fVIi.kh

7

nkce

वयं दैनन्दिनभाषाव्यवहारे 'बल' शब्दं प्रयुञ्ज्महे। भवद्भिः दृष्टं स्याद् यत् बलम् एका बाह्या शक्तिः, यस्य उपयोगः कस्यचिद् वस्तुनः दूरोत्सारणे समीपाकर्षणे च भवति। बलं निश्चलं पदार्थं गतिमन्तं करोति। इदं गतिमतः पदार्थस्य गतिपरिवर्तनं कर्तुं शक्नोति, गतेः दिक्परिवर्तनमपि विधातुं पारयति। किञ्च क्वचिद् पदार्थस्य आकारमपि परिवर्तयितुं क्षमते।

यदा वयं कस्मिंश्चिद् वस्तुनि बलप्रयोगं कुर्मः तदा वयं तद् वस्तु स्पृशामः। परं कानिचन बलानि इत्थं सन्ति येषां प्रयोगाय वस्तूनां परस्परसंस्पर्शः नापेक्षते। यथा चुम्बकः लौहखण्डान् आत्मानं प्रति आकर्षयति, शुष्ककेशप्रसादनात् परं कङ्कतं लघुकर्गजखण्डान् आत्मानं प्रति आकर्षयति, एवं पृथिव्याः आकर्षणबलं वस्तूनि अधः पातयन्ति। इदमत्र अवधेयं यत् दूरस्थे वस्तूनि आरोपितस्य बलस्य परिणामः संस्पृष्टक्षेत्रस्य क्षेत्रफलभेदात् न भिद्यते, परन्तु स्पर्शपूर्वकबलप्रयोगस्थले परिणामः संस्पृष्टक्षेत्रभेदाद् भिद्यते। अस्य सुबोधाय कानिचन उदाहरणानि पश्यामः। यथा भवान् प्रथमं भारम् एकम् साक्षात् शिरसि स्थापयतु, पश्चात् तमेव भारं शिरसि उष्णीषं संस्थाप्य स्थापयतु, ततः पश्यतु कस्यां स्थितौ भवान् अधिकं सौविध्यम् अनुभवति इति, किमर्थं च तथा अनुभवति इत्यपि परिशीलयतु।

d{kk & ‰

fVIi.kh

एवं सिकतासु दण्डायमानः यदि एकं पादम् उत्थापयामः तर्हि अपरः पादः किमर्थं सिकतासु इतोऽपि अधिकं प्रविशति? आगच्छन्तु, एतादृशानां नानाप्रश्नानां समाधानाय वयम् इमं पाठं पठामः।

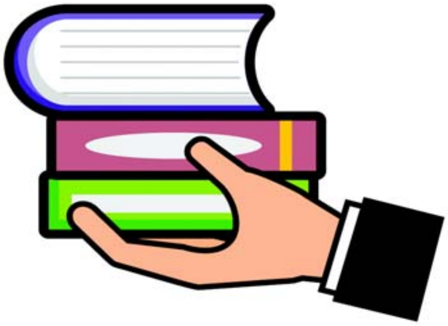
mÌs';kfu

अमुं पाठं पठित्वा भवन्तः

- प्रणोदं भारं च अवगच्छेयुः।
- द्रवं वायोरवपीडं च विजानीयुः।
- प्लवनशीलतां बुध्येरन्।

7-1 ç.kksn voiM'p

स्वहस्ते एकं पुस्तकं स्थापयतु। पुस्तकस्य भारः यादृशः अस्ति तादृशं बलं भवतः हस्ते लम्बरेखया अधोमुखं परिणामं जनयन्ति। यतोहि कस्यचिद् वस्तुनः भाररूपं बलं समाश्रित्य पृथिवी तद् वस्तु स्वकेन्द्रं प्रति आकर्षयति। तथैव यदा भवान् वार्ताफलके कीलकं स्थापयति तदा भवान् फलके लम्बरेखया आनुभूमिकं बलप्रयोगं करोति। द्वारस्य पिधानावसरे वयं द्वारस्य पृष्ठतले लम्बरेखया बलप्रयोगं कुर्मः। अत्र सर्वेषु उदाहरणेषु पृष्ठतलानाम् उपरि लम्बरेखया बलप्रयोगो दृष्टः, अयमेव प्रणोदः इत्युच्यते।



चित्र 7.1 हाथ पर लगाा प्रणोद

अधुना वयं द्वयोः पृष्ठतलयोः मध्ये संस्पृष्टक्षेत्रे...। अधुना वयं कानिचन कार्याणि कुर्मः–

fØ;kdyki% 7-1

Hkork fd dj.kh;Ek & प्रणोदस्य परिणामः कथं संस्पृष्टक्षेत्रभेदाद् भिद्यते इति द्रष्टव्यम्।

Hkor% fde vif{krEk & एकः तीक्ष्णमुखः कीलकः, एकः स्थूलमुखः कीलकः, एकः दण्डः, एकः मुद्गरः।

Hkork dFk drO;Ek &

1. तीक्ष्णमुखं कीलकं दण्डे संस्थाप्य मुद्गरेण वेगेन प्रहारः कर्तव्यः।
2. अधुना स्थूलमुखं कीलकं दण्डे संस्थाप्य तावतैव वेगेन मुद्गरेण प्रहारः करणीयः । ततः पश्यतु कतरः कीलकः दण्डस्य अन्तः अधिकं प्रविष्टवान् इति । तत्र भवान् अवलोकयेत् यत् तीक्ष्णमुखं दण्डस्यान्तः अधिकं प्रविष्टवान्, स्थूलमुखश्च तावत् न प्रविष्टवान्।

अधुना यदि भवान् स्थूलमुखे कीलके इतोऽपि अधिकं बलप्रयोगं करोति तर्हि अयमपि तीक्ष्णमुखवत् अन्तः प्रविशेत्।

एतेन इदं ज्ञायते यत् बलस्य परिणामः प्रयुक्तबलाधारेण भवति। एवं बलस्य परिणामः साक्षात् प्रयुक्तबलपरिमाणेन समानुपातिकः इति फलति।

एतेन अयं निष्कर्षः समायाति यत् यदि वयं संस्पृष्टक्षेत्रं वर्धयामः तर्हि बलस्य परिणामः न्यूनः भवति, संस्पृष्टक्षेत्रं न्यूनीकुर्मश्चेत् बलपरिणामः वर्धते इति।

d{kk & ‰

fVIi.kh

एवं वयम् अवलोकितवन्तः यत् उभयत्रापि प्रणोदः प्रायेण समः आसीत् तथापि संस्पृष्टक्षेत्रस्य आधिक्ये प्रयुक्तस्य प्रणोदस्य परिणामः न्यूनः भवति,

चित्र 7.2 लकड़ी में कील ठोंकना

संस्पृष्टक्षेत्रस्य न्यूनतायां प्रणोदस्य परिणामः अधिकः भवति। अतः अयं संस्पृष्टक्षेत्रस्य क्षेत्रफलेन समानुपातिकः भवति। बलस्य अयं परिणामः एव सामान्यतः अवपीडः इत्युच्यते। एककक्षेत्रफले प्रयुक्तम् अभिलम्बवत् बलमेव अवपीडः इति शब्दान्तरेण वक्तुं शक्यते।

बलस्य मानं भवति Newton (N) इति। क्षेत्रस्य मानं भवति वर्गमिटार (Square Metre) इति। अतः अवपीडस्य मानं भवति एकं न्यूटन प्रति वर्गमिटार (Nm^2) इति। इदमेव 'पास्कल' (Pa) इत्युच्यते।

fØ;kdyki% 7-2

Hkork fd dj.kh;Ek & बलस्य परिणामः द्वयोः वस्तुनोः संस्पृष्टक्षेत्रपरिमाणभेदाद् भिद्यते इति प्रदर्शनीयम्।

Hkor% fde vif{krEk & दश पञ्चरूप्यकस्य नाणकानि, एकं नातिस्थूलं कर्गजफलकम्, द्वौ दण्डौ।

Hkork dFk dj.kh;Ek &

1. कर्गजफलकं दण्डयोरुपरि स्थापयतु।
2. कर्गजफलकस्य दैर्घ्यानुसारेण समव्यवधानेन दशनाणकैः रचितानि पञ्च नाणकयुग्मानि स्थापयतु।
3. ततः दश नाणकानि एकस्य उपरि एकम् इति रूपेण कर्गजफलकस्य मध्ये स्थापयतु।

प्रथमावस्थायां फलकस्य मध्यभागः किञ्चिद् अवनतः स्यात्, द्वितीयावस्थायां तु पूर्वापेक्षया अधिकः अवनतः स्यात्।

एतेन अयं निष्कर्षो लभ्यते यत् यदा बलं लघुक्षेत्रे केन्द्रितं भवति तदा बलस्य परिणामः अधिकः भवति। यदा च तदेव बलम् अधिकपरिसरे केन्द्रितं भवति, तदा परिणामः न्यूनो भवति।

ikBxrk ç'uk 7-1

1. रिक्तस्थानं पूरयत –
   (i) अवपीडः .... प्रति अनुलोमानुपातिकः।
   (ii) अवपीडः .... प्रति प्रतिलोमानुपातिकः।
   (iii) प्रणोदस्य मानं .... भवति।
   (iv) पास्कल .... मानं भवति।
2. भारयुक्तस्य ट्रकयानस्य पृष्ठभागे किमर्थं स्फीते द्वे चक्रे उपयुज्येते?
3. किमर्थं केषाञ्चिद् भवनानां विस्तृता भित्तिः क्रियते?
4. किमर्थं छुरिकायाः प्रान्तभागः तीक्ष्णीक्रियते?

7.2 द्रव्यस्य अवपीडः

मूर्तानाम् आकारः ध्रुवं भवति, परं द्रवस्य कश्चन आकारः न भवति। द्रवः यस्मिन् पात्रे स्थाप्यते, तस्य पात्रस्य आकारं धत्ते। द्रवः पात्रतलं पात्रपार्श्वप्रदेशं च अवपीडयति।

आगच्छन्तु, तरलपदार्थानाम् अवपीडम् अधीमहे।

क्रियाकलापः 7.3

भवता किं करणीयम् - द्रवः पात्रतलं पात्रपार्श्वप्रदेशं च अवपीडयति इति एतद् द्रष्टव्यम्

भवतः किम् अपेक्षितम् - एका शिथिलकूपी (Plastic bottle), एकः वायुगोलः (ballon), छुरिका, जलं च

भवता कथं करणीयम्

1. छुरिकया कूप्याः तलदेशं कर्तयतु।
2. कूप्याः तलदेशं वायुगोलबन्धनेन संवृणोतु।
3. कूपीं लम्बरेखवत् गृह्णातु।
4. कूप्यां किञ्चित् जलं ददातु। ततः कूपीतले बन्धिते वायुगोले कः परिणामः जायते इति पश्यतु।
5. कूप्याम् इतोऽपि अधिकं जलं ददातु, ततः वायुगोले जातं परिणामम् अवलोकयतु।

भवता किं दृष्टम् - यदैव वयं कूप्यां जलं दद्मः तदैव वायुगोलस्य आकारः अधस्तात् वर्धते।

fØ;kdyki% 7-4

Hkork fd% dj.kh;Ek & तरलपदार्थे पार्श्विकम् अवपीडनं भवति इति अवगन्तव्यम्।

Hkor% fde vif{krE– 'T' इत्याकृतिविशिष्टा एका शिथिलनालिका (Plastic Pipe), एका शिथिलनालिका, द्वौ वायुगोलौ, जलम्।

Hkork dFk dj.kh;Ek &

1. नालिकामेकां, द्वौ वायुगोलौ च 'ज' इत्याकृतिविशिष्टनालिकया सह चित्रानुसारं योजयतु।
2. ततः नालिकायाः अपरं भागं नलेन साकं योजयतु, तदनु नलम् उद्घाटयतु।

Hkork fd% –"VEk & नलोद्घाटनात् परं वायुगोलः क्रमशः वर्धते।

अनया क्रियया इदं स्पष्टं भवति यत् द्रवः केवलं पात्रतलदेशमेव न अवपीडयति अपि तु पात्रस्य पार्श्वभागमपि अवपीडयति।

आगच्छन्तु अधुना द्रवावपीडनस्य अन्यानि लक्षणानि ज्ञास्यामः–

चित्र 7.3 तरल पदार्थों का पार्शिक दबाव

fVIi.kh

fØ;kdyki% 7-5

Hkork fd dj.kh;Ek & द्रवस्य अवपीडः गभीरतानुगुण्येन वर्धते इति दर्शनीयम्

Hkor% fde vif{krEk & एकः समखातः करण्डकः (Powder case), एका आसन्दिका, एकः कीलकः, किञ्चित् मृत्तिका।

Hkork dFk dj.kh;Ek &

1. त्रपुपात्रे भिन्नायाम् उच्चतायां छेदत्रयं करणीयम्।
2. छिन्नांशः मृत्तिकया आवृणोतु।
3. पात्रे जलं स्थापयतु।
4. अधुना मृत्तिकाम् अपसारयतु

Hkork fd –"VEk & भवता दृष्टं स्यात् यत् सर्वतः अधः यः तृतीयः छेदः वर्तते तस्मात् बहिर्गच्छतः जलस्य अवपीडः अधिकः वर्तते, अपरत्र सर्वतः उपरि यः छेदः वर्तते तस्माद् आगच्छतः जलस्य अवपीडः न्यूनतमः।

fu"d"k% & एतेन इदं स्पष्टं भवति यत् जलस्य अवपीडः गभीरतानुसारेण वर्धते इति।

यतो हि समुद्रस्य तले पृष्ठतः अधिकः अवपीडः भवति अत एव विगाहकः (नदीष्णः) विशिष्टानि वस्त्राणि परिदधाति येन शरीरे जलीयावपीडः सन्तुलितः स्यात्।

fØ;kdyki% 7-6

vkidk D;k djuk g\$ भवता किम् करणीयम् – इदम् दर्शनीयम् द्रवे विशिष्टगभीरतायाम् सर्वासु दिक्षु समानः अवपीडः भवति।

किम् आवश्यकम् – एकः समखातः करण्डकः (Powder case), पात्रासनम्, छिद्रनिर्माणाय एकः कीलकः, किञ्चित् मृत्तिका।

कथम् प्रयोगः करणीयः –

1. पात्रे समानोच्चतायाम् समानाकाराणि षट् छिद्राणि करोतु।
2. छिद्रेषु मृत्तिकाम् लेपयतु।
3. पात्रम् जलेन पूर्यताम्।
4. अधुना मृत्तिकाम् अपसारयतु।

Hkork fde fujhf{kre & सर्वेभ्यः छिद्रेभ्यः जलम् समावपीडेन प्रवहति। अत एव जलम् भूमौ समानदूरत्वे पतति।

fu"d"k% & अस्मात् प्रयोगात् इदम् ज्ञायते यद् द्रवे विशिष्टगभीरतायाम् सर्वासु दिक्षु समानः अवपीडः भवति।

ikBxrk% ç'uk% 7-2

1. विगाहकः (नदीष्णः) विशिष्टानि वस्त्राणि कुतः परिदधाति।
2. अधोदत्तानि वाक्यानि सत्यानि न वेति उच्यताम्।
   (i) द्रवे विशिष्टगभीरतायाम् सर्वासु दिक्षु भिन्नः अवपीडः भवति।
   (ii) द्रवे गभीरतायाम् वर्धमानायाम् अवपीडः वर्धते।
   (iii) द्रवम् केवलम् पात्रस्य भित्तौ एव अवपीडं करोति।
3. जलपात्राणि भूमितः ईषद् उपरि कुतः स्थाप्यन्ते।

fVIi.kh

7-3 okrkihM%

वयम् सर्वे जानीमः यत् वयम् वायोः अगाधसागरस्य तले वसामः। किञ्च पृथिव्याः सर्वासु दिक्षु स्थितः अयम् वायुसागरः एव वायुमण्डलम् कथ्यते। वायुमण्डलस्य विस्तारः प्रायः 100 किमि उच्चौः अस्ति। पृथिव्याः गुरुत्वाकर्षणबलस्य आकर्षणवशात् भूपृष्ठे वायुः सर्वाधिकः घनः भवति। यथा वयम् पृथिवीपृष्ठतः दूरम् गच्छामः तदा वायोः घनत्वम् क्रमशः न्यूनम् भवति। यतो हि वयम् वायुसागरस्य तले वसामः तथा च वायौ भारः अस्ति, अत एव अस्मासु वायुनोदः भवति। अयमेव "वायुमण्डलीयः" नोदः अवपीडः वा कथ्यते।

आगच्छन्तु वायुनोदविषये प्रयोगमेकम् करवाम।

fØ;kdyki% 7-7

Hkork fde dj.kh;e & इदम् दर्शनीयम् वायुरपि नुदति।

fde vko';de & शिथिलद्रव्यस्य कूपी, शीतलम् उष्णं च जलम्।

dFke ç;kx% dj.kh;% &

1. कूपी उष्णजलेन पूर्यताम्।
2. किञ्चित् कालानन्तरम् कूप्याः अर्धम् जलम् त्यजतु मुखम् च पिदधातु।
3. ताम् कूपीम् शीतके स्थापयतु। अथवा हिमजलेन सिक्ताम् करोतु।

Hkork fde fujhf{kre & कूपी शीतला क्रियते चेत् सा आकुञ्चिता भवति।

fVIi.kh

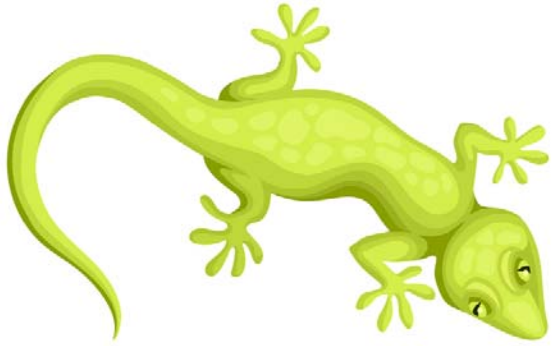
fu"d"kZ & अस्मात् प्रयोगात् अयं निष्कर्षः कर्तुम् शक्यते यत् कूपी शीतला क्रियते चेत् तदन्तः स्थितम् बाष्पम् जलबिन्दुरूपेण परिणमते किञ्च अल्पम् एव जलम् बाष्परूपेण वर्तते। अत एव कूप्याम् नोदः न्यूनो भवति। वायुमण्डलीयवायोः नोदः तु अपरिवर्तितः एव अस्ति। अत एव बाह्यः अयम् नोदः कूप्याः आकारे विकृतिम् जनयति।

चित्रम् 7.4 वायुरपि नुदति।

उपरोक्तक्रियया अस्माभिः अवलोकितम् यद् वायुरपि नुदति।

fuokZr%

वायुमण्डलीयनोदस्य प्रबलताम् दर्शयितुम् कश्चित् प्रयोगः आटो–वेन–ग्युरिक–वर्येण 1640 तमे इशवीये वर्षे कृतः। युक्तौ भवितुम् अर्हतः इतीदृसौ द्वौ रिक्तौ लौहस्य आर्धगोलौ युक्तौ। निर्वातयन्त्रेण ततः सर्वोपि वायुः निष्काशितः। विपरिताभ्यः दिग्भ्यः प्रयुक्तस्य वायुमण्डलीयनोदस्य फलरूपेण अर्धगोलौ सम्यक् युक्तौ। तयोः गोलयौः अष्टभिः अष्टभिः अश्वैः आकर्षणम् कृतम् तथापि तौ वियुक्तौ अभवताम्। इत्थम् कृतं चेद् अर्धगोलयोः मध्ये वायुमण्डलीयः नोदः न्यूनः अभवत्, अर्थात् तत्र निर्वातः उत्पन्नः।



चित्रम् 7.5 गृहगोधा तस्याः पादश्च।

fuokruL; mi;kxh & भवताम् भित्तौ छदौ वा लग्ना गृहगोधा (ज्येष्ठी) दृष्टा स्यात्। किम् कदापि चिन्तितम् यत् सा भित्तौ कथम् लग्ना चलति।

सा अस्यैव सिद्धान्तस्य उपयोगम् करोति । तेनैव नियमेन वयम् निर्वाताधारितान् बडिशान् (अङ्कुशः) भित्तौ योजयितुम् प्रयुञ्ज्मः। अङ्कुशे लग्नम् अर्धगोलाकारम् भागम् यदा भित्तौ नुदामः तदा तस्य भित्तेः च मध्यात् वायुः निःसरति। किञ्च वायुमण्डलीयः नोदः अङ्कुशम् भित्तौ नुदति। एवमेव गृहगोधा स्वपादस्य अधः अपि भवति। तस्याः पादपृष्ठस्य भित्तेः च मध्यात् वायुः निःसरति, निर्वातः च जायते। तदा वायुमण्डलीयः नोदः पादम् भित्तौ नुदति, पादश्च भित्तौ लग्नो भवति। एवम् गृहगोधा भित्तौ तथा छदौ च चलति।

निर्वातशोधके (वेक्यूमक्लीनर) विद्यमानम् यन्त्रम् धूलिकणान् वायुम् च चुषति। तेन तलम् शोधयति।

vLekde 'kjhje rFkk ok;qe.Myh; ukn

समस्तप्राणिशरीराणि कोशिकाभिः रचितानि सन्ति। तासु कोशिकासु किम् द्रवम् वर्तते। तस्य अवपीडः बहिर्दिशि वर्तते। किञ्च सः अवपीडः वायुमण्डलीयेन अवपीडेन तुल्यः भवति। चिन्त्यताम् यदि कोशिकाः निर्वाते

स्थापिताः तर्हि किम् भवेदिति। कोशिकान्तः असन्तुलिताद् अवपीडाद् कोशिकाः स्फुटेयुः। भवता दृष्टं स्यात् यत् अन्तरिक्षम् गन्तुम् अन्तरिक्षयात्री विशिष्टम् वस्त्रम् परिदधाति। तानि वस्त्राणि अन्तरिक्षे अपि वस्त्रशरीरयोः मध्ये वायुमण्डलीयम् अवपीडम् यथास्थितम् कुर्वन्ति।

उच्चाक्षांशेषु वायुमण्डलीयः अवपीडः अस्माकम् शरीरान्तः स्थितात् अवपीड्डात् न्यूनो भवति। तेन शरीरान्तः अवपीडः तुलनया अधिकः भवति। तेन च रक्तवाहिन्याः काश्चन स्फुटन्ति अपि, रक्तं च स्रवति। ये जनाः वायुयानैः यात्राम् कुर्वन्ति अथवा उच्चपर्वतारोहणं कुर्वन्ति तेषाम् रक्तस्रावः भवति इति सामान्यतः अवलोक्यते।

वायुनोदस्य दैनिकजीवने उपयोगः

1 वायुगोलस्य फुल्लने, यानस्य चक्रेषु।

2. कज्जलकलमे कज्जलपूरणाय।

3. वैद्यनेन औषधसूच्या औषधप्रवेशने।

4. नलिकया शीतपेयपानकाले।

ikBxrk% ç'uk% 7-3

1. यावत् वयम् पृथिवीपृष्ठतः दूरम् गच्छामः तावत् वायुमण्डलीये नोदे किम् परिवर्तनम् भवति।

2. अवपीडमापिका का भवति।

3. भवतः स्नानगृहस्थे प्रस्तरे निर्वाताधारितः बिडिशः कथम् लग्नो भवति।

4. काञ्चन सामान्यक्रियाम् वर्णयतु येन स्पष्टं भवेत् यत् वायुरपि नुदति।

d{kk & ‰

fVIi.kh

7-4 lyou'khyrk

इदम् वयम् नित्यम् अनुभवामः यत् यदि किमपि वस्तु जले स्थाप्यते तर्हि तस्य भारः न्यूनो भवति। स्नानकटाहे अथवा सन्तरणकाले स्वस्य शरीरम् लघु भाति। यदि द्रोण्या कूपाद् अथवा जलाशयात् जलम् उत्तोल्यते तदा यावत् द्रोणी जले निमग्ना वर्तते तावत् लघुः भाति यदा च जलपृष्ठाद् उपरि आयाति तदा भारभूता भवति। आसु सर्वासु स्थितिषु जलस्य ऊर्ध्वनोदः एव अस्ति। अयम् ऊर्ध्वनोदः एव प्लवनशीलता इति कथ्यते। अनया एव प्लवनशीलतया शरीरम् लघु भवति निमग्नं चेत्। आयान्तु, कमपि प्रयोगम् करवाम।

fØ;kdyki 7-8

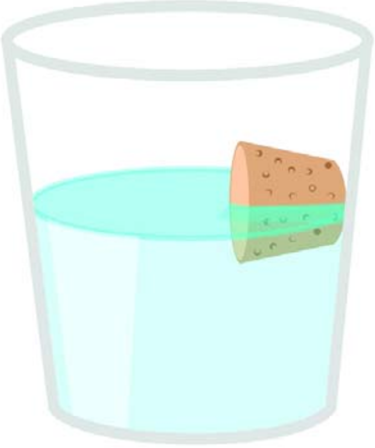
Hkork fde dj.kh;e & इदम् दर्शनीयम् यत् जलमपि पिण्डम् नुदति।

fde vko';de & वक्रतुला, सूत्रम्, शिलाखण्डः, चषकादिजलपात्रम्, जलम् च।

dFke ç;kx% dj.kh;% &

1. वक्रतुलायाम् सूत्रेण एकम् शिलाखण्डम् लम्बयतु।
2. तुलायाः संकेतकस्य स्थानं पश्यतु।
3. अधुना शिलाखण्डम् जले निमज्जयतु। तदा तुलायाः संकेतकस्य स्थानं पश्यतु।

Hkork fde fujhf{kre & जले निमज्जनात् परम् शिलाखण्डस्य भारः न्यूनो भवति।



चित्र 7.6 पानी में डुबोने पर पिंड के भार में कमी

यदा कश्चित् पिण्डः कस्मिन्नपि द्रवपदार्थे स्थाप्यते तस्मिन् बलद्वयम् कार्यम् करोति। एकम् पृथिव्याः गुरुत्वाकर्षणम्। तद् पिण्डम् अधः आकर्षति। द्वितीयम् बलम् तु तरलपदार्थेन प्रयुक्तम्। तच्च पिण्डम् ऊर्ध्वम् नुदति। तरलपदार्थेन प्रयुक्तम् इदम् बलमेव उत्प्लावनम् कथ्यते।

तानि कारणानि येषु प्लवनशीलता निर्भरा तानि अधस्तात् उल्लिख्यन्ते। तथाहि–

1½ fi.ML; vk;rue & पिण्डस्य आकारः यावान् अधिकः स्यात् तस्मिन् प्रयुक्ता प्लवनशीलता तावती अधिका स्यात्।

2½ rjyæoL; ?kurk & पिण्डः यस्मिन् द्रवे स्थाप्यते तस्य द्रवस्य घनता अपि यावती अधिका तावती अधिका उत्प्लवनशीलता भवति।

उपरि कृते क्रियाकलापे (क्रियाकलापः 7.8) यदि तुलया बद्धः शिलाखण्डः जलम् विहाय मधुनि निमज्ज्येत तर्हि शिलाभारः ततोऽपि न्यूनः प्रतीयेत। अत्र कारणम् इदमेव यद् मधुनः घनता जलघनतायाः अधिका वर्तते, अतः मधुनः प्लवनशीलता अपि जलाद् अधिका इति।

केनापि पिण्डेन विस्थापितस्य जलस्य द्रव्यमानम् तद्द्रवस्य प्लवनशीलतायाः मानम् भवति।

vkfdZfefMtL; fl)kUr% &

आर्किमिडिजस्य सिद्धान्तम् बोद्धुम् वयम् कञ्चित् प्रयोगम् करवाम।

fØ;kdyki% 7-9

Hkork fde dj.kh;e & कोऽपि पिण्डः तरले द्रवे तुलितः चेत् तस्य भारः न्यूनो भवति इत्यस्य अध्ययनम् करणीयम्।

fde vko';de & वक्रतुला, सूत्रम्, शिलाखण्डः, परवाहिजलपात्रम्, चषकः, जलम् च।

dFke ç;kx% dj.kh;% &

1. वक्रतुलायाम् सूत्रेण एकम् शिलाखण्डम् लम्बयतु। तदा तस्य भारम् मातु।
2. परवाहिपात्रे आमुखम् जलम् पूरयतु। परवाहिपात्रस्य निकासमुखस्य अधः चषकम् स्थापयतु।
3. अधुना शिलाखण्डम् जले निमज्जयतु।
4. जले निमग्नस्य शिलाखण्डस्य भारम् मातु।
5. चषके संगृहीतस्य जलस्य भारम् मातु।

Hkork fde fujhf{kre & जले तुलितः चेत् शिलाखण्डस्य भारः न्यूनो भवति। अपि च तेन शिलाखण्डेन यावत् जलम् विस्थापितम् तस्य भारः शिलाखण्डभारसमः भवति।

fu"d"k% & इदम् निरीक्षणमेव हि आर्किमिडिजस्य सिद्धान्तः।

fVIi.kh

vkfdZfefMtL; fl)kUr% & यदि किमपि वस्तु जले अथवा कस्मिन्नपि द्रवपदार्थे पूर्णतया आंशिकतया वा निमज्ज्यते तर्हि तस्य भारः न्यूनः भवति। किञ्च तेन वस्तुना विस्थापितस्य द्रवस्य भारः वस्तुभारसमः भवति।

lyouL; fl)kUr%

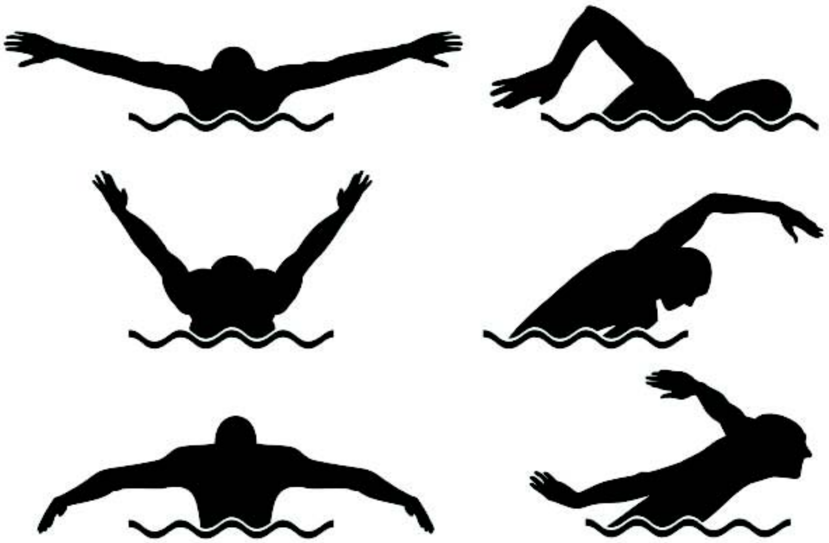
यदा कश्चित् पिण्डः कस्मिन्नपि द्रवपदार्थे स्थाप्यते तस्मिन् बलद्वयम् कार्यम् करोति। एकन्तु स्वस्य भारः। द्वितीयम् तु उत्प्लावनबलम्। अत्र स्थितित्रयम् सम्भवति। तथाहि–

प्रथमा स्थितिः– यदि वस्तुनः भारः प्लवनबलाद् अधिकः स्यात् तर्हि वस्तु निमज्जेत। उदाहरणम् यथा चित्रग्राहकस्य पट्टिकामञ्जूषायाम् रूप्यकद्वयस्य पञ्च नाणकानि स्थापयित्वा सा मञ्जूषा यदि जले स्थाप्यते तर्हि सा निमज्जति।

द्वितीया स्थितिः– यदि वस्तुनः भारः प्लवनबलेन तुल्यः स्यात् तर्हि वस्तु तरति, न निमज्जेत। उदाहरणम् यथा चित्रग्राहकस्य पट्टिकामञ्जूषायाम् रूप्यकद्वयस्य द्वे नाणके स्थापयित्वा सा मञ्जूषा यदि जले स्थाप्यते तर्हि सा न निमज्जति, अपि तु तरति।

तृतीया स्थितिः– यदि वस्तुनः भारः प्लवनबलाद् न्यनः स्यात् तर्हि वस्तु द्रवपृष्ठे एव वर्तते, तत्रैव तरति। किञ्च द्रवस्य अन्तः तावान् एव भागः निमज्जति यः वस्तुभारसमम् जलम् विस्थापयेत्। उदाहरणम् यथा चित्रग्राहकस्य पट्टिकामञ्जूषातः रूप्यकद्वयस्य द्वे नाणके अपि अपसार्यताम्। ततश्च ताम्

द्रवे स्थापयित्वा पश्यतु। सा मञ्जूषा यदि जले स्थाप्यते तर्हि सा न निमज्जति, अपि तु द्रवपृष्ठे एव तरति। किञ्च अल्पभागः एव जले निमग्नः भवति।



चित्र 7.7 तैरने की अवस्थाएं

एतासाम् तिसृणाम् स्थितीनाम् वर्णनम् इत्थम् कर्तुम् शक्नुमः।

भारः – उत्प्लवनबलम् – वस्तुनः निमज्जनम्।

भारः – उत्प्लवनबलम् – वस्तुनः द्रवस्य पृष्ठाद् अधः निमज्ज्य तरणम्।

भारः – उत्प्लवनबलम् – वस्तुनः द्रवस्य पृष्ठे तरणम्, अल्पभागः एव निमग्नः।

प्लवनसिद्धान्तस्य उपयोगः नौकासु जलनिमग्नपोतेषु हिमखण्डेषु च क्रियते।

आगच्छन्तु, भवताम् ज्ञानम् इतोऽपि वर्धयन्तु।

fØ;kdyki% 7-10

fØ;kdyki%] vkKkdkfj.;k% eŒ&tw"kk;k% fuek.kEk

fde vko';de & रिक्ता जतुजमञ्जूषा

dFke ç;kx% dj.kh;% &

1. मिञ्जूषायाम् एकेकम् छिद्रम् तले आवरणे च क्रियताम्।
2. अधस्तनम् छिद्रम् अङ्गुलिना पिधाय मञ्जूषायाम् जलम् पूरयतु।
3. उपरितनम् छिद्रम् अङ्गुलिना पिदधातु, अधस्तनम् च उद्घाटयतु। अपि मञ्जूषातः जलम् पतति।
4. उपरितनछिद्रात् अङ्गुलिम् अपसारयतु। अधुना किम् भवेत्।

Hkork fde fujhf{kre & भवता निरीक्षतम् यत् यदि उपरितनम् छिद्रम् पिधीयते तर्हि अधस्तनछिद्रात् जलम् न पतति। यदि उपरितनछित्रम् मुक्तम् क्रियते तर्हि जलम् पुनः जलम् प्रवहति। अयम् भवतः हस्ते यातुमयी आज्ञाकारिणी मञ्जूषा प्राप्ता। पिधनस्य छिद्रम् पिधाय वक्तव्यम् विरम इति, तदा जलम् विरमति। छिद्रात् अङ्गुलिम् अपसार्य वक्तव्यम् वह इति, तर्हि जलम् वहति।

आज्ञाकारिण्याः मञ्जूषायाः वैज्ञानिकम् सिद्धान्तम् भवात् अवश्यम् ज्ञातवान् स्यात्। पिधानस्य छिद्रे अङ्गुलिः स्थाप्यते चेत् मञ्जूषास्थे जले वायुमण्डलस्य नोदस्य प्रभावः न भवति। एवम् अधस्तनच्छिद्रे प्रयुक्तः वायुमण्डलीयः नोदः अन्तः स्थितस्य जलस्य नोदात् अधिकः अस्ति। अतः जलम् न बहिः गच्छति।

fØ;kdyki 7-11

fØ;kdyki & bne n'kuh;e ;r ok;jfi unfrA

fde vko';de & चषकः, जलम्, स्थूलवस्त्रम् यद् चषकस्य भारम् धातुम् भर्तुम् शक्नुयात्।

कथम् प्रयोगः करणीयः –

1. चषकः जलेन पूरणीयः।
2. वस्त्रेण चषकः आवरणीयः।
3. चषकतले वस्त्रम् सम्यक् आकृष्य ग्राह्यम्।
4. चषकम् अधोमुखम् प्रतिलोमम् वा विदधातु।

Hkork fde fujhf{kre & अधोमुखः चेद् अपि चषकः जलम् वस्त्रात् निःसृत्य न गच्छति। अनेन कः निष्कर्षः लभ्यते। जलम् अधः अस्ति। इदम् स्फुटम् यद् अधस्तात् वायुमण्डलीयनोदः जलम् पतनात् रुणद्धि।

ikBxrk ç'uk 7-4

1. प्लवनशीलतायाः मानाद् भवान् किम् अवगच्छति।
2. प्लवनसिद्धान्तस्य द्वौ उपयोगौ लेख्यौ।
3. यदि वस्तुनः भारः प्लवनबलेन तुल्यः स्यात् तर्हि वस्तु तरति किम्।

HkoUr% fd% f'kf{kroUr%

- यदा कश्चित् पिण्डः कस्मिन्नपि द्रवपदार्थे स्थाप्यते तदा तम् पिण्डम्

यद् बलम् ऊर्ध्वम् नुदति तद् बलम् उत्प्लवनबलम् कथ्यते।

- यदि किमपि वस्तु जले अथवा कस्मिन्नपि द्रवपदार्थे पूर्णतया आंशिकतया वा निमज्ज्यते तर्हि तस्मिन् वस्तुनि प्रयुक्तम् उत्प्लवनबलम् तेन वस्तुना विस्थापितस्य द्रवस्य भारेण तुल्यम् भवति।

ikBxr iz'u

1. उत्प्लावनबलस्य परिभाषा दीयताम्।
2. आर्किमिडिजस्य सिद्धान्तः उच्यताम्।
3. बलम् प्रणोदः नोदः एषु भेदः कथ्यताम्।
4. क ख स्तम्भयोः उचितविकल्पान् मेलयत।

क–स्तम्भः	ख–स्तम्भः
(i) आर्किमिडिजस्य सिद्धानतः	(क) नोदमापकम्
(ii) बलम्	(ख) नोदक्षेत्रम्
(iii)नोदः	(ग) मात्रकक्षेत्रफले प्रयुक्तम् बलम्।
(iv)वायुमण्डलीयनोदः	(घ) यदि वस्तु द्रवे स्थाप्यते तदा तस्य भारस्य न्यूनता।
(v) उत्प्लावनबलम्	(ङ) वस्तुनः विस्थापितस्य द्रवस्य भारः तस्मिन् वस्तुनि प्रयुक्तेन उत्प्लावनबलेन तुल्यः भवति।

5. अधोलिखितानाम् प्रश्नानाम् एकेन वाक्येन उत्तरं देयम्।

(i) बलनोदयोः कः सम्बन्धः।

(ii) नोदस्य मात्रकम् उच्यताम्।

(iii) उत्प्लावकबलस्य मात्रकम् किम्।

(iv) नोद इत्युक्ते भवता किम् अवगम्यते।

(v) तेषाम् कारणानाम् वर्णनम् कुरुत येषु द्रवपदार्थमध्ये कस्मिन्नपि बिन्दौ नोदः निर्भरः।

(vi) यदि कस्यापि पिण्डस्य भारः उत्प्लावनबलात् न्यूनः तर्हि किम् भवति।

(vii) जलपूर्णा द्रोणी यावत् कूपे निमग्ना भवति तावत् लघुः कुतः भाति।

(viii) भवान् कथम् निश्चनुयात् यत् द्रवस्य नोदः गभीरता वर्धते चेत् वर्धते।

(ix) यावत् भवान् ऊर्ध्वम् गच्छति तावत् वायुमण्डलीयनोदे किम् परिवर्तनम् जायते।

6. रिक्तस्थानानि पूरयत।

(i) द्रव्यमध्ये कस्मिन्नपि बिन्दौ तुल्यगभीरतायाम् नोदः .... स्यात्।

(ii) तरलपदार्थे वस्तुनः भार पदार्थे च प्रयुक्तम् उत्प्लावनबलनम् परस्परम् .... कार्यम् कुरुतः।

(iii) वायुमण्डलीयनोदे .... कारणेन ऊच्चौः स्थानेषु केषाञ्चित् जनानाम् नासिकातः रक्तस्रावः भवति।

(iv) संपर्कक्षेत्रस्य .... कृत्वा नोदः न्यूनीकर्तुम् शक्यते।

(v) नोदस्य .... अनुलोमानुपाती तथा .... प्रतिलोमानुपाती भवति।

(vii) बलम् प्रति मात्रकक्षेत्रम् .... इति रूपेण ज्ञायते।

mÙkjekyk

7-1

1. (i) बलम् (ii) क्षेत्रफलम् (iii) न्यूटन (iv) अवपीडः
2. येन स्फीतचक्रस्य पृष्ठभागस्य क्षेत्रफलम् अधिकम् स्यात् किञ्च अधिकभारे सत्यपि न्यूनावपीडम् अनुभवेत्।
3. अधिकबलप्रयोगाय अवपीडः न्यूनः भवतु इति।
4. प्रान्तभागः तीक्ष्णश्चेत् क्षेत्रफलम् न्यूनम् भवति। तेन च न्यूनबलप्रयोगेणापि अधिकः अवपीडः स्यात्।

7-2

1. येन जलस्य गभीरता परिवर्तिता चेदपि प्रयुक्तः अवपीडः सोढुम् शक्येत। किञ्च शरीरे अवपीडस्य सन्तुलनम् स्यात्।
2. (i) असत्यम् (ii) सत्यम् (iii) असत्यम्
3. येन द्रवस्य (जलस्य) अवपीडः वर्धेत।

7-3

1. न्यूनो भवति।
2. वायुमण्डलीयावपीडमापनयन्त्रम्।
3. बडिशस्य नोदनेन अन्तः स्थितो वायुः निःसरति। तेन तत्र अंशतः निर्वातः जायते। बाह्यवायोः नोदः अधिको भवति। अतः बडिशः लग्नो भवति।
4. वायुपुरणेन वायुगोलानाम् फुल्लनम्।

7-4

1. केनापि पिण्डेन विस्थापितस्य द्रवस्य द्रव्यमानम् तस्य द्रवस्य प्लवनशीलतायाः मानम् भवति।
2. प्लवनसिद्धान्तस्य द्वौ उपयोगौ यथा – नौकासु हिमखण्डानाम् तरणे च।
3. तरति।