

या अंकात

२. संपादकीय
३. संगणक
५. आकाशयात्री
६. सौम्या आणि मामा
७. वाचावे ते नवलच
८. क्रोमॅटोग्राफी
९. संशोधक चरित्र
१०. "विज्ञान केंद्र" वृत्त
११. सायकलचे जग
१२. स्वयंपाकघरातील विज्ञान
१३. विनोद
१४. आपले शरीर
१५. नवे कोडे व जुन्याचे उत्तर
१६. विज्ञान-केंद्राबद्दल

विज्ञानदूत

विज्ञान केंद्राचे मुखपत्र
(खाजगी वितरणासाठी)
दिनांक १० डिसेंबर २०१०



प्रगत जग-
-सायकलींची शहरे
(पान ११)

क्रियेवीण वाचाळता

लहानपणापासून आपल्याला मोठ्यांनी विचारलेल्या प्रश्नांची उत्तरे, त्यांना रुचतील अशी देण्यात तरबेज केले जाते. कधी ही उत्तरे परीक्षेत लिहावी लागतात तर कधी तोंडी परीक्षेत सांगावी लागतात.

विचारणाऱ्यांच्या सोयीसाठी, बहुतेक सगळा भर शब्दांवरच असतो. विज्ञानाच्या क्षेत्रात प्रयोग, प्रात्यक्षिके ही फार महत्वाची असतात. पण शाळा किंवा महाविद्यालयात ज्या प्रकारे प्रयोग प्रात्यक्षिके केली जातात ते पाहून हसू आल्याशिवाय रहात नाही. तिथेही सारा जोर असतो तो नोंदवही (journal) वरच. कारण नोंदवही हा प्रयोग केल्याचा एकमेव पुरावा आहे असे मानले जाते. वर्षानुवर्षे चालत आलेले प्रयोग आणि मागच्या वर्षीच्या विद्यार्थ्यांनी लिहिलेल्या नोंदवह्यांची कॉपी करणे ही नोंदवही लिहिण्याची एकमेव पद्धत बहुतेक ठिकाणी वापरली जाते. अनेक ठिकाणी तर आता छापील नोंदवह्या देऊन केवळ गाळलेल्या जागा भरा पद्धतीने निष्कर्ष लिहिण्याची आणि नोंदणी करण्याची 'सोय' उपलब्ध आहे. विद्यार्थी म्हणजे आपल्याला हवे तसे साच्यातले गणपती तयार करणे हे शिक्षण पद्धतीचे उद्दिष्ट होत चाललेले स्पष्ट जाणवते. त्यामुळे तुम्हाला डाव्या सोंडेच्या ऐवजी उजव्या सोंडेचा होण्याचेही स्वातंत्र्य रहात नाही.

म्हणूनच घरोघरी प्रयोगशाळा तयार व्हायला हवी. ज्यांच्या घरी जागा कमी असेल त्यांनी २-४ जणांनी एकत्र येऊन एक प्रयोग-केंद्र स्थापन करावे. प्रयोगांच्या नोंदवहीत चुकांची, सुधारणांची आणि यशाचीही नोंद असावी. आपण काढलेला निष्कर्ष पुस्तकातल्या निष्कर्षासारखाच असायला

हवा असे नाही. पण आपल्या निरीक्षणात प्रामाणिकपणा हवाच.

प्रत्येक लहानमोठ्या प्रयोगानंतर प्रयोग करणाऱ्या वैज्ञानिकातही महत्वाचे बदल होतात याचा अनुभव घेण्यासारखा असतो.

--प्रसाद मेहेंदळे



लिनक्स कार्यकारी प्रणाली-१

लिनक्स ही काही केवळ एक संगणक प्रणाली नाही. ती एका जागतिक संगणकीय चळवळीचा महत्वाचा भाग आहे. सारे जग एकाच धर्मचे (अर्थधर्मचे) पालन करत असताना, संगणक हा त्यातला एक महत्वाचा घटक बनला आहे हे सर्वांनाच मान्य आहे. या अतिमहत्वाच्या घटकावर संपूर्ण नियंत्रण ठेवण्यासाठी, वाटेल ते (वेळप्रसंगी विधिनिषेधशून्य) कृत्य करण्याची तयारी ठेवणाऱ्या आणि जागतिक दरारा असणाऱ्या सॉफ्टवेअर व हार्डवेअर कंपन्यांनीही धसका घ्यावा असे तत्वज्ञान लिनक्समागे आहे.

ज्यावेळी संगणकक्षेत्रात, घडवल्या जाणाऱ्या निर्मितीची केवळ दामदुप्पटच नव्हे तर कैक पट वसुली करण्याची पद्धत होती, त्यावेळी लिनस टोरवाल्ड्स या अमेरिकास्थित (मुळच्या फिनलंड मधील) संगणकतज्ञाने मोठ्या संगणकांवर वापरल्या जाणाऱ्या 'युनिक्स' या कार्यकारी प्रणालीसारखी ताकदवान आणि तिच्याशी नाते सांगणारी नवी प्रणाली व्यक्तिगत संगणकांसाठी (पर्सनल कंप्यूटर्स) लिहिली, खरे तर त्याचा गाभा (kernel) तयार केला. आणि तो इंटरनेटवरून इतरांसाठी खुला केला. जगभर पसरलेल्या संगणकतज्ञाना तो आवडला आणि त्यांनी त्याच्यावर अवलंबून अशी कार्यकारी प्रणाली जन्माला घातली, वाढवली. आता या बाळाने चांगलेच बाळसे धरले आहे. या बाळाचे नाव लिनक्स.

रिचर्ड एम्. स्टॉलमन या अमेरिकन संगणकतज्ञाने त्यापूर्वी **Free Software Foundation** मार्फत असा विचार मांडला की प्रत्येक संगणक प्रणाली सर्वांसाठी खुली असली पाहिजे. त्यात लिहिलेले प्रोग्रॅम्स इतरांना वाचण्यासाठी, कॉपी करण्यासाठी, बदल करून सुधारणा करण्यासाठी, आणि इतरांना वितरित करण्यासाठी खुले असायला हवेत. हा खुलेपणा, स्वातंत्र्य, **free** या शब्दात अभिप्रेत आहे.

तलवारीपेवजी तराजूने केलेले आक्रमण ही यंत्र-तंत्र-संस्कृतीची 'देणगी' आहे. त्यामुळे बाजार आणि रणांगण यांच्यातला फरक नष्ट झाला. अशा वेळी उत्पादनाच्या वापरकर्त्याला त्या उत्पादनाची सर्व प्रक्रिया सांगून टाकून त्याची इच्छा आणि कुवत असेल तर त्या उत्पादनात

बदल करून सुधारणा करण्याचे स्वातंत्र्य बहाल करणारे तत्वज्ञान स्टॉलमन यांनी मांडले. ज्या बाजारात, एक वस्तू विकण्यासाठी किंवा विकताना, दुसरी **free** म्हणजे फुकट(?) देण्याची फसवी युक्ती वापरली गेली, तिथेच **free** या शब्दाचा दुसरा अर्थ स्वातंत्र्य- निदान संगणकाच्या क्षेत्रात तरी प्रत्यक्षात आला आहे.

लिनक्स ही **free** ऑपरेटिंग सिस्टिम आहे. पण याचा नेमका अर्थ काय आहे हे समजून घेऊया. त्यासाठी संगणक क्षेत्रातल्या काही पारिभाषिक संज्ञांचा वापर करून घ्यावा लागेल. संगणक म्हणजे आपल्याला समोर दिसणारा पडदा, कीबोर्ड, माऊस, आणि याबरोबरच येणारा मोठा डबा-म्हणजे **CPU**. या डब्यातच संगणकाचा मेंदू असतो. त्याला मायक्रोप्रोसेसर म्हणतात. संगणकाच्या विविध भागांचा एकमेकांशी आणि वापरणाऱ्याशी संपर्क निर्माण व्हावा आणि विविध कामे करणाऱ्या प्रणाली व्यक्तीला वापरता याव्यात यासाठी एक मूलभूत प्रणाली संगणकाच्या **CPU** तील स्मृतिक्षात भरावी लागते. ती कार्यकारी प्रणाली होय.

प्राण्याचे पिल्लू, अगदी तान्हे असतानाही पहाणे, ऐकणे, हालचाल करणे अशा प्राथमिक क्रिया करते. त्या क्रिया पिल्लाला ज्या प्रकारच्या मूलभूत प्रणालीने करता येतात, त्यासारखीच संगणकाची कार्यकारी प्रणाली असते. नंतर शिकण्याच्या गोष्टींची तुलना आपल्याला संगणकात वापरल्या गेलेल्या इतर उपयोजित प्रणालींशी करता येईल. या प्रणालींना इंग्रजीत **application software** म्हणतात. कार्यालयात वापरल्या जाणाऱ्या प्रणाली म्हणजे **office suites**, हिशेब लिहिण्याची प्रणाली, चित्रे काढण्याची प्रणाली, किचकट गणिते सोडवण्याची प्रणाली, गाणे ऐकण्याची-सिनेमा पहाण्याची प्रणाली या सारख्या अनेक प्रणाली मूलभूत कार्यकारी प्रणालीचा आधार घेऊनच काम करतात. लिनक्सची पुढील माहिती पुढील अंकात घेऊया.

धट्टासिंग:- मी माझ्या संगणकावर जागतिक दरारा असलेली प्रणाली चोरून वापरतो.

पण तिथल्या त्या संगणकीय व्हायरसचे काय करावे हे मला कळत नाही.

कट्टासिंग:- व्हायरस म्हणजे मला माहितीसुद्धा नाही. कारण मी लिनक्स वापरतो.

आकाशयात्री

आकाशात दिसणाऱ्या सर्व वस्तूंमध्ये सूर्याखालोखाल जर काही सर्वात तेजस्वी दिसत असेल तर ते म्हणजे आपला शेजारी ग्रह शुक्र. त्याच्या तेजामुळे तो दिवसाढवळ्यासुद्धा आकाशात दिसू शकतो. रात्रीच्या आकाशातील सर्वात तेजस्वी तारा व्याध (मृग नक्षत्रातील) आहे. पण त्याच्या पेक्षाही १५ पट तेजस्वी आहे - शुक्र. या तेजाचे रहस्य शुक्राभोवतीच्या तेजस्वी वातावरणात दडले आहे.

शुक्राचे वातावरण ९०% कार्बन-डाय-ऑक्साइड व उर्वरित १०% सल्फर-डाय-ऑक्साइड आणि बाष्प यापासून बनले आहे. त्यावर संपूर्ण ढगांचे आवरण कित्येक मैल उंची पर्यंत असल्यामुळे सूर्याचा प्रकाश शुक्राच्या पृष्ठभागापर्यंत पोचू शकत नाही. तो सल्फ्यूरिक आम्लाच्या ढगांच्या आवरणावरून परावर्तित होतो. त्यामुळे शुक्र आपल्याला अत्यंत चमकदार दिसतो.


शुक्राचे सूर्यापासूनचे सरासरी अंतर १०कोटी कि.मि. आहे. त्याचा व्यास साधारणपणे पृथ्वीइतकाच



म्हणजे सुमारे १२००० कि.मि. आहे. वस्तुमान पृथ्वीच्या ८५% असल्याने आपले वजन तिथे १५% कमी भरेल. शुक्र सूर्याभोवती २२४ दिवसात तर स्वतःच्या आसाभोवती २४३ दिवसात फिरतो. त्याचे स्वतःचे भ्रमण उलट दिशेने होत असल्याने शुक्रावर सूर्य पश्चिमेस उगवून पूर्वेस मावळलेला दिसेल. शुक्रावरील दाट वातावरणातून सूर्यकिरणही आत पोचू शकत नाहीत. म्हणजे आपल्याला

दुर्बिणीतूनसुद्धा शुक्राचा पृष्ठभाग दिसू शकत नाही. त्यामुळे रेडारच्या साह्याने शुक्राच्या पृष्ठभागाचा नकाशा तयार करावा लागतो. शुक्रावरील सूर्यास्त ते सूर्यास्त हा कालावधी ११७ दिवसांचा आहे.

शुक्र आकाशात जास्तीत जास्त ४७° पर्यंत चढत असतो. तो अंतर्ग्रह

असल्यामुळे पूर्वेला सकाळी सूर्योदयापूर्वी तर पश्चिमेस सूर्यास्तानंतर त्याचे 

दर्शन आपणास घडू शकते. त्याच्या चंद्राप्रमाणे कलाही दुर्बिणीतून दिसू

शकतात. शुक्र सूर्यबिंबासमोरून प्रवास करताना, पृथ्वी व सूर्य यांच्या मध्ये असतो, त्यावेळी हा प्रवास अधिक्रमण म्हणून ओळखला जातो. हा प्रवास आपण दुर्बिणीद्वारे पडद्यावर प्रतिमा पाडून पाहू शकतो.



सौम्या आणि मामा



सौम्या मामाला म्हणाली, की "मला माझी स्वतःची प्रयोगशाळा सुरु करायची आहे, ती मी कशी करू ?"

मामा म्हणाला, " स्वतःची प्रयोगशाळा सुरु करणे हे अजिबात अवघड नाही. तुला अणुशक्तीवर प्रयोग करायचे नसल्यामुळे साध्या वस्तू वापरून तू तुझे प्रयोग करू शकतेस."

सौम्या म्हणाली " हे कसे ?"

मामा म्हणाला " ऐक तर."

"एक बहिर्गोल भिंग तुला विविध प्रयोगांसाठी उपयोगी पडेल. भौतिकशास्त्रात प्रकाशाचा अभ्यास करण्यासाठी त्याचा उपयोग होईलच पण कीटकांचे, फुलांचे, पानांचे निरीक्षण करण्यासाठीही त्याचा वापर करता येईल. कंपासपेटी मधली पट्टी, लांबी मोजण्याखेरीज, अनेक प्रयोगांसाठी उपयोगी पडू शकते. आम्ल म्हणून चिंचेचे किंवा आमसुलाचे पाणी, लिंबाचा रस, व्हिनेगार तर अल्क म्हणून कपडे धुण्याचा सोडा किंवा खाण्याचा सोडा उपयोगी पडेल. बोरीक पावडर, पोटॅशियम परमँगनेट यासारखी रसायने बिनधोक वापरण्यासारखी आहेत. लाल जास्वंदाच्या पाकळ्यांपासून तू लिटमस कागद तयार केलाच आहेस. काचेचा ग्लास, पाणी, खेळातला फुगा, प्लास्टिकची बाटली अशा अनेक वस्तू वापरून खूप प्रयोग करता येतात. 'विज्ञानदूत'च्या अंकात साध्या वस्तू वापरून अनेक प्रयोग करायला सांगितलेले असतात. ते तुला करता येतील. "

"तुझे प्रयोग करताना घरात आई-बाबांपैकी कोणी तरी किंवा वरच्या वर्गातले कोणी ताई दादा असतील असं पहा. प्रयोग करताना तो निर्दोक असायला हवा. उष्णता घायची असेल तर मेणबत्ती वापरणे सगळ्यात चांगले. काही कृती करताना चाकूचे पाते काळजी पूर्वक वापरावे लागेल. विजेचे प्रयोग करताना बॅटरी वापरणे सर्वात चांगले कारण त्यात शॉक बसत नाही.

प्रयोगाच्या साहित्यापेक्षा महत्वाचे असते प्रयोग करणाऱ्याचे मन, त्याचे निरीक्षण आणि बिनचूक मोजमापे, निर्दोक जोडणी करण्याचे त्याचे कौशल्य. तू जसजशी प्रयोग करत जाशील तसतशी ही कौशल्ये अधिकाधिक मिळवशील आणि लोक तुझं कौतुक करतील. पण नुसतीच जुनी नोंदवही पाहून नवी तयार करशील तर मात्र ते ढोंगी शास्त्रज्ञाचे प्रयोग म्हणायचे." हे सांगून मामा पुन्हा एकदा घोरु लागला आणि त्याला कोणत्या प्रश्नाने जागे करायचे या विचारात सौम्या गढून गेली.

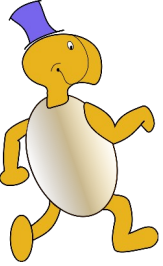
वाचावे ते नवलच

- एक घनफूट सोन्याचे वजन 544.31084 किलोग्रॅम भरते.
- मायक्रोसॉफ्ट विंडोजचे मालक-चालक बिल गेट्स यांचे घराचे आरेखन मॅकिंटॉश कार्यकारी प्रणालीवर चालणारा संगणक वापरून केले गेले.



- मधमाशी ताशी १५ मैल वेगाने उडत असते.

- मुंग्यांनी माणसाआधीच, सुमारे ५ कोटी वर्षापूर्वी शेती करायला सुरुवात केली असा अंदाज आहे.



- कासवांचे आयुष्य १०० वर्षांपेक्षा अधिक असते.

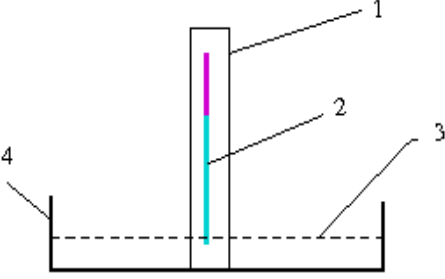
- ब्राझिल, कोलंबिया, व्हेनेझुएला आणि पेरु या देशांतील नद्यांमधे इलेक्ट्रिक ईल नावाचा मासा आढळतो. स्वतःचे संरक्षण आणि भक्ष्य पकडण्यासाठी तो ४०० ते ६५० व्होल्ट्स इतका विद्युतदाब स्वतःच्या शरीरा भोवती निर्माण करू शकतो.

- 1.6 हा सोनेरी आकडा म्हणून गणला जातो. निसर्गात सुंदर, मोहक वाटणाऱ्या अनेक वस्तूंच्या लांबी आणि रुंदीचे गुणोत्तर 1.6 इतके आढळले आहे.



क्रोमॅटोग्राफी

साध्या फळ्यावरचा एक पांढरा खडू, पाणी, सी.डी.वर लिहिणाऱ्या पेनची, स्केचपेनची, फाउंटन पेनची शाई अशा साध्या वस्तू वापरून रासायनिक गुणधर्मांचे विश्लेषण करू शकणारे क्रोमॅटोग्राफी हे तंत्र आपण समजून घेऊ शकतो.



एका खडूवर (1) अगदी टोकाच्या बाजूला वर दिलेल्या शाईपैकी एका शाईचा ठिपका पटकन द्या. अगदी थोडी शाई या साठी वापरली गेली पाहिजे मात्र ठिपका साध्या डोळ्यांनी दिसायला हवा. हा खडू एका छोट्या ताटलीत (4) उभा करा. या ताटलीत अगदी थोडेसे पाणी (3) भरा.

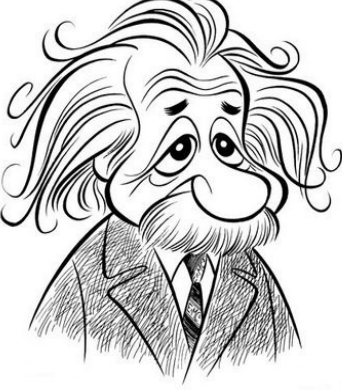
खडूची रचना सच्छिद्र असते. त्यामुळे खडूला केशाकर्षणाचे गुणधर्म प्राप्त होतात. जेव्हा पाणी खडूमध्ये वरवर चढते त्यावेळी आपण ठेवलेला ठिपका त्यात काही प्रमाणात विरघळतो. पण त्यातील वेगवेगळे घटक वेगवेगळ्या उंचीपर्यंत ओढले जातात आणि त्यामुळे ते एकमेकांपासून वेगळे होतात. उदाहरणार्थ स्केचपेनची काळी शाई तुम्ही वापरली असेल तर हा ठिपका वेगळा होऊन खडू वर पसरतो. (आकृती पहा.) ही काळी शाई ज्या दोन घटकरंगांपासून बनवलेली असेल ते घटक-रंग एकमेकांपासून वेगळे होतात.

क्रोमा म्हणजे कलर- रंग. क्रोमॅटोग्राफी म्हणजे रंगालेख. अगदी कमी प्रमाणात शाई वापरूनही आपण त्या शाईचे घटक एकमेकांपासून वेगळे करू शकलो हे या तंत्राचे वैशिष्ट्य. याच तंत्रात सुधारणा करून विविध रासायनिक घटकांचे पृथक्करण आपल्याला साध्या पद्धतीने करता येते.

गॅस क्रोमॅटोग्राफी मध्ये हेच तंत्र थोड्या वेगळ्या प्रकारे वापरले जाते. वेगवेगळे वायू विशिष्ट पदार्थांवर निरनिराळ्या प्रमाणात शोषून घेतले जातात. त्याचा वापर करून उपलब्ध असणारे वायूंचे मिश्रण त्यांच्या घटक पृथक्करणासाठी वापरले जाते.

काही वर्षांपूर्वी गणपती दूध पितो अशी अफवा पसरली होती. त्यावेळी मूर्तीत असणाऱ्या केशाकर्षणामुळे द्रवपदार्थ सोडून वर ओढले गेले. जर दुधाला रंग असता, तर मूर्तीवर पृथक्करण झालेले दुधाचे घटकही आपल्याला दिसले असते!

डॉ. अल्बर्ट आइन्स्टाइन



सर्वात जास्त लोकांना माहिती असलेला शास्त्रज्ञ म्हणजे अल्बर्ट आइन्स्टाइन. अनेक दंतकथा, विनोद, अफवा त्याच्या बदल प्रसिद्ध आहेत. लोकप्रियतेबरोबरच गूढतेचे वलय लाभलेला हा शास्त्रज्ञ त्याच्या वैज्ञानिक कर्तृत्वानेही फार मोठा होता.

कोणतीही वस्तू प्रकाशाच्या वेगापेक्षा अधिक वेगाने जाऊ शकत नाही हे सांगून काल आणि अवकाश यांच्या एकमेकांसापेक्ष वर्तनाचे गणित याने जगाला सांगितले.

वस्तुमानाचे रूपांतर पूर्णपणे ऊर्जेत करता येते असे सांगून अणुशक्ती वापरण्याचा मार्ग त्याने खुला करून दिला. ज्या कारणासाठी त्याला नोबेल पारितोषिक मिळाले ते संशोधन मात्र विद्युत-प्रकाशकीय सिद्धांताचे. प्रकाश कणरूपात आणि लहरीरूपात एकाच वेळी असू शकतो. प्रकाशाचे रूपांतर विद्युत ऊर्जेत करता येते हे यावेळी सिद्ध झाले.

आपल्या आयुष्यात अनेक स्थित्यंतरे अनुभवलेल्या आइन्स्टाइन यांनी दुसऱ्या महायुद्धात आपल्या मूळ देशातून (जर्मनी) अमेरिकेत स्थलांतर केले ते हिटलरच्या ज्यू वंशाच्या द्वेषामुळे (आइन्स्टाइन हे जर्मन ज्यू होते). नाझी भस्मासुराच्या विरोधात अमेरिकेने अणुबाँब तयार करून वापरावा असे अमेरिकन सरकारला सुचवणारे आइन्स्टाइन त्याच्या प्रत्यक्ष वापरानंतर मात्र दुःखी झाले होते. पुढचा जन्म असेल तर तो मला अवजारे घरीच विसरून येणाऱ्या प्लंबरचा मिळो (म्हणजे अणुशक्तीचे अवजार मी पुढील जन्मात विसरून जाईन) हे त्यांचे वाक्य त्यांच्या खिन्नतेचे द्योतक आहे.

महात्मा गांधी आणि अल्बर्ट आइन्स्टाइन हे समकालीन. गांधीजींबद्दलचे त्यांचे हे वाक्य अतिशय प्रसिद्ध आणि आपण लक्षात ठेवण्यासारखे आहे. आइन्स्टाइन म्हणतात-

“ असा हाडामांसाचा चालता बोलता माणूस (गांधीजी) कधी काळी या पृथ्वीतलावर होऊन गेला यावर कदाचित पुढच्या पिढीचा विश्वासही बसणार नाही .”

विज्ञान केंद्र-वृत्त

विज्ञान प्रदर्शने

डिसेंबर महिना म्हणजे विज्ञान प्रदर्शनांचा महिना. शाळा आणि महाविद्यालयात विज्ञान प्रदर्शने साजरी होतात. विज्ञान केंद्रातर्फे विद्यार्थ्यांना त्यांच्या प्रकल्पांसाठी मदत केली जाते. या वेळी गणितीय प्रतिमाने या विषयात "त्रिकोण" या विषयावर तर पर्यावरण विषयात अंतर्गोल आरशाची सूर्यचूल या प्रकल्पांसाठी मार्गदर्शन करण्यात आले. साध्या पद्धतीने बनवलेला बहिर्गोल भिंगाचा स्लाइड प्रोजेक्टर सुधारण्यासाठीही मार्गदर्शन केले. मार्गदर्शन घेणाऱ्या विद्यार्थ्यांनी किमान एक आठवडा मुदत ठेवूनच मार्गदर्शनासाठी यावे. त्यामुळे त्यांचा प्रकल्प चांगला करता येतो. शिवाय हे प्रकल्प केवळ पारितोषिक मिळवण्यासाठी नसून त्यातून अनुभव आणि आनंद मिळावा ही अपेक्षा असते, हे कृपया ध्यानात ठेवा. या मार्गदर्शनासाठी कोणतेही शुल्क आकारले जात नाही.

कॉइल वाइंडिंग प्रशिक्षण

विज्ञान केंद्रातर्फे ट्रान्सफॉर्मर वाइंडिंगचे प्रशिक्षण दिले जाते. त्यानंतर गरजूंना कामही मिळवून दिले जाते. विज्ञान केंद्राची सदस्य इंजिनियर भाग्यश्री ससाणे हिच्या मार्गदर्शनाखाली हे प्रशिक्षण वर्ग होतात. महिलांना प्राधान्य. इच्छुकांनी संपर्क साधावा. (मो. ९५ २७ ३६ ०३ २५)

पी.सी.बी. डिझाइनचे प्रशिक्षण

इलेक्ट्रॉनिक उद्योगात विविध सुटे भाग ज्या प्लेटवर बसवले जातात त्या प्लेटला पी.सी.बी. म्हणतात. उत्पादनाच्या सर्किट नुसार प्रत्येक वेळी पी.सी.बी. नव्याने बनवावा लागतो. त्याचे आरेखन संगणकावर केले जाते. या कामाचे प्रशिक्षण विज्ञान केंद्रात दिले जाते. नंतर काम पुरवून त्याचा मोबदलाही दिला जातो. इच्छुकांनी संपर्क साधा. (विज्ञान केंद्र: ०२११४- २२ ४३ २८)

खेळ, सहल आणि हस्तकौशल्य यांच्या मार्फत विज्ञान खूप आणि खूप लौकर शिकता येते असा आमचा अनुभव आहे. तुमचा अनुभव काय आहे ते आम्हाला कळवा.

सायकलचे जग

सायकल वापरल्याने माणसाची कार्यक्षमता काही पटींनी वाढते. शास्त्रीय दृष्ट्या, कापलेले अंतर, वेळ, श्रमक्षमता, अशा अनेक कसोट्यांवर सायकल स्वतःला उत्तम सिद्ध करते. सारख्याच वेळात, पायी चालण्यापेक्षा ४ पट जास्त अंतर सायकल वापरल्याने कापता येते. ते ही अतिशय सहजपणे. तुम्ही १० मैल (१६ कि.मि.) सायकल चालवलीत तर तुमचे ३ तास सहजपणे वाचतात. कारण चालण्याचा सरासरी वेग ताशी ४ कि.मि. तर सायकलचा सरासरी ताशी वेग १६ कि.मि. असतो. सायकल चालवल्याने माणसाची श्रम करण्याची क्षमता ५ पटींनी वाढते असे आढळले आहे. जसजसा वेळ जातो तसतसे अधिक प्रयत्न करूनच पुढील अंतर कापता येते. पण चालण्यापेक्षा कमी प्रयत्नात सायकल आपल्याला पुढे नेते.

सायकलचे हे महत्त्व हॉलंडची राजधानी एमस्टरडॅम या शहरातील लोकांना समजले आहे. एमस्टरडॅमला त्यामुळेच सायकलच्या जगाची राजधानी असेही म्हटले जाते. या शहरातील एकूण वाहतुकीच्या ४०%



वाहतूक सायकली वापरून होते. शहर प्रशासनाने हे शहर, सायकलीच्या वापराने अधिक आरोग्यदायी बनावे यासाठी खूपच प्रयत्न केले आहेत. सुरक्षित, वेगवान आणि आरामदायी सायकल मार्गांचे मोठे जाळेच येथे आहे. सायकलस्वारांच्या सुरक्षिततेसाठी, सायकलीचेही चोरीपासून संरक्षण करण्यासाठी प्रशासनाने मोठ्या प्रमाणात सायकल स्टॅंड उभारले आहेत.

शहरातील प्रमुख रेल्वे स्थानकापाशीच ७००० पेक्षा जास्त सायकली मावतील असा स्टॅंड उभारला आहे.

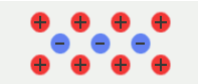
अमेरिकेतील ओरेगॉन राज्यातील पोर्टलॅंड या शहरातही सायकल मोठ्या प्रमाणात वापरली जाते. या शहरात हौशी आणि व्यावसायिक असे दोनही प्रकारचे सायकलस्वार सापडतात. दैनंदिन कामासाठी सायकल वापरणाऱ्यांची संख्याही अफाट आहे. पोर्टलॅंड शहराचा स्वतःचा 'सायकल वापरा' हा कार्यक्रम अमेरिकेतला पहिलाच. या अंतर्गत कमी उत्पन्न गटातल्या प्रौढ नागरिकांना दिवे, कुलूप, हेल्मेट, हवेचा पंप, अवजारांचा संच, शहराचा नकाशा आणि रेनकोट अशा गोष्टी पुरवल्या जातात. या शहरात ३८ मैल लांबी असणारा फक्त सायकलींसाठीचा रस्ता त्याच्या ' सायकलीचे शहर ' असण्याचे रहस्य आहे.

गॅस शेगडीसाठीचा लायटर

गॅस शेगडीची ज्योत पेटवायला, हल्ली आगपेटीची काडी क्वचितच वापरली जाते. खटक्याचा लायटर वर्षानुवर्षे चालतो आणि एकदाच केलेला खर्च कारणी लागतो. शिवाय आपोआप होणारी फॉस्फरसची आणि काडीच्या लाकडाची बचत हा मोठाच फायदा आहे. स्वयंपाकघरातील गॅस म्हणजे लिक्विड पेट्रोलियम गॅस (LPG). रासायनिक दृष्ट्या हा ब्युटेन नावाचा वायू आहे. अत्यंत ज्वलनशील असल्यामुळे तो कमित कमी उष्णतेने, म्हणजे एखाद्या ठिणगीनेही पेटतो. ही ठिणगी निर्माण करण्याचे काम आपला लायटर करित असतो.



आपण ज्या लायटरबद्दल चर्चा करित आहोत त्याला इलेक्ट्रॉनिक लायटर असेही म्हणतात. तांत्रिक दृष्ट्या याला पीझो-इलेक्ट्रिक लायटर म्हणता येईल. या मागचे तत्व पुढील प्रमाणे सांगता येईल.

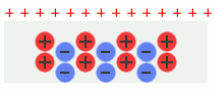


दाब न पडलेला

स्फटिक

प्रत्येक लायटर मध्ये एक पीझो इलेक्ट्रिक स्फटिक वापरतात. जेव्हा या स्फटिकावर कोणताही दाब पडत नाही त्यावेळी त्यातील विद्युतभार एकमेकांना संतुलित करतो. याचा परिणाम म्हणून विद्युत-दृष्ट्या तो उदासीन असतो. आपण

जेव्हा लायटरचा खटका दाबतो, त्यावेळी या स्फटिकावर अचानक दाब पडतो. आणि विद्युत-भारांची रचना बिघडू लागते. दाब पडल्यामुळे होणारा हा बदल तात्पुरताच असतो. कारण खटका परत आल्यावर स्फटिक मूळ स्थितीत जातो.

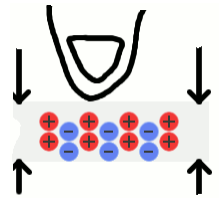


दाबामुळे विद्युतभार

निर्मिती

अचानक दाब पडल्यामुळे अगदी थोड्या कालावधीसाठी विद्युत-भार एकमेकांना असंतुलित करतात. त्यामुळे स्फटिकाच्या दोन्ही बाजूंना धन व ऋण भार एकवटतात. याचा परिणाम म्हणून स्फटिकाभोवती अतिउच्च विद्युतदाब निर्माण होतो. या

विद्युतदाबामुळे लायटरचे मधले टोक आणि लायटरची भिंत यामधील हवा 'फाटते' आणि तिथे ठिणगी पडते. ही ठिणगी अति-ज्वलनशील असा स्वयंपाकाचा ब्युटेन गॅस पेटवायला पुरेशी असते. हा स्फटिक गारेच्या स्फटिका सारखाच असतो. त्यामुळे तो स्वस्त आणि टिकाऊही आहे.



स्फटिकावर दाब देताना

हसा पण लठ्ठ होऊ नका

मूलद्रव्ये

सुरी तयार करण्यासाठी कोणती मूलद्रव्ये वापरली जातात ?

पोटॅशियम, निकेल व आयर्न (लोखंड).

KNiFe

नैसर्गिक उत्पादन

हल्ली हर्बल वगैरे नावाखाली नैसर्गिक उत्पादनांचे महत्त्व वाढते आहे. नैसर्गिक उत्पादनाची केलेली ही विनोदी व्याख्या पहा.

नैसर्गिक उत्पादन म्हणजे असा पदार्थ, जो तयार करण्यासाठी रसायनशास्त्रज्ञांना प्रचंड खटपट लटपट करावी लागते आणि तो केल्यावर त्याचा फार गाजावाजा होतो पण तोच पदार्थ अत्यंत सहजतेने बनवल्याबद्दल निसर्गाला काहीही श्रेय मिळत नाही.

आकाशातली वीज आणि गडगडाट

संता: वीज पडल्यानंतरचा गडगडाट ऐकून तुम्ही हे सांगू शकता की तुम्ही वीज पडण्याच्या ठिकाणापासून किती जवळ होतात ते. पण जर तुम्ही तो ऐकलाच नसेल तर ?

बंता: तर मग काही काळजी करू नका, कारण याचा अर्थ तुमच्यावर वीज पडली असणार !

एक दंतकथा

अतिशय परिश्रमपूर्वक संशोधन करून आणि खूप वेळ, पैसा खर्च करून अमेरिकेने, गुरुत्वाकर्षण नसलेल्या अवकाशात नीट उमटणारे फाउंटन पेन तयार केले. अर्थातच त्याचा खूप गाजावाजा केला. रशियन शास्त्रज्ञांनी मात्र असे काही केले नाही. त्यांच्या अंतराळवीरांनी अवकाशात पेन्सिल वापरली.

कंप

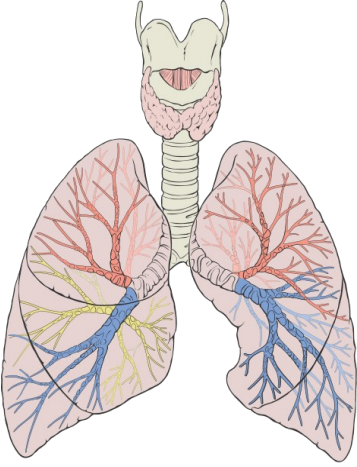
कंपन ही अशी हालचाल आहे ज्यात कंप पावणाऱ्या वस्तूला नेमके कुठे जायचे ते ठरवता येत नाही.

आपली फुफ्फुसे

आपल्या छातीत दोन बाजूला धसनयंत्रणेची प्रमुख इंद्रिये असतात. हीच फुफ्फुसे. डावे फुफ्फुस तीन भागात तर उजवे दोन भागात विभागलेले असते. रक्त शुद्ध करण्याचे काम फुफ्फुसे करतात. रक्तातील कार्बन डाय ऑक्साइड जाऊन ऑक्सिजन शोषून घेतला जातो, ते रक्तशुद्धीकरण.

बॅक्टेरिया, सूक्ष्म केर-कचरा, धूळ, परागकण यांपासून फुफ्फुसांचे संरक्षण व्हावे लागते. श्लेष्मा स्रवणाऱ्या, सूक्ष्म केस असलेल्या पेशींमुळे फुफ्फुसांचे संरक्षण होते.

फुफ्फुस असणाऱ्या छातीच्या भागात थोडीशी पोकळी असते. धास घेतल्यावर छाती फुगली की या पोकळीत फुफ्फुसांचे प्रसरण होते. धास सोडला की फुफ्फुसे आकुंचन पावतात.



सर्वसाधारण माणूस, २४ तासांत, जवळजवळ ११ हजार लीटर हवा धासोच्छवासात वापरतो.

फुफ्फुसांची महत्वाची क्रिया म्हणजे वायूंची अदलाबदल. ही क्रिया अल्विओलाय् या फुफ्फुसांच्या उपभागात होते. अल्विओलाय् या द्राक्षांच्या घोसाप्रमाणे दिसणाऱ्या पण अतिसूक्ष्म अशा हवेच्या पिशव्या असतात. या जर सगळीकडे पसरल्या, तर निम्मे टेनिस कोर्ट व्यापतील. ही प्रत्येक पिशवी म्हणजे केशवाहिन्यांचे जाळे असते. हृदय-पंपातून फुफ्फुसात आणले गेलेले अशुद्ध रक्त, अल्विओलाय् मधील केशवाहिन्यातून वहात असताना, लाल पेशी एकामागून एक वहातात. त्यावेळी

केशवाहिनीच्या भिंतीतून कार्बन-डाय-ऑक्साइड बाहेर पडतो त्याच वेळी धसनातून आलेला प्राणवायू या पेशीत शोषून घेतला जातो. ही क्रिया एका सेकंदात होते.

वर्षानुवर्षे धूम्रपान केल्यामुळे फुफ्फुसावर निश्चितच वाईट परिणाम होतो. स्मोर्कर्स कफ सारखे विकार यामुळे होतात. त्याचा परिणाम म्हणून अल्विओलाय् ची स्थितिस्थापकता खूपच कमी झालेली असते आणि थोड्या श्रमानंतरही खूप दम लागतो.

कोडे

$$A \times B \times AB = B B B$$

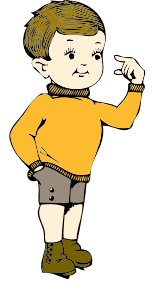
A आणि B हे ० ते ९ या दरम्यानचे अंक आहेत. AB हा या अंकांपासून तयार झालेला दोन अंकी आकडा आहे.



भोळ्या बंडू A व B हे आकडे शोधण्याचा प्रयत्न करित आहे. तुम्ही त्याला मदत करा. हे कोडे प्रथम सोडवून विज्ञान केंद्रात आणून देईल त्याला ' विज्ञानदूत ' चे इ- अंक असलेली सी. डी. भोळ्या बंडू तर्फे बक्षिस दिली जाईल.

मागील कोड्याचे उत्तर

गणितातल्या प्रक्रियांची चिन्हे दोन ५ या अंकाच्या मध्ये वापरून ३७ हे उत्तर आणा पाहू. चंदूने हे कोडे सोडवण्यासाठी खूप प्रयत्न केला. दशांश अपूर्णाकाचा वापर करून त्याला हे कोडे सोडवताही आले पण दशांश चिन्ह म्हणजे गणितातली प्रक्रिया नव्हे. शिवाय त्यात भागिले १० असा दुसरा आकडाही आहे. गणितातल्या अनेकांना माहिती असलेल्या प्रक्रिया म्हणजे बेरीज, वजाबाकी, गुणाकार व भागाकार. कमी वापरल्या जाणाऱ्या प्रक्रिया म्हणजे घातांक प्रक्रिया आणि फॅक्टोरियल प्रक्रिया. अंकांचे गट करण्यासाठी वापरली जाणारी कंस प्रक्रिया वापरावी लागेल. हे चंदूने माहिती करून घेतले.



! ही प्रक्रिया म्हणजे फॅक्टोरियल. फॅक्टोरियल ५ (५!) याचा अर्थ $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$ तर

** ही प्रक्रिया म्हणजे घातांक. उदा. $5^{**} 5$ म्हणजे ५ चा पाचवा घात = 3125 . ** या चिन्हा ऐवजी संगणकाच्या की-बोर्ड वरील \wedge हे चिन्हही वापरले जाते. हे चिन्ह की-बोर्डवर ६ आकड्याच्या बटणावर असते. ५ हा अंक पाच वेळा वापरायचा असूनही उत्तर सदतीस हवे आहे त्यामुळे प्रथम खूप मोठा आकडा तयार करावा लागेल म्हणून फॅक्टोरियल किंवा घातांक प्रक्रिया वापराव्या लागतात. याची तीन उतरे पुढे दिली आहेत.

$$((5!+5!)-55)/5 = (120+120-55)/5 = 185/5 = 37$$

$$5!/(5+5)+5 \times 5 = 120/10 + 25 = 12 + 25 = 37$$

$$((5+5)/5)^{**}5 + 5 = 37$$

विज्ञान केंद्र

" **विज्ञानदूत** " हे मासिक विज्ञानकेंद्राचे मुखपत्र आहे. विज्ञान साध्या शब्दात आणि मराठी भाषेतून लोकांपर्यंत पोचवणे हे " विज्ञानदूत " चे काम आहे. तुम्ही केलेला शास्त्रीय प्रयोग, मग तो यशस्वी असो किंवा नसो, आम्हाला लिहून कळवा. तुमच्या नावाने तो आम्ही प्रसिद्ध करू. **विज्ञान विषयाशी संबंधित असे** लेख, कथा किंवा कविता सुद्धा आमच्याकडे जरूर पाठवा.

" **विज्ञानदूत** "च्या इलेक्ट्रॉनिक अंकाचे वार्षिक देणगीमूल्य रु. ८०=०० आहे.

तुम्ही हा अंक वाचा आणि इतरांनाही वाचायला द्या. तुम्हाला हा अंक कसा वाटला ते आम्हाला जरूर कळवा. वाचकांच्या अभिप्रायामुळेच अंकात आवश्यक त्या सुधारणा करता येतात.

" **विज्ञानदूत** " चा इ-अंक मित्र-मैत्रिणी नातेवाईकांना भेट द्या.

विज्ञान-केंद्राबद्दल थोडेसे

प्रयोग करून प्रश्न विचारणाऱ्या, आणि त्या प्रश्नांची उत्तरे शोधणाऱ्या लोकांचे, विज्ञान केंद्र हे मोहोळ आहे. लोकांच्या मनात वैज्ञानिक वृत्ती जागवणारे, त्यांना प्रयोग करण्यासाठी प्रेरणा देणारे आणि स्वतःचे दैनंदिन प्रश्न स्वतःच सोडवायला मदत करणारे केंद्र म्हणजे

विज्ञान केंद्र. विद्यार्थ्यांना अभ्यासात स्वावलंबी बनवण्यापासून ते युवकांना

स्वयंरोजगारासाठी तांत्रिक मदत करणारे केंद्र म्हणजे विज्ञान केंद्र

संपर्क: प्रसाद मेहेंदळे २८, तपोधाम कॉलनी, तळेगाव ४१०९०७

दूरध्वनी:- (०२११४) २२४३२८