6

I k/kkj.k ;U=kf.k

किं भवान् कदापि शीतलपेयकूप्याः आवरणं (ढक्कन) उद्घाटनयन्त्रं विना उद्घटितं वा ? आमिति चेत्, किम् सफलतां प्राप्तवान् ? केवलं अङ्गुल्या तत्कार्यमसम्भवः। किन्तु उद्घाटनयन्त्रेण अनायासेन कूपिमुद्घाटयितुं शक्यते। एवमेव किं भवान् अतिगुरुत्वयुक्तवस्तुचक्ररहिते कारयानेन नेतुं शक्यते। एतदर्थं अत्यधिको बलप्रयोगः करणीयः। किन्तु चक्रयुक्तयानेन अधिकभारयुक्तवस्तु सारल्येन नेतुं शक्यते। किञ्च कूप्युत्घाटनार्थं यन्त्रं चक्रं वा उभयमपि यन्त्रत्वेनैव परिगण्यते। वस्तुतः अयमतिसाधारणत्वात् यन्त्ररूपेण न ज्ञायते। एवमेव कर्तरी, सन्दर्शनीत्यादयः यन्त्रः एव यदस्माभिः अस्माकं साधारणजीवप्रणाल्यां व्यवहरामः। यदि भवान् छदि गन्तुमिच्छति तर्हि केन मार्गेण गच्चति? एतदर्थं प्रायः भवान्सोपानमाध्यमेन छदि गमिष्यति।तदपि यन्त्रमेव। यथा समान्य कर्तरी यन्त्रं भवितुं शक्नोति तथा सङ्गणकवत् अतिजटीलवस्तु अपि यन्त्रमेव।

अस्मिन् पाठे अस्माभिः साधारणयन्त्राणां प्रकाराः, तस्य कार्यसिद्धान्तः तथा अस्माकं दैनन्दिनजीवनेऽस्य उपयोगिता विषये अध्ययनं क्रियते।

fVIi.kh

mÌs';kfu

अस्य पाठस्य पठनानन्तरं भवद्भिः ज्ञातुं शक्यते –

- विभिन्नप्रकारकसाधारणयन्त्राणां विषये
- एतेषां यन्त्राणां सामान्यजीवने उपयोगिता

6-1 ;U=k.kka çdkjk%

साधारणयन्त्रे अधिकावयवाः न भवति। वास्तविकतया यन्त्रं बलस्य दिशां परिवर्त्य कार्यकरणे सौविध्यमुत्पादयति । यथा घिरनी इति अस्माकं प्रयुक्ते वले इतोपि अधिकं बलमुत्पाद्य कार्ये सौविध्यमुत्पादयति, यथा सब्बल इति गतिवेगमधिकमुत्पाद्य अस्माकं कृते सहायतां करोति, यथा द्विचक्रिका। मुख्यतः अस्माभिः षट्प्रकारकसाधारणयन्त्राणामुपयोगः क्रियते –

चित्रम् 6.1 सब्बल से पत्थर उठाते हुए मजदूर

1. उत्तोलकः (लीवर) इति, 2. घिरनी इति, 3. चक्रम् (पहिया) इति, 4. ढलवाँ तल इति, 5. पेंच इति, 6. फन्नी इति।

1- mÙkksyd%

भवन्तः कर्मकारान् सब्बल इति सहायेन अधिकभारयुक्तप्रस्तरखण्डमुन्नयितुं दृष्टवन्तः। कदापि भवन्तः चिन्तितवन्तः वा कथं तत् कार्यं करोति? भवद्भिः

स्वयं भारयुक्तपाषानखण्डमुन्नयितुं प्रयत्नः कर्तुं शक्यते। आगच्छन्तु एतदर्थम् एकं क्रियाकलापं क्रियते

fØ;kdyki% 6-1

fd, dj.kh;e~ & भारयुक्तपुस्तकोत्तलनम्।

fdeko';de~& भारयुक्तपुस्तकम्, लौहनिर्मितं फुट इति, क्षुद्रः काष्ठखण्डः।

dFk dj.kh;e~ &

(i) लौहनिर्मितं फुट इत्यस्य एकप्रान्तं पुस्तकस्य अधः प्रेषयतु।

(ii) पुस्तकस्य पार्श्वे लौहनिर्मितं फुट इत्यस्य अधः काष्ठखण्डं संस्थापयतु।

(iii) अधुना लौहनिर्मितं फुट इत्यस्य अपरप्रान्तस्य अन्तिमस्थाने अधः बलं संस्थापयतु।

किम् ज्ञातम् दृअस्माभिः लौहनिर्मितं फुट इत्यस्य अधमुखे बलं संस्थाप्यते चेत् पुस्तकमुपरि गच्छति।

किमर्थमेतद्दृयतोहि लौहनिर्मितं फुट इति उत्तोलोकवत् कार्यं करोति। भवत्प्रदत्तसामान्यबलं बृद्धिं करोति। तेन स्वल्पप्रयासेनैव पुस्तकमुन्नयितुं शक्नोति। तेन कार्यं सरलं भवति।

उपरोक्तावस्थायां पुस्तकमासीत् भारः, काष्ठखण्डः आसीत् आलम्बः, अपि च लौहनिर्मितं फुट इत्यत्र प्रयुज्यमानः बलं प्रयासः आसीत्। वयं उत्तलोकस्य प्रकारं ज्ञानार्थं त्रयाणां शब्दानां प्रयोगं कुर्मः।

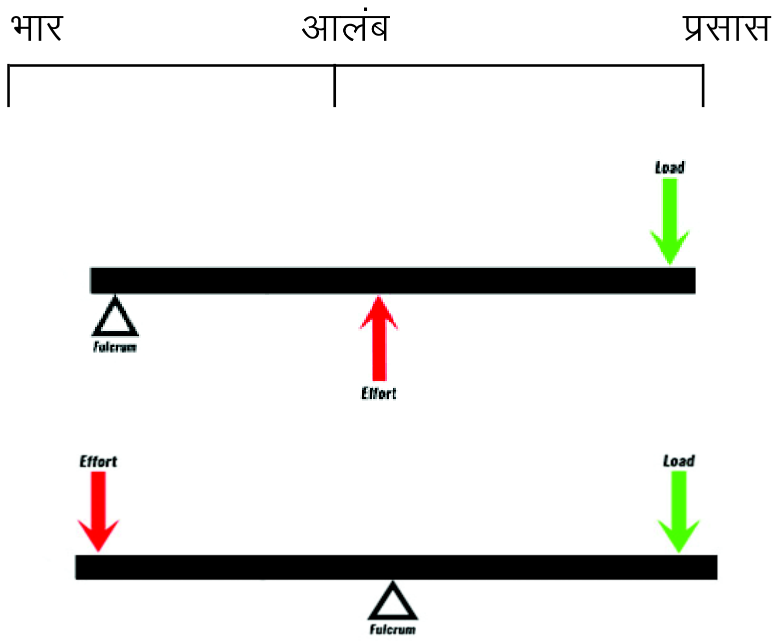
d{kk & ‰

fVIi.kh

fofHkUuçdkjd% mÙkksyd% &

दैनन्दिनजीवने अस्माभिः बहुनामुत्तोलकानां व्यवहारः क्रियते। चमसेन छिब्बे इत्यस्य ढक्कन इति उद्घाटने चमसः एकः उत्तलकरूपेण कार्यं करोति। यहा लेखन्या कर्गदस्योपरि लिख्यते तदा लेखनी उत्तोलकरूपेण कार्यं करोति। एवमेव यदा भेकः लम्फनं करोति तदा तस्य पादौ उत्तोलकस्य कार्यं करोति। प्रयासः भारः आलम्ब इत्येतेषां तुलनात्मकस्थित्यनुसारेण उत्तोलकः त्रीविधः।

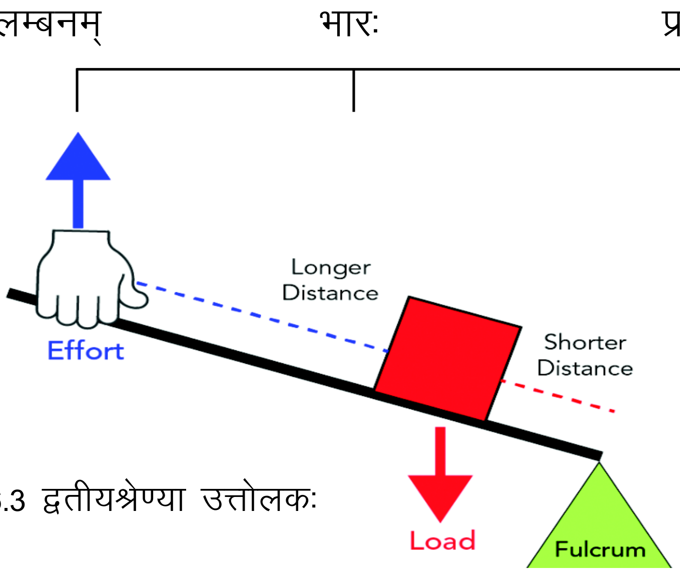
1- çFkeJs.;k mÙkksyd% & प्रथमश्रेण्या उत्तोलके आलम्बः भार–प्रयासयो मध्ये अवस्थीयते।



चित्रम् 6.2 प्रथमश्रेण्या उत्तोलकः

अस्य सम्बन्धीयोत्तोलकस्य चित्रं 6.4 मध्ये दर्शितम्।

2- f}rh;Js.;k mÙkksyd% & द्वितीयश्रेण्या उत्तोलके भारः आलम्ब–प्रयासयो मध्ये अवस्थीयते। एकस्मिन् प्रान्ते आलम्बः अपरस्मिन् प्रान्ते प्रायासः, मध्ये भारः तिष्ठति।

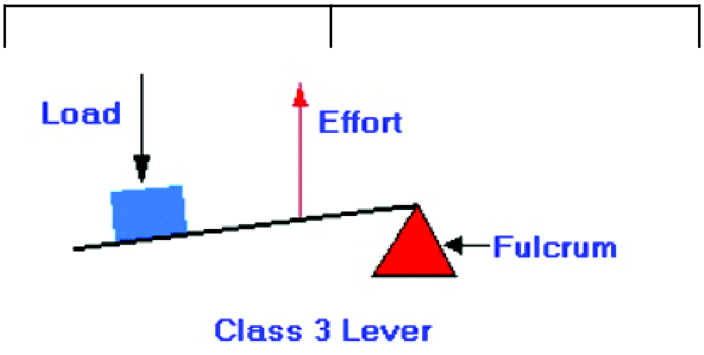


चित्रम् 6.3 द्वतीयश्रेण्या उत्तोलक:

अस्य सम्बन्धीयोत्तोलकस्य चित्रं 6.3 मध्ये दर्शितम्।

fVIi.kh & अस्मिन् प्रकारे प्रयासबाहुः भारबाहु–अपेक्षा सदैव दीर्घः भवति अतः स्वल्पप्रयासेन अधिकभारम् उन्नयितुं शक्यते।

3- r`rh;J.;k mÙkkyd% & तृतीयश्रेण्या उत्तोलके प्रयासः भार–आलम्बयोः मध्ये अवस्थीयते। अस्य सम्बन्धीयोत्तोलकस्य चित्रं 6.5 मध्ये दर्शितम्।



चित्रम् 6.4 तृतीयश्रेण्या उत्तोलक:

fVIi.kh & अस्मिन् प्रकारे प्रयासबाहुः भारबाहु–अपेक्षा सदैव क्षुद्रः भवति। अतः अत्र अधिकप्रयासेन स्वल्पभारम् उन्नयितुं शक्यते। एतादृशस्य उत्तोलकस्य प्रयोगः तस्य बस्तुनः स्थानपरिवर्तनं क्रियते यत्र बलप्रयोगः क्रियते।

ikBxr ç'u 6-1

रिक्तस्थानं पूरयत –

1. साधारणयन्त्रांशाः .... आकर्षकः अथवा .... आवर्धकः भवति।

2. उत्तोलकः............ प्रकारकाः।

3. प्रथमश्रेण्या उत्तोलके .... मध्ये तिष्ठति।

4. द्वितीयश्रेण्या उत्तोलके .... मध्ये तिष्ठति।

5. तृतीयश्रेण्या उत्तोलके .... मध्ये तिष्ठति।

6. बलावर्धकरूपे प्रयुक्तः प्रथमश्रेणी उत्तोलके प्रयाजबाहोः दैर्घः, भारबाहोः दैर्घः अपेक्षा .... भवितव्यम्।

2- f?kjuh

6.6 चित्रं पश्यतु। एका महिला घिरनी इत्यस्य सहायतायां कूपतः जलं स्वीकरोति। वस्तुतः घिरनि इति चक्रविशेषः, यस्य परिधौएकः खौंचा इति भवति। तेन सहायेन स भ्रमति। खौंचा इत्यस्यां रज्जु विशेषः वर्तते। तथा सः खौंचा रज्जुं नियन्त्रयति। किञ्च प्रयुक्तस्य बलस्य दिक्परिवर्तनं कृत्वा भारोत्तलने सहायतां करोति।

यदा वयं जलपूर्णं द्रोणीं कूपात् उन्नयामः तदा विरुद्धगुरुत्वकर्षणकारणात् अधिकप्रयासः करणीयः। किन्तु घिरनी इत्यनेन वयं गुरुत्वाकर्षणदिशायां रज्जुम् आकर्षयामि येन कार्यं सरलं भवति। घिरनी द्विप्रकारकं भवति – 1. स्थिरघिरनी इति, 2. चलायमानघिरनी इति।

1- fLFkjf?kjuh & यस्य संयोजनबिन्दौ घिरनी स्थिरः भवति सः स्थिरघिरनी। स्थिरघिरनी इत्यत्र प्रयासबलं भारबलं च समानं भवति अतःएव सः बलं न

परिवर्तयति। कूपात् जलनिर्गमनाय स्थिरघिरनी इत्यस्य प्रयोगः क्रियते।

2- pyk;ekuf?kjuh & इत्यत्र घिरनीसंयोजनं भारश्च सहैव गतिशीलः भवति। बहुबारं भारोत्तलनाय एकाधिकघिरनी स्वीक्रियते। अधिकघिरनी इति संयोजनेन समानप्रयाजे अधिकभारोन्नयितुं शक्यते।

fVIi.kh

fØ;kdyki% 6-2

fd: dj.kh;e~ & घिरनी निर्माणम्।

fdeko';de~ & सिबनयन्त्रस्य बाँबिन् इति, लौहदण्डः, स्थूल तार, रज्जुः, प्रस्तरखण्डः।

dFka dj.kh;e~ &

1. बाँबिन् इत्यस्य छिद्रे लौहदण्डं प्रेषयतु।
2. लौहदण्डस्य कटिद्वयं कुत्रापि स्थापयतु।
3. प्रस्तरखण्डं रज्ज्वा बन्धनं करतु।
4. रज्जुं बाँबिन् इत्यस्य उपरितः संस्थाप्य अन्यत्प्रान्तं अधः आकर्षयेत्, घिरनी सिद्धम्।

pØe~ ifg;k &

वयं सर्वत्र बिभिन्न प्रकारकाणां चक्राणां प्रयोगं कुर्मः। चक्रं मनुष्याणां महानाविष्कारेषु अन्यतमः। येन मनुष्यजीवनं सरलं कृतम्। चक्रस्य आविष्कारस्य पूर्वं भारवस्तुन् आकर्षणं कृत्वा कार्यं करोति स्म। अथवा पशुनां मनुष्याणां वा पृष्ठे संस्थाप्य नयति स्म। यानम् नासीत् किञ्च

d{kk & ‰

fVIi.kh

चित्र 6.5 पहिए के उपयोग

मनुष्याः एकस्मात् स्थानात् अन्यस्मिन् स्थाने पादाभ्यामेव गच्छति स्म। किन्तु चक्रस्य आविष्कारानन्तरं मनुष्यजीवनमेव परिवर्तितम्। उदाहरणत्वेन द्विचक्रिकां स्वीकुर्मः यत् चक्रेण चलति। पादापेक्षया द्विचक्रिकया शीघ्रं गन्तुं शक्नोति। अतः द्विचक्रिकायाः चक्रं चलायमानावर्धकरेण कार्यं करोति। चक्रं मनुष्यजीवनं गतिमयं सरलं स्वल्पपरिश्रमयुक्तं च निर्मितम्। चक्रस्य प्रयोगः कारयाने, द्विचक्रिकायां, याने, रेलयाने, वासयाने इत्यादौ च क्रियते। चक्रमेकः सरलयन्त्रविशेषः। चक्रस्य कार्यप्रकृया एवमस्ति दृचक्राकारेण घर्षणं सदैव सरकवां घर्षणापेक्षया न्यूनं भवति।

ikBxrk ç'uk 6-2

1. रिक्तस्थानं पूरयत –

   1. घिरनी इत्यस्य सहायतायां बलस्य .... परिवर्तनं कृत्वा अधिकभारं स्वीकर्तुं शक्यते।

   2. घिरनी .... प्रकारकाः भवन्ति।

   3. घूर्णीघर्षणं सदैव .... घर्षणापेक्षया न्यूनं भवति।

   4. घुरी इत्यनेन सह चलायमानः घिरनी .... आवर्धकः तथा .... आवर्धकरूपेण क्रिया करोति।

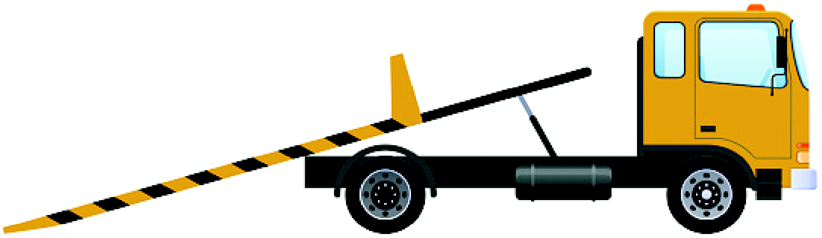
6-2 vU; lk/kkj.k;U=k%

4- urry%

चित्रं 6.9 पश्यतु। भवन्तः दृष्टं यत् उन्नतस्थानात् ड्रम इत्येनं लुढका इति प्रकारेण नयति। यतोहि तस्मिन् स्थाने तदुन्नयनापेक्षा लुढकना सरलतमम्। सः एव ढालः नततलः इति कथ्यते। नततलः एतादृशः समतलः यत्र एकपार्श्व उपरि उत्थापयति अपरञ्च अधः। अस्य प्रयोगः भारवस्तु उन्नयनाय क्रियते। भवद्भिः दृष्टं यत् ट्राकयाने वस्तु उन्नयनार्थं ढालस्य प्रयोगः क्रियते। भूमितः उपरि यस्य गृहस्य निर्माणं क्रियते तत्र प्रायशः ढालस्य निर्माणं भवति। अस्य प्रयोगः स्कुटार–उन्नयनार्थं क्रियते। अपि च दृष्टं यत् चिकित्सालये ढालयुक्तस्थानं निर्माति, किमर्थमिति चेत् स्ट्रेचर अन्तःबहिः गमनागमनाय। एवमेव पर्वतप्रदेशेषु मार्गे सामान्य ढालः दृश्यते येन यानानि सारल्येन गमनागमनं कर्तुं शक्नुयुः। यदि भारः लम्बभावेन उन्नयति तर्हि तत्र अधिकपरिश्रमः भवति।

5- isp

दर्शने पेंच इति कील इतिवत् भाति किन्तु अस्य कटिभागः वक्राकारः भवति। पेंच इत्यस्य प्रयोगः वस्तुनां परस्परसंयोजनार्थं व्यवहृयते।



चित्र 6.6 नत तल के उदाहरण

कारयानमुन्नयनार्थं पेंच इत्यस्य प्रयोगः क्रियते। यत् नततलः इति सिद्धान्तस्य उपरि कार्यं करोति। यदा कारयानस्य जैक इति भ्रामयति तदा तस्य पेंच वृत्ताकारेण भ्रमति । एवं प्रतिभ्रमनं कारयानं पेंच इत्यस्य उभयोः मध्ये व्यवधानमुत्पादयति ।अतः पेंच इति प्रयोगेन स्वल्पप्रयासेन अधिकभारमुन्नयितुं शक्यते।

सावधानेन पश्यामश्चेत् पेंच इति ढलवाँ समक्षेत्रस्यैव रूपान्तरम्। अस्य अवगमनार्थं निम्नलिखितक्रियाकलापं कुर्मः

fØ;kdyki% 6-3

fd dj.kh;e & पेंच इति नततलस्य नामान्तरम्।

fdeko';de & एका लेखनी, कर्गदस्य चतुर्कणस्य खण्डः।

dFk dj.kh;e &

1. कर्गदं मध्यभागतः वक्रं कृत्वा समकोणीयत्रिभुजरूपेण कर्तयतु।
2. अस्य कर्णभागं रञ्जकेन रञ्जयतु।
3. अधुना चित्र 6.11 वत् लेखन्याः उपरि स्थापयतु।

æ"V0; ;r & कर्गदस्य रञ्जककर्णः पेंच इत्यस्य चूडिया इतिवत् दृश्यते।

fu"d"k% & इत्यनेन वयं वक्तुं शक्यते यत् पेंच इति नततलस्य रूपान्तरम्।

6- QUuh

फन्नी इति धातुः काष्ठनिर्मितं वा त्रिकोणीयखण्डविशेषः भवति। यस्य प्रयोगः किमपि उन्नेतुं व्यवहृयते। फन्नी इति साधारणतः मनुष्यप्रयुक्तः सर्वप्राचीनतमेषु यन्त्रेषु अन्यतमः। छुरिका छेनी इति सामान्यरूपेण फन्नी एव।

चित्रं 6.12 पश्यतु। खण्डद्वयं पृथक्कर्तुं कष्टकरं किन्तु फन्नीति प्रयोगेन अतिसारल्येन तत्कार्यं कर्तुं शक्यते। फनी इति प्रयुक्तबलं बर्धयति। खण्डलस्य 2. से.मी. पर्यन्तपृथक्करणाय फन्नी प्राय 6 से.मी. पर्यन्तं प्रेषिणीयम्। शब्दान्तरे कथयामश्चेत् फन्नी एतदर्थं कार्यं करोति यत् अयं स्थूलापेक्षा दीर्घः भवति।

fØ;kdyki% 6-4

fd! dj.kh;Ek & नततलद्वयं परस्परं मेलयित्वा फन्नी इति निर्मातव्यम्।

fdeko';de & मृत्तिका, छुरीका।

dFk dj.kh;e &

1. मृत्तिकायाः फन्नी निर्मातव्यम्।
2. चित्रानुसारं एनं तीक्ष्णचुरीकया कर्ततु।
3. अधुना भवत्पार्श्वे पार्श्वद्वययुक्तं समक्षेत्रमस्ति।

fu"d"k% & एवं प्रकारेण वक्तुं शक्यते यत् नततलद्वयं परस्परसंयोजनेन फन्नी इति निर्मातुं शक्यते।

ikBxr ç'u 6-3

1. नततलः कः?

2. नततलस्य उदाहरणद्वयं लिखत।

3. कथं प्रमाणयति यत् पेंच इति ढलवा इति समक्षेत्र एव, एकं गतिविधिं कृत्वा दर्शयतु।

4. फन्नी किम् अस्ति? अस्य उदाहरणद्वयं लिखत।

HkoUr% fd% f'kf{kroUr%

- यन्त्रं अस्माकं कार्यं सारल्येन शीघ्रं च करोति।
- सरलयन्त्रांशः साधारणतः बलस्य दिशां परिवर्तयति अथवा प्रयुक्तवलं बर्धयति।
- सरलयन्त्रः विभिन्नप्रकारकाः भवन्ति। यथा – लिवर, घिरनी, नततल, पेंच तथा फन्नी।
- लीवर इत्यस्य प्रकारत्रयम्। यथा –

  प्रथमश्रेणी, द्वितीयश्रेणी, तृतीयश्रेणी।
- प्रथमश्रेण्याः लिवार मध्ये आश्रयः, प्रयास–भारयोः मध्ये तिष्ठति।
- द्वितीयश्रेण्याः लिवार मध्ये प्रयास–आश्रयोः मध्ये भारः तिष्ठति।
- तृतीयश्रेण्या लिवार मध्ये आश्रय–भारयोः मध्ये प्रयासः तिष्ठति।
- घिरनी एकः चक्रविशेषः। यस्य परितः कटाव इति भवति। यत् बलस्य दिक्परिवर्तनं कृत्वा भारं उन्नयति।

I k/kkj.k ;U=kf.k

d{kk & %

fVIi.kh

- चक्रस्य आविष्कारे मानवजीवनं सरलं, गतिपूर्णं, सुखपूर्णञ्च जातम्।
- नततलं एक समतल अस्ति। यस्य यस्य एकः पार्श्वः उपरि उन्नीय ढाल इति निर्माति।
- पेंच एकः नततलः।

ikBkUrk% ç'uk%

1. निम्नलिखितकथनं सत्यं मिथ्या वा?

   (i) यस्मिन् बिन्दौ लीवर इति आश्रितं भवति तम् आश्रयः इति कथ्यते।

   (ii) कर्तरी प्रथमश्रेण्या लिवार इत्यस्य उदाहरणम्।

   (iii) ढलवा स्थाने ड्रम इति लुढका माध्यमेन नयनम् उन्नयनमपेक्षा अधिककठिनकार्यम्।

   (iv) सीढियां नततलस्य उदाहरणम्।

2. रिक्तस्थानं पूरयत –

   (i) प्रथश्रेण्याः लिवर .... मध्ये तिष्ठति।

   (ii) धिरनी इति बलस्य .... परिवर्तनं करोति।

   (iii) लीवर मध्ये आश्रयबिन्दुं .... कथयति।

3. सरलयन्त्रांशः कं कथयति? चतुष्प्रकारकस्य सरलयन्त्रस्य उदाहरणं लिखत।

4. सरलयन्त्रः कथमस्माकं कृते उपयोगी? अस्य तिस्रः उपयोगीता कथयतु।

5. अ–ब–उभयोः मेलनं करोतु।

'अ'		'ब'
i). लीवर	अ)	एकः चक्रविशेषः यत्र कटाव भवति।
ii). ढलवां समक्षेत्र	आ)	स्वल्पप्रयासेन वस्तुसरने साहाय्यं करोति।
iii). चक्रम्	इ)	कठिन दण्डविशेषः, यत् आश्रयस्य चतुर्पार्श्वे भ्रमति।
iv). धिरनी	ई)	एकः समतलः स्थानम्, यस्य एकपार्श्वः उच्च भवति।

6. उत्तोलकः कः?

7. उत्तोलकस्य कति प्रकाराः वर्तन्ते? प्रत्येकप्रकारकस्य द्वे उदाहरणं लिखत।

8. निम्नलिखितानां प्रथम–द्वितीय–तृतीय–श्रेण्याः उत्तोलकस्य नाम लिखत– कर्तरी, प्लास, चिमटी, बोतलोपेनार, लेमन जूसर, छडी।

9. धिरनी किम्? धिरनी इत्यस्य उदाहरणद्वयं लिखत। धिरनी अस्माकं कृते कथमुपयोगी?

10. चक्रस्य आविष्कारः कथं मनुष्य जीवनस्य परिवर्तनं कृतम्?

11. नततलः किम्? एतत् कथमस्माकं कृते उपयोगी?

12. भारः, आलम्बः, प्रयासः इत्यस्य परिभाषा का?

13. टिनित्यस्यढक्कन इति उद्घाटने अङ्गुल्यपेक्षया चमसेन उद्घाटने कथं सरलम्?

14. निम्नलिखितेषु मित्रेषु भारः आलम्भः प्रयासः इत्यस्य नाम लिखतु प्रत्येकस्य लीवर इत्यस्य प्रकारं लिखत।

mÙkjekyk

6-1

1. बलः, गतिः
2. तिस्रः
3. आलम्बः
4. भारः
5. प्रयासः
6. बृहत्

6-2

1. दिशा
2. द्वौ
3. सरकवां
4. चलायमानः, बलम्

6-3

1. ढलाव तलः नततलः।
2. i) स्कुटारयानं कारयानं वा गृहस्य सम्मुखे उन्नयनाय व्यवहृयमानः तलः।

   ii) ट्रकयाने वस्तुस्थापनाय व्यवहृयमानः तलः।
3. क्रियाकलापः 3 द्रष्टव्यः।
4. फन्नी धातुनिर्मितं काष्ठनिर्मितं वा त्रिकोणीयः खण्डविशेषः। उदाहरणम् – चाकू, छुरीका, छेनी आदिः।