस्थापने।

5. वाते (गैस)

8-3

1. 30^0C इत्यतः 42^0C इति यावत्।

2. प्रयोगशालायाः तापमापकयन्त्रस्य

3. पारदः

4. यतो हि वैद्यकतापमापकयन्त्रे कन्दस्य(bulb) उपरि नलेषु काचित् लघुवक्रता अस्ति।

8-4

1. एक–कैलोरीपरिमितम्

2. 1000 कैलोरी

3. 0^0C

4 100^0C

d{kk & Š

fVIi.kh

8-5

1. द्वयोः वस्तुनोः तापान्तरम् आवश्यकम्।
2. एबोनाइटद्रव्यम् ऊष्मणः कुचालकम् अस्ति।
3. न। श्रीलङ्का भूमध्यरेखायाः समीपम् वर्तते। अतः तत्र घर्मः अथवा तापः अधिको भवति। किञ्च सुवर्णम् ऊष्मणः सुचालकम् अस्ति। अतः गृहेषु महान् घर्मः स्यात्।
4. तापमापिकायाः कन्दसमीपे नलिकायाः वलनम् भवति। तेन पारदः स्वयम् नीचैः न पतति।

8-6

1. फूतलस्य समीपम्।
2. घनावस्थायाम्
3. संवहनेन

8-7

1. मृदुरूपाणि वस्त्राणि ऊष्मीयविकिरणानाम् न्यूनम् ग्रहणम् कुर्वन्ति। अतः निदाघे घर्मात् अस्माकम् रक्षणम् भवति। अन्यत्र च निबिररूपाणि वस्त्राणि ऊष्मीयविकिरणानाम् सर्वाधिकम् ग्रहणम् कुर्वन्ति। अतः शीततौ अधिकघर्मः तैः दीयते।
2. मङ्गलग्रहः। सूर्यात् तुलनया बुधः समीपम् मङ्गलश्च दूरवर्ती। अतः मङ्गलम् यावत् ऊष्मीयविकिरणाः तत्र न्यूनीभूय प्राप्नुवन्ति।