SGBB GOVT. POLYTECHNIC COLLEGE, SIROHI

I Year Session 2017-18

Sub. – Applied Physics (102)

1st test

Time: 1 hour ***Marks: 15***

प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्ही दो के उतर दीजिए /

First question is compulsory and answer any two from the remaining.

1.1 पलायन वेग की परिभाषा लिखिए |

Define escape velocity.

1.2 गुरुत्वाकर्षण के सार्वत्रिक नियतांक का मान व विमा लिखिए |

Write the dimension and valve of universal Gravitational constant.

1.3 प्रत्यास्थता सीमा किसे कहते है ?

Define the elastic limit.

1.4 पृष्ठ तनाव व प्रतिबल की विमा लिखिए |

Write dimension of surface tension and stress.

1.5 पृष्ठीय ऊर्जा को परिभाषित कीजिए |

Define surface energy. (1+1+1+1+1)

2. मूल तथा व्युत्पन मात्रकों से क्या अभिप्राय है? सूत्र $g = (4/3)\pi GRd$ की सत्यता की जाँच कीजिए, जंहाँ संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं |

What is meant by fundamental and derived units? Check the correctness of the formula $g= (4/3)\pi GRd$. Where the symbols have their usual meaning.

(2+3)

3. न्यूटन का गुरुत्वाकर्षण का नियम लिखिए | गुरुत्वीय त्वरण के मान में ऊंचाई व गहराई के साथ होने वाले परिवर्तन के लिए आवश्यक सूत्र की स्थापना कीजिए |

Write Newton's law of gravitation. Establish the necessary formula for variation in the value of gravitational acceleration with height and depth.

(1+2+2)

4. स्टोक्स का नियम क्या है? इसकी सहायता से गोले का सीमांत वेग कैसे ज्ञात करोगे ? समझाइये |

What is Stoke's law? How the terminal velocity of sphere will be find using it? Explain.

(1+4)

ANSWER SHEET

Answer 1.1 ***पलायन वेग (Escape velocity):-***

किसी ग्रह पर पलायन वेग वह न्यूनतम वेग हैं, जिससे फेंके जाने पर कोई पिंड उस ग्रह से पलायन कर जावे |ऐसे फेंके जाने पर पिंड उस ग्रह पर वापस लौट के नहीं आता हैं |

Answer 1.2 गुरुत्वाकर्षण के सार्वत्रिक नियतांक का मान $6.67*10^{-11}Nm^2kg^{-2}$ व विमा $[M^{-1}L^3T^{-2}]$ होती हैं |

Answer 1.3 ***प्रत्यास्थता सीमा(Elasticity limit):-***

किसी पदार्थ पर लगाये गये विरुपक बल कि उस सीमा को जिसके अन्तर्गत पदार्थ का प्रत्यास्थता का गुण विद्यमान रहता हैं , प्रत्यास्थता सीमा कहते हैं |

Answer 1.4 पृष्ठ तनाव की विमा $[M^1L^0T^{-2}]$ व प्रतिबल की विमा$[M^1L^{-1}T^{-2}]$ होती हैं |

Answer 1.5 ***पृष्ठिय ऊर्जा(Surface Energy):-***

यदि किसी अणु को द्रव के भीतर से द्रव के ऊपरी सतह पृष्ठ पर लाया जाता हैं तो आकर्षण बल के विरुद्ध कार्य करना पड़ता हैं |यह कार्य द्रव के पृष्ठ में स्थितिज ऊर्जा के रूप में संचित हो जाता हैं |इस कारण द्रव के पृष्ठ के अणु अपनी स्थिति के कारण अन्य अणुओं कि अपेक्षा कुछ अतरिक्त ऊर्जा रखते हैं | स्वतंत्र पृष्ठ के प्रति एकांक क्षेत्रफल की इस अतरिक्त ऊर्जा को पृष्ठ ऊर्जा कहते हैं |

Answer 2 मूल मात्रक (Fundamental Units):-

भौतिक राशियों के वो मात्रक जो परस्पर निर्भर नहीं करते हैं अर्थात् स्वतंत्र होते हैं, मूल मात्रक कहलाते हैं | जैसे द्रव्यमान का मात्रक किलोग्राम ,लम्बाई का मात्रक मीटर आदि |

व्युत्पन्न मात्रक (Derived Units):-

भौतिक राशियों के वो मात्रक जो मूल मात्रकों पर निर्भर करते हैं,व्युत्पन्न मात्रक कहलाते हैं | जैसे क्षेत्रफल का मात्रक मीटर^2, आयतन का मात्रक मीटर^3 आदि |

सूत्र की सत्यता की जाँच :-

g $=\frac{4}{3}\pi GRd$

LHS g की विमा = $[M^0L^1T^{-2}]$

RHS

$\frac{4}{3}\pi$ की विमा $=[M^0L^0T^0]$ G की विमा = $[M^{-1}L^3T^{-2}]$

R की विमा = $[M^0L^1T^0]$ d की विमा = $[M^1L^{-3}T^0]$

$\frac{4}{3}\pi GRd$ की विमा = $[M^0L^0T^0]$ $[M^{-1}L^3T^{-2}]$ $[M^0L^1T^0]$ $[M^1L^{-3}T^0]$

= $[M^{0-1+0+1}L^{0+3+1-3}T^{0-2+0+0}]$

= $[M^0L^1T^{-2}]$

LHS=RHS

अत:

सूत्र g $=\frac{4}{3}\pi GRd$ सत्य है |

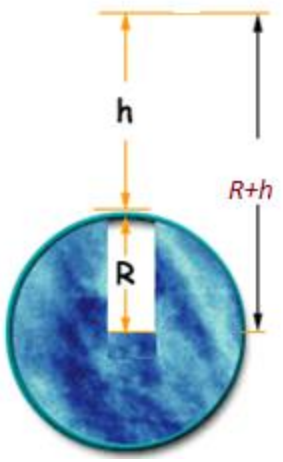
Answer 3 न्यूटन का गुरुत्वाकर्षण का नियम:-

ब्रह्माण्ड में पदार्थ का प्रत्येक कण अन्य कण को आकर्षित करता है, इन कणों में पारस्परिक आकर्षण (F), कणों के द्रव्यमानो $(m_1 \& m)_2$ के गुणनफल के समानुपाती तथा उनके बीच की दुरी(r) के व्युत्क्रमानुपाती होता है | अर्थात $F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$, जहाँ G=सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक

गुरुत्वीय त्वरण के मान में ऊँचाई के साथ परिवर्तन :-

पृथ्वी तल पर g का मान

$g = \frac{GM}{R^2}$ ...(1)



पृथ्वी तल से h ऊँचाई पर गुरुत्वीय त्वरण

$g_h = \frac{GM}{(R+h)^2}$ ...(2)

समीकरण (1) व (2) से ((2)/(1))

$\frac{g_h}{g} = \frac{\frac{GM}{(R+h)^2}}{\frac{GM}{R^2}}$ या $\frac{g_h}{g} = \frac{R^2}{(R+h)^2}$

$g_h = \frac{gR^2}{R^2(1+h/R)^2}$ या $g_h = \frac{g}{(1+h/R)^2}$ ... (3)

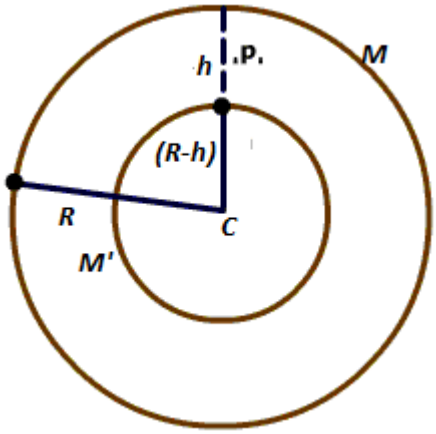
h <<R हो तो द्विपद प्रमेय से

$g_h \cong g\left(1 - \frac{2h}{R}\right)$ ... (4)

अत: पृथ्वी तल से h ऊँचाई पर जाने g का मान कम हो जाता है |

गुरुत्वीय त्वरण के मान में गहराई के साथ परिवर्तन:-

चित्रानुसार (R-h) त्रिज्या के गोले का द्रव्यमान $m' = \frac{4}{3}\pi(R-h)^3 \mathrm{d}$ तो



$$g_h = \frac{Gm'}{(R-h)^2}$$

$$g_h = \frac{G\frac{4}{3}\pi(R-h)^3 \mathrm{d}}{(R-h)^2}$$

$$g_h = G\frac{4}{3}\pi(R-h)\mathrm{d} \qquad \ldots (1)$$

पृथ्वी तल पर गुरुत्वीय त्वरण

$$\mathrm{g} = \frac{G\mathrm{M}}{R^2} = \frac{G\frac{4}{3}\pi R^3 \mathrm{d}}{R^2}$$

$$\mathrm{g} = G\frac{4}{3}\pi R\mathrm{d} \qquad \ldots(2)$$

(1)/(2)

$$\frac{g_h}{\mathrm{g}} = \frac{G\frac{4}{3}\pi(R-h)\mathrm{d}}{G\frac{4}{3}\pi R\mathrm{d}} = \frac{R-h}{R}$$

$$g_h = \frac{g(R-h)}{R}$$

$$g_h = \mathrm{g}\left(1-\frac{h}{R}\right) \qquad \ldots(3)$$

अत:पृथ्वी की गहराई के साथ-साथ गुरुत्वीय त्वरण के मान में कमी होती जाएगी|

Answer 4 स्टोक्स का नियम :-

यदि एक पिंड r त्रिज्या का गोला है, η श्यानता गुणांक वाले माध्यम में v वेग से गति कर रहा है तो गोलाकार पिंड पर लगने वाला विरोधी श्यान बल $F = 6\pi\eta rv$, इस समीकरण को स्टोक्स का नियम या स्टोक्स सुत्र कहते हैं|

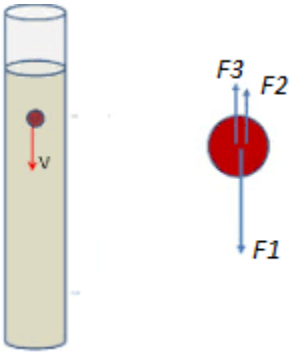
गोले का सीमांत वेग :- माना ρ घनत्व व r त्रिज्या का एक गोला η श्यानता गुणांक व σ घनत्व वाले पूर्णत समांग माध्यम में गिरता है, माध्यम का विस्तार अनंत है तो नीचे गिरते गोले पर निम्न बक कार्य करता है -

(i) गोले का भार $F_1 = mg$

$= \frac{4}{3}\pi r^3 \rho g$ (नीचे की ओर)

(ii) उत्प्लावन बल F_2= गोले द्वारा हटाये गए द्रव का भार

$= \frac{4}{3}\pi r^3 \sigma g$ (ऊपर की ओर



(iii) F_3 = श्यान बल

$= 6\pi\eta rv$(ऊपर की ओर)

नीचे गिरते गोले का वेग बढ़ता जाता है, व एक स्थिति ऐसी आ जाती है, जब वह अंतिम वेग से निचे गिरेगा | इस स्थिति में ऊपर की ओर लगने वाले बल नीचे की ओर लगने वाले बलों से संतुलित हो जाते है |

अत $F_2 + F_3 = F_1$

$$\frac{4}{3}\pi r^3 \sigma g + 6\pi\eta rv = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho g$$

$$6\pi\eta rv = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho g - \frac{4}{3}\pi r^3 \sigma g$$

$6\pi\eta rv = \frac{4}{3}\pi r^3(\rho - \sigma)g$

$$v = \frac{2}{9}\frac{r^2(\rho - \sigma)g}{\eta}$$

जो कि नीचे गिरते पूर्णत समांग तरल माध्यम में गोले का सीमांत वेग ज्ञात करने का सुत्र है |

SGBB GOVT. POLYTECHNIC COLLEGE, SIROHI
I Year Session 2017-18
Sub. – Applied Chemistry (103)

Time: 1 hour **Marks: 15**

1. बोर की परिकल्पनानुसार Li^{++} की तृतीय कक्षा की त्रिज्या एवं ऊर्जा की गणना कीजिए। (4)
2. आयनन विभव (Ip), इलेक्ट्रान बंधुता (Ea) एवं विद्युत ऋणता को परिभाषित कीजिए एवं द्वितीय आवर्त के तत्वों का क्रम भी बताइए। (4)
3. ओजोन परत की उपयोगिता एवं क्षरण पर विस्तृत टिप्पणी कीजिए। (4)
4. निम्न का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास बताइए :- Cu^{++}, Fe^{++}, Cr (3)

बोर की परिकल्पनानुसार त्रिज्या $r = \frac{h^2}{4\pi^2 m e^2} \cdot \frac{n^2}{Z}$

यहाँ h, π, m एवं e नियतांक हैं, इनके मान रखने पर -

$$r = 0.529 \times \frac{n^2}{Z} \text{ Å}$$

Li^{++} की तृतीय कक्षा के लिए $n = 3$ एवं $Z = 3$

अतः $r = 0.529 \times \frac{3 \times 3}{3}$ Å

$$r = 1.587 \text{ Å}$$

बोर की परिकल्पनानुसार ऊर्जा $E = -\frac{2\pi^2 m e^4}{h^2} \times \frac{Z^2}{n^2}$

यहाँ h, π, m एवं e नियतांक हैं, इनके मान रखने पर -

$$E = -13.6 \times \frac{Z^2}{n^2} \text{ eV}$$

Li^{++} की तृतीय कक्षा के लिए $n = 3$ एवं $Z = 3$

अतः $E = -13.6 \times \frac{3^2}{3^2}$ eV

$$E = -13.6 \text{ eV}$$

आयनन विभव (Ip) - किसी विलगित गैसीय परमाणु की ताह्यतम कक्षा से एक इलेक्ट्रॉन (e) प्रथक करने के लिए आवश्यक ऊर्जा आयनन विभव कहलाती है। $A + Ip \longrightarrow A^+ + e^-$

आयनन विभव अर्धपूरित एवं पूर्णपूरित कक्षकों के अतिरिक्त स्थायित्व से प्रभावित होती है क्योंकि इलेक्ट्रॉन त्यागने के बाद बने आयन का विन्यास परिवर्तित हो जाता है।

दूसरे आवर्त के तत्वों के Ip का क्रम —

Li < B < Be < C < O < N < Fe < Ne

इलेक्ट्रॉन बंधुता (E_A) — किसी विलगित गैसीय परमाणु के बाह्यतम कोश में एक इलेक्ट्रॉन जोड़ने पर मुक्त हुई ऊर्जा उस परमाणु की इलेक्ट्रॉन बंधुता कहलाती है। $B + e^- \longrightarrow B^- + E_A$

E_A भी अर्द्धपूरित एवं पूर्णपूरित कक्षकों के अतिरिक्त स्थायित्व से प्रभावित होती है। द्वितीय आवर्त के तत्वों की E_A –

$Be < Li < B < N < C < O < F$

विद्युत ऋणता (E_N) — किसी सहसंयोजक बंध से बंधित दो परमाणुओं के मध्य साझित इलेक्ट्रॉनों को अपनी ओर आकर्षित करने की क्षमता या प्रवृति का माप उस परमाणु की विद्युत ऋणता कहलाती है। इसमें इलेक्ट्रॉन न तो पूर्णतः जुड़ता है न ही अलग होता है अतः परमाणुओं का विन्यास अपरिवर्तित रहता है। इसी कारण E_N भी अर्द्धपूरित व पूर्णपूरित कक्षकों के अतिरिक्त स्थायित्व से अप्रभावित रहती है।

द्वितीय आवर्त के तत्वों की E_N –

$Li < Be < B < C < N < O < F$

वायुमण्डल की दूसरी परत समतापमण्डल (stratosphere) जो धरातल से 15 से 50 कि.मी. की ऊंचाई में फैली है में ओजान (O_3) पाई जाती है जो कि सूर्य से आने वाले कम तरंग दैर्ध्य (λ = 1800A° से 2200°A) के हानिकारक अल्ट्रावॉयलेट (uv) विकिरणों को सोखकर पृथ्वी के चारों ओर सुरक्षात्मक आवरण बनाती है । अल्ट्रावायलेट विकिरणों का अवशोषण आण्विक आक्सीजन द्वारा निम्न प्रकार से किया जाता है –

$$O_2 + h\nu \longrightarrow O + O$$

(uv विकिरण)

$$O_2 + O \longrightarrow O_3 \text{ (ओजोन)}$$

इस प्रकार ओजोन का निर्माण एक प्रकाश रसायनिक अभिक्रिया का परिणाम है । आधुनिक मानव क्रियाओं के परिणामस्वरूप वायुमण्डल में ऐसे रसायनों की मात्रा बढ़ रही है जो ओजोन को नष्ट कर रहे हैं जिससे समतापमण्डल की ओजोन सान्द्रता कम हो रही है इसी घटना को ओजोन छिद्र (Ozone

layer depletion) का नाम दिया गया है। इसके प्रमुख कारण (causes) निम्नलिखित हैं –

(अ) जैट, वायुयानों तथा कृत्रिम उपग्रहों से निकलने वाली नाइट्रिक आक्साइड (NO) व नाइट्रोजन डाई आक्साइड ओजोन के साथ तेजी से क्रिया करके उसे नष्ट करती हैं ।

$$NO + O_3 \longrightarrow O_2 + NO_2$$
$$NO_2 + O_3 \longrightarrow O_2 + NO_3$$

(नाइट्रोजन ट्राई आक्साइड)

(ब) रेफ्रिजेशन तथा एयर कण्डीशनिंग में प्रयुक्त शीतलक, क्लोरोफ्लोरो कार्बन (सी.एफ.सी.) धीरे–धीरे समतापमण्डल में पहुंच जाते हैं तथा वहां 100 वर्षों तक बने रहते हैं । अल्ट्रावॉयलेट विकिरणों से टूटकर ये क्लोरीन मुक्त मूलक का निर्माण करते हैं जो बहुत तीव्र गति से ओजोन को नष्ट करते हैं।

$$CFCl_3 \xrightarrow{\text{UV विकिरण}} CFCl_2 + Cl^{\bullet}$$
$$Cl^{\bullet} + O_3 \longrightarrow ClO^{\bullet} + O_2$$
$$ClO^{\bullet} + O \longrightarrow Cl^{\bullet} + O_2$$

यह स्वतंत्र $Cl^{\bullet}$ मूलक पुनः श्रृंखला अभिक्रिया को चलाए रखता है । सी. एफ. सी. द्वारा यह क्षति 100 वर्षों तक जारी रहती है । सन् 1979 में अंटार्कटिका के उपर ओजोन परत की मोटाई 30% तक कम हो गई थी । बाद मं उत्तरी गोलार्द्ध में भी ओजोन छिद्र देखा गया ।

ओजोन छिद्र सूर्य से आने वाले हानिकारक UV विकिरणों के पृथ्वी पर आने देता है । UV विकिरणों में 10% की वृद्धि 50% त्वचा कैंसर के केस बढ़ा सकती है । इसके अतिरिक्त त्वचा के अन्य रोग, आंखों के रोग जैसे मोतिया बिन्द (cataract), रेटिना का खराब होना, अनुवांशिक रोग तथा अनाज उत्पादन में कमी इसके अन्य हानिकारक प्रभाव है ।

Cu का विन्यास (29 electron) –

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^9$

पूर्णपूरित उपकोश स्थायित्व से –

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^{10}$

Cu^{2+} का विन्यास – (Cu – $2e^-$) (27 electrons) –

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^9$

इसी प्रकार Fe^{2+} (24 electron) –

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^6$

Cr का विन्यास (24 electron) –

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^5$

(आई पूरित स्थायित्व)

SGBB Government Polytechnic College Sirohi

Computer & IT Fundamental (105)

1st Class Test **Date:-22/11/2017** **MM:- 15**

1. आकार के आधार पर कंप्यूटर का वर्गीकरण कीजिये ।

Ans. आकार के आधार पर कंप्यूटर को निम्न भागो में बाटा गया है:-

(a) **MicroComputer:** ये कंप्यूटर आकार में छोटे होते है MicroComputer में microProcessor (CPU) मुख्य अवयव होता होई । प्रमुख MicroComputer निम्न है:

(i) PC (Personal Computer)
(ii) PC/ XT (Personal Computer Extended Technology)
(iii) PC/AT (Personal Computer Advanced Technology)
(iv) Laptop (v)Palmtop

(b) **Mini Computer:** Mini ComputerMicroComputer की तुलना में आकार में बड़े, तीव्र प्रोसेसिंग गति, अत्यधिक भण्डारण क्षमता वाले होते है IMicroComputer में एक से ज्यादा users एक समय में कार्य कर सकते है ।

(c) **MainframeComputer:** इन कंप्यूटर्स का आकार micro व mini कंप्यूटर्स से बड़ा होता है । इनकी भण्डारण क्षमता व प्रोसेसिंग गति भी बहुत अधिक होती है । इनका उपयोग वैज्ञानिक अनुप्रयोग में होता है। इनकी कीमत लाखो में होती है ।इन कंप्यूटर्स का प्रयोग WAN में सेंट्रल कंप्यूटर के रूप में होता है ।

(d) **SuperComputer:** इन कंप्यूटरो की मेमोरी की भण्डारण क्षमता तथा प्रोसेसिंग गति अन्य की तुलना में बहुत अधिक होती है । ये कंप्यूटर तार्किक निर्णय (LogicalDecisions) लेने में सक्षम होते है । एक सुपर कंप्यूटर में अनेक Microprocessor लगे होते है । इनका प्रयोग सुरक्षा सम्बन्धी कार्यो में,Aerodynamics,Seismology,NuclearPhysics तथा मौसम सम्बन्धी भविष्यवाणी को करने में किया जाता है ।

2. निम्नलिखित रूपांतरण सम्पादित कीजिए:-

(a) $(625)_{10} \longrightarrow (?)_2$

Sol.

2	625	
2	**312**	**1(R_1)**
2	**156**	**0(R_2)**
2	**78**	**0(R_3)**
2	**39**	**0(R_4)**
2	**19**	**1(R_5)**
2	**9**	**1(R_6)**
2	**4**	**1(R_7)**
2	**2**	**0(R_8)**
2	**1**	**0(R_9)**
	0	**1(R_{10})**

$(625)_{10} \longrightarrow (?)_2$

$\longrightarrow (R_{10}R_9R_8R_7R_6R_5R_4R_3R_2R_1)_2$

$\longrightarrow (1001110001)_2$

(b) $(101111)_2 \longrightarrow (?)_8$

Sol.

Octal	Binary
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

$(101111)_2 \longrightarrow (?)_8$

$\longrightarrow (57)_8$

(c) $(4B8)_{16} \longrightarrow (?)_{10}$

Sol.

16^2	16^1	16^0	Power
256	16	1	Value
4	B= 11	8	Hex Number
1024	176	8	Value x Hex Number

$(4B8)_{16} \longrightarrow (?)_{10}$

$\longrightarrow (1024+176+8)_{10}$

$\longrightarrow (1208)_{10}$

(d) $(0.1101101)_2 \longrightarrow (?)_{10}$

Sol.

2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	2^{-4}	2^{-5}	2^{-6}	2^{-7}
½	¼	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128
1	1	0	1	1	0	1
½	¼	0	1/16	1/32	0	1/128

$(0.1101101)_2 \longrightarrow (1/2 + 1/4 + 1/16 + 1/32 + 1/128)_{10}$

$\longrightarrow (0.8515625)_{10}$

(e) $(100010.010110)_2 \longrightarrow (?)_8$

Sol.

Octal	Binary
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

$(100010.010110)_2 \longrightarrow (?)_8$

$\longrightarrow (42.26)_8$ Ans.

SGBB Government Polytechnic College Sirohi

Applied Mechanics(106)

1st Class Test **Date:-22/11/2017** **MM:- 15**

NOTE:- Attempt any three questions.

1. निम्नकी परिभाषा लिखो:-

(a) परिणामी बल (b) आघूर्ण का सिद्धांत (c)प्रथम श्रेणी उत्तोलक(d) साम्यकारी बल(e) समतलीय और संगामी बल (5)

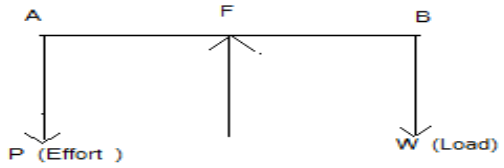
1. Define the following: -

(a) Resultant force (b) Principle of Moment (c) First class lever (d)Equivalent force (e)Coplanar Concurrent force (5)

(a) परिणामी बल:- एक पिण्ड पर जब अनेक बल कार्य करते है तो इन सभी बलों के सदिश योग के बराबर बल को परिणामी बल कहते है ।

(b) आघूर्ण का सिद्धांत:- यदि किसी पिण्ड पर अनेक समतलीय बल कार्य करते है और पिण्ड इनके प्रभाव से साम्यावस्था में है तो उस तल मेंस्थितकिसी भी बिंदु के सापेक्ष उन सभी बलों के आघुर्णो काबीजीय योग शून्य होता है । **ΣM=0**

(c) प्रथम श्रेणी उत्तोलक :- जब उत्तोलक में आलम्ब F, भार W तथा आयास P के बीच में होता है तो उस उत्तोलक को प्रथम श्रेणी उत्तोलक कहते है । उदाहरण: कैंची, भार संतुलन.



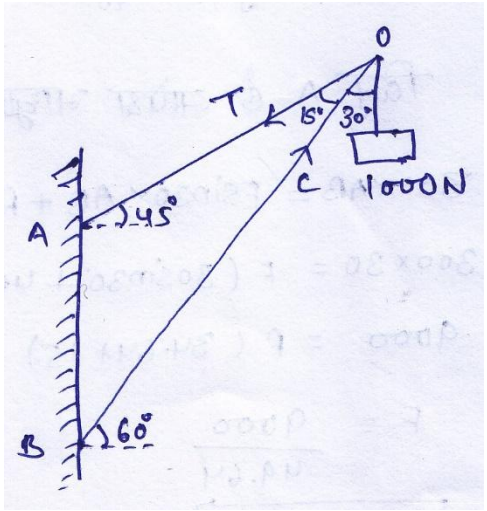
(d) साम्यकारी बल :- किसी पिण्ड पर कार्य कर रहे बलों के कारण यदि पिण्ड साम्यावस्था में नही रहती है तो ऐसे बल को जिसे लगाने से पिण्ड साम्यावस्था में आ जाती है उसे साम्यकारी बल कहते है ।

(e) समतलीयसंगामी बल :- इस बल निकाय में सभी बलों की क्रिया रेखाए एक ही तल में तथा एक ही बिंदु पर कार्य करती है । उदाहरण: कैची, भार संतुलन etc.

2. एक जिब क्रेन के जिब तथा तान छड क्षेतिज से क्रमश: 60° व 45° का कोण बनाती है । यदि क्रेन के शीर्ष पर 1000 N का भार लगा हो तो जिब तथा तान छड में उत्पन्न बल ज्ञात कीजिये । (5)

2. Jib and tan rods of a jib crane make an angle of 60 ° and 45° respectively with the horizontal. If we have a load of 1000 N at the top of the crane, then find out the force generated in jib and tan rod. (5)

Sol. :



माना तान में तनाव T तथा जिब में संपीडन C है तो बिंदु O पर लामी प्रमेय से

$$\frac{1000}{Sin15^\circ} = \frac{T}{Sin30^\circ} = \frac{C}{Sin\ 45^\circ}$$

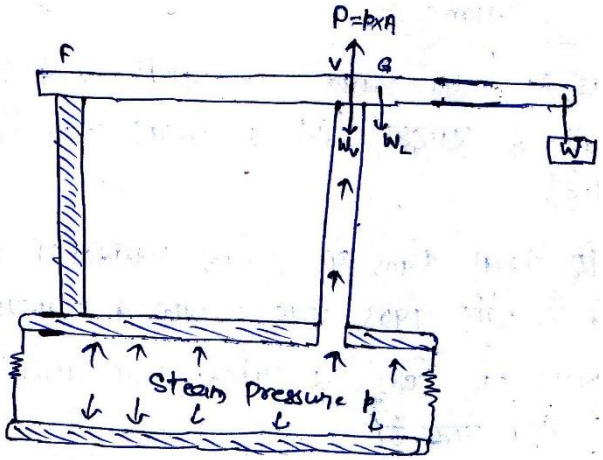
$$T = \frac{1000\ X\ Sin\ 30^\circ}{Sin\ 15^\circ} = 1931.85\ N$$

$$C = \frac{1000\ X\ Sin\ 45^\circ}{Sin\ 15^\circ} = 2732.05\ \text{N}$$

3. एक इंजन के बॉयलर में 10 cm व्यास तथा3 N भारकासेफ्टी वाल्व लगा हुआ है जिसका केंद्र आलम्ब से 8 cm दुरी पर है I लीवर जिसका भार 4N तथा लम्बाई 100 cm है Iइसका गुरुत्वीय केंद्र वाल्व से 12 cm दुरी पर हो तो लीवर के सिरे पर कितना भार रखा जाये जिससे वाष्प कादाब 10 N/cm^2 होने पर वाल्व खुलने की स्थिती में हो जाये I (5)

3. An engine boiler has a safety valve of 10 cm diameter and 3 N load, whose center is 8 cm distance from the fulcrum. The liver whose weight is 4 N and the length is 100 cm. Its gravitational center is at 12 cm distance from valve. Find how much weight should be placed at the end of the liver so that valve is just to open at steam pressure of 10 N / cm^2. (5)

Sol. Given: $W_V = 3\ N$, $W_L = 4\ N$, FV = 8 cm,FA = 100 cm,FG = 12+8 = 20 cm



$$A = \frac{\pi}{4}(d)^2 = \frac{\pi}{4}(5)^2 = 19.63\ cm^2$$

P = p x A = 10 x 19.63 = 196.3 N

TakingmomentaboutfulcrumpointF

W_VXFV + W_LXFG + WXFA = PXFV

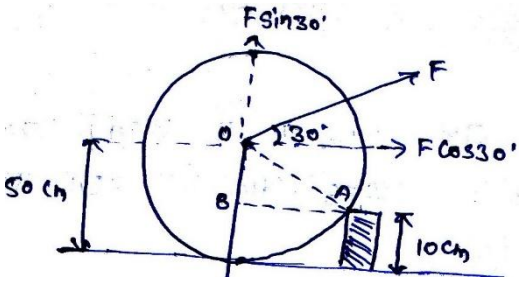
$$W = \frac{19.63\ x\ 8 - 3x8 - 4\ x\ 20}{100}$$

$$W = 14.66\ N$$

4. एकपहिये का भार 300 N तथा व्यास 100 cm है, एक 10 cm ऊँची ईट के सहारे रखा है । रोलर के केंद्र पर क्षैतिज से 30° पर एक बल लगाना है ।ईट केऊपरपहिये को चढाने केलिए आवश्यक बल ज्ञात कीजिए ।(5)

4. A roller of 100 cm diameter whose weight is 300 N is to be dragged over 10 cm high pedal. A force is to be applied at the center of the roller at an angle 30° with the horizontal. Find the necessary force to turn the roller over pedal. (5)

Sol.



$In\ \Delta ABO$

$$OB = 50 - 10 = 40\ cm$$

$$AB = \sqrt{(OA)^2 - (OB)^2}$$

$$= \sqrt{(50)^2 - (40)^2}$$

$$AB = 30\ cm$$

Taking moment about point A

$$300\ x\ AB = F\ sin30°\ x\ AB + F\ cos30°\ x\ OB$$

$$300\ x\ 30 = F\ (30 \sin 30° + 40 \cos 30°)$$

$$9000 = F\ (34.64 + 15)$$

$$F = \frac{9000}{49.64}$$

$$F = 181.3\ N$$