



विज्ञानदूत

शनिवार दिनांक १५ जून २०१९

या अंकात...



संपादकीय
सूक्ष्मसंगणक
हास्यदूत
कोडे/गाणे
ताम्रपट

फेअरबोर्न गावाची कहाणी
गणितज्ञ जोसेफ फूरिया
विज्ञान केंद्राविषयी

विज्ञान केंद्राचे मुक्त प्रकल्प

केंद्राच्या संकेतस्थळावर खुले केले जातात. हे प्रकल्प व्यवसाय सुरू करण्यासाठी देखील वापरता येतात.

नमस्कार.

विज्ञान केंद्र हा एक जनविज्ञान उपक्रम आहे. सामान्य लोकांच्या आयुष्यात थेट बदल घडवणारे विज्ञान-तंत्रज्ञान हा जरी विज्ञान केंद्राच्या उपक्रमांचा मुख्य गाभा असला, तरी ही प्रगती करताना पर्यावरणाची काळजी घेतली जाते की नाही या बदल आम्ही विशेष जागरूक असतो.

विज्ञान केंद्रातर्फे "विज्ञानदूत" या मासिकाचे या महिन्यापासून पुनरुज्जीवन करत आहोत. जुने अंक याच संकेतस्थळावर डाउनलोड करता येतील. हा अंक इ-स्वरूपात आता साऱ्यांसाठी (<https://vidnyankendra.org>) या संकेतस्थळावर उपलब्ध राहिल.

दर महिन्याच्या १५ तारखेला "विज्ञानदूत" प्रसिद्ध होईल. तुम्ही तो <https://vidnyankendra.org> या संकेतस्थळावर वाचू शकता. त्या शिवाय pdf रूपात छापण्यासाठीही तुम्हाला तो येथे मिळेल. A4 आकारातला हा अंक छापण्याचा खर्च कमी (सुमारे ८ रुपये) होईल. हा अंक छापून, शाळेच्या सूचना फलकावर तुम्ही लावावा अशी अपेक्षा आहे. त्या शिवाय तुमच्या विद्यार्थी मित्र मैत्रिणीच्या वाढदिवसाला तो अंक तुम्ही त्याला/तिला भेट देऊ शकता. तुमच्या घरातल्या एखाद्या वाढदिवसाच्या निमित्ताने तुमच्या सर्व मित्र-मैत्रिणींना तुम्ही हा अंक छापून वाटू शकता.

या मासिकासाठी तुम्ही वैज्ञानिक विषयावर लिहा आणि आम्हाला पाठवा. तुम्ही स्वतः केलेला एखादा लहानसा प्रयोग त्यातील नोंदीसह पाठवलात तर तुमच्या लेखनाचे विशेष स्वागत होईल.

--प्रसाद मेहेंदळे (संपादक)

सूक्ष्मसंगणक

संगणक ही गोष्ट आता साऱ्यांच्या माहितीची झाली आहे. पण काही संगणक थोडे वेगळे असतात. रोजची कंटाळवाणी कामे आपोआप आणि बिनचूक करण्याची क्षमता त्यांच्यात असते. घरातली किंवा कारखान्यातली विद्युत यंत्रे नियंत्रित करण्याचे काम त्यांच्याकडून केले जाते. अशा संगणकांना सूक्ष्मसंगणक (microcontroller) म्हणतात.



शेजारील चित्रात दाखवलेला सूक्ष्मसंगणक (microcontroller) हा पूर्णार्थाने संगणकच असतो. मात्र त्याला पडदा, की पॅड किंवा माऊस असेलच असे नाही. शिवाय या संगणकाची स्मृती, नियंत्रक मेंदू आणि गणिती-तर्क मेंदू एकाच चिपमध्ये असतो.

असा संगणक कपडे धुण्याच्या यंत्रात हल्ली वापरला जातो. त्यामुळे पाणी घेणे, कपडे भिजवणे, साबण मिसळणे कपडे घुसळणे, पाणी काढून टाकणे, पुन्हा पाणी घेणे, साबणाचे पाणी बाहेर टाकून देणे, दमट कपडे जोरात वर्तुळाकार फिरवणे व पाणी काढून टाकून ते कोरडे करणे अशा क्रमाने व ठराविक वेळ कामे केली जातात. कपडे स्वच्छ निघतात. हा क्रम आणि वेळ आधीच विचार करून ठरवलेला असतो.

स्मृती मुख्यतः दोन प्रकारच्या असतात. तात्पुरती आणि टिकाऊ. मायक्रोकंट्रोलरला दिली जाणारी विद्युतशक्ती काढून घेतल्यावरही टिकाऊ स्मृतीतील आज्ञावली टिकून राहतात. मात्र तात्पुरत्या स्मृतीमधील माहिती अशा वेळी नष्ट होते. तुम्हाला जे काम अशा सूक्ष्म संगणकाकडून करून घ्यायचे आहे त्या कामाची तर्कमाला (algorithm) निश्चित करून त्यानुसार आज्ञावली तयार केली जाते आणि टिकाऊ स्मृतीत साठवली जाते. सूक्ष्मसंगणक सुरुवातीपासून शेवटपर्यंत या आज्ञा क्रमाक्रमाने पाळतो. हा क्रम आणि आज्ञा कोणत्या असाव्यात हे ठरवण्याचे काम प्रोग्रामर व्यक्ती करत असतात.

सूक्ष्म संगणकाच्या उपयोगाचे वर दिलेले उदाहरण, केवळ विषय समजून घ्यायला सोयीचे आहे. असे आढळून आले आहे की अशा आपोआप चालणाऱ्या धुलाई यंत्रात पाणी व साबण जास्त वापरले जातात. कपडे हाताने धुतल्यास त्या मानाने कमी पाणी व साबण लागतो. श्रम वाचतात हे मात्र खरेच. जिथे मानवी श्रम उपलब्ध आहेत अशा ठिकाणी सूक्ष्मसंगणकयुक्त यंत्रे वापरून माणसाचे काम हिरावले जाऊ नये हे निश्चित.

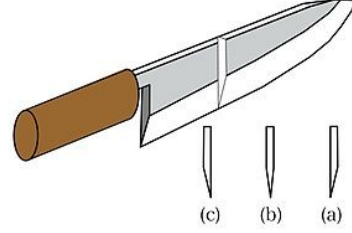
अशा सूक्ष्मसंगणकाच्या साह्याने सौर विद्युत पॅनेलकडून मिळणारी शक्ती नियंत्रित करता येते. अशा ठिकाणी माणसाचे काम हिरावले जात नाही. म्हणून सूक्ष्मसंगणकाचा असा उपयोग योग्य ठरतो. तुमच्या माहितीत अशी कोणती कामे आहेत जिथे माणसाचे काम हिरावले जाणार नाही पण सूक्ष्मसंगणक वापरता येईल ?

हास्यदूत

घटक

प्रश्न: सुरा,चाकू कोणत्या घटकांचा बनलेला असतो ?

उत्तर: पोटॅशियम, निकेल व लोखंड. (KNiFe)!!

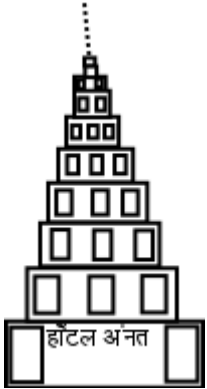


न्यूटनचा तिसरा नियम

बाळू आणि बंडूची मारामारी झाली. बाळूला चांगलाच मार बसला. शेवटी त्याने गुरुजींकडे तक्रार केली. बंडू म्हणाला, “गुरुजी, जितके बुक्के मी त्याला मारले तितकाच मार त्यानेही मला दिला.” बाळू रडत म्हणाला, “तू असे कसे म्हणतोस ?”

“न्यूटनच्या तिसऱ्या नियमाप्रमाणे क्रिया आणि प्रतिक्रिया सारख्याच ताकदीच्या असतात ना !” बंडू म्हणाला. तेव्हा गुरुजींनी बंडूच्या दोन थोबाडीत मारल्या आणि शांतपणे म्हणाले, “माझ्या तळहाताला फार लागलं रे बंडू तुझ्या गालानं दिलेल्या प्रतिक्रियेमुळे.”

हॉटेल अनंत



या हॉटेलाला नेहमीच काही खोल्या शिल्लक असतात.

अपवर्तन

आनंद आणि प्रकाश पोहण्याच्या स्पर्धेत भाग घेतात. प्रकाश नेहमी सगळ्यांच्या पुढे जातो. पण चुकीच्या वर्तनामुळे कधीच त्याला पारितोषिक मिळत नाही. काठावरून पाण्यात उडी मारली की तो नेहमी स्वतःच्या लेनमध्ये सुरुवात करतो आणि दुसऱ्याच्या लेन मध्ये शर्यत संपवतो. आनंद स्पर्धेत हरला तरी नेहमीच आनंदी असतो.

कोडे



फक्त एक मोजपट्टी वापरून फुटबॉलचा व्यास कसा काढता येईल ? इतर कोणतेही (कंपासपेटीतील वगैरे) गणिती साधन वापरायला मनाई आहे. इतर वस्तू तुम्ही वापरू शकता. तुमचे उत्तर पाठवण्यासाठी विज्ञान केंद्राच्या संकेतस्थळावरील "संपर्क" पानावर संदेशाची सोय आहे. (उत्तर पुढील अंकात.)

आमचे आम्ही

विज्ञान केंद्राने प्रकाशित केलेले हे समूहगीत तुम्ही चाल लावून म्हणू शकता.

प्रयोग करुनी प्रश्न विचारू आमचे आम्ही
प्रश्न विचारू उत्तर शोधू आमचे आम्ही. ||धृ||

ते रहस्य अणुरेणूंचे
ते गूढ गणित संख्यांचे
ते गुपीत जिवा शिवाचे
अन असीम अवकाशाचे

उजेडामधे विज्ञानाच्या शोधू आम्ही
प्रश्न विचारू उत्तर शोधू आमचे आम्ही ||१||

सोडू स्पर्धा दुराभिमान
घेऊ सहकार्याचे वाण
निसर्गाचे ठेवू भान
हाती घेता तंत्रज्ञान

सारी पृथ्वी शुद्ध राखुनी सजवू आम्ही
प्रश्न विचारू उत्तर शोधू आमचे आम्ही ||२||

--विज्ञानदूत

ताम्रपट

पूर्वी राजे आपल्या दरबारात विशेष कामगिरी करणाऱ्या व्यक्तींना ताम्रपट लिहून देत असत. त्यात त्या व्यक्तीची स्तुती केलेली असे आणि त्याच्या कर्तबगारीचे वर्णन असे. ताम्रपटाचे वैशिष्ट्य असे होते की तांबे या धातूने लिहिलेला असल्याने मजकूर टिकाऊ होऊन व कोणाला पुसता किंवा बदलता येत नसे. रसायनशास्त्राचा वापर करून तुम्ही तुमच्यासाठी असा ताम्रपट तयार करू शकता.

साहित्य

- प्रिंटेड सर्किट बोर्डसाठी वापरायचा (पेपर फेनॉलिक प्रकारचा) तांब्याचा पत्रा - ५ सें.मि. X ५ सें.मि.
- फेरिक क्लोराइड ($FeCl_3$) दोन चमचे सुमारे २५ ग्रॅम
- पाणी सुमारे २५० मि.लि.
- ५ सें.मि. उंचीचे प्लास्टिकचेच भांडे. वरील तांब्याचा पत्रा त्याच्या तळाशी पूर्ण आडवा बुडायला हवा.
- सीडी वर लिहायला उपयुक्त असे पी.व्ही.सी. शार्पचे जाड टोकाचे पेन.



कृती

१. तांब्याच्या पत्र्यावर, तांब्याच्या बाजूस, स्वतःचे नाव मोठ्या आकारात जाड टोकाच्या सीडी पेनने लिहा.
२. प्लास्टिकच्या (फेरिक क्लोराइड धातूच्या भांड्यांशी रासायनिक अभिक्रिया करते) डब्यात पाव लिटर पाण्यात २५ ग्रॅम (दोन चमचे) फेरिक क्लोराइड टाकून ढवळा त्याचे हिरवट द्रावण तयार होईल.
३. या द्रावणात वर तुमचे नाव घालून तयार केलेला तांब्याचा पत्रा ठेवा. आणि हा डबा हातात घेऊन काळजीपूर्वक वरखाली हलवा. काही मिनिटांतच तुमचे नाव लिहिलेला भाग वगळता इतर तांब्याचा भाग फेरिक क्लोराइडशी अभिक्रिया होऊन द्रावणात विरघळेल व तांब्याच्या अक्षरात तुमचे नाव लिहिले जाईल.
४. तुमच्या नावावरील उरलेली पी.व्ही.सी. शार्प घासणीने हलकेच घासून काढा.
५. हा तुमच्या नावाचा ताम्रपट तयार झाला !

फेअरबोर्न गावाची कहाणी



ब्रिटन मधील वेल्स परगण्याच्या उत्तरेला समुद्रतीरावर फेअरबोर्न नावाचे खेडे आहे. निसर्गसौंदर्याने नटलेले, एका बाजूला समुद्र आणि दुसऱ्या बाजूला पर्वतराजी असे हे गाव. या गावाची लोकसंख्या सुमारे साडेआठशे आहे. काही काळापूर्वी त्यांच्या स्थानिक स्वराज्य संस्थेने (नगरपरिषदेने) त्या नागरिकांना गाव खाली करण्याचा आदेश दिला आहे. येत्या पंचवीस वर्षांत गावाच्या समुद्राची पातळी इतकी वाढेल की भरतीच्या वेळी संपूर्ण गाव पाण्याखाली बुडेल असा इशारा नगरपरिषदेने

दिला आहे. पाण्याच्या पातळीतील हा बदल कायमचा असेल. त्यापासून बचाव करण्याची क्षमता नगरपरिषदेकडे नाही याची स्वच्छ कबुली या इशान्यात दिली आहे.

समुद्राच्या पाण्याची पातळी वाढण्याचे कारण साऱ्या जगात आता माहिती झाले आहे. हरितगृह परिणाम हे ते कारण आहे. जगभर ऊर्जेची लयलूट चालू आहे. इंधनतेलावर चालणारी वाहने वापरण्याचा अतिरेक, प्रचंड प्रदूषण व उष्णता निर्माण करणारी वीज निर्मिती केंद्रे, अन्नपदार्थ व इतर वस्तू केवळ चैनीसाठी हजारो मैल अंतराची वाहतूक करून मागवणे या गोष्टींमुळे जगातील सारे वातावरणच तापते आहे. वातावरणात ही उष्णता साठून रहाते. ती हवेत आणि समुद्राच्या पाण्यात शोषली जाते. त्यामुळे समुद्राच्या पाण्याचे प्रसरण होते व पाण्याची पातळी वाढते. हे पाणी गावात, वस्तीत घुसते. त्यामुळे मनुष्यजीवन पूर्ण पाण्याखाली निश्चित जाईल. त्याशिवाय या उष्णतेमुळे धृवाजवळील बर्फही वितळण्याची शक्यता निर्माण झाली आहे. या साऱ्याचा परिणाम फेअरबोर्न सारख्या गावातील लोकांना प्रथम सहन करावा लागतो. जागतिक तापमान-वाढीने मृत्यू ओढवणारे फेअरबोर्न हे पहिले खेडे असेल असे वाटते. या नंतर कोणाकोणाचा नंबर लागतो ते पहायचे !

गाव म्हणजे केवळ इमारती, रस्ते, वीज आणि पाण्याच्या व्यवस्था नसतात. गाव म्हणजे माणसांचे आयुष्य. अशा गावांत पिढ्यान्-पिढ्या राहणारी कुटुंबे विस्थापित होतात. सरकार विस्थापितांचे जीवन पूर्ववत् कधीच करू शकत नाही असा अनुभव साऱ्या जगाला आहे. जागतिक बँकेच्या अहवालात तसे स्पष्ट म्हटले आहे. आपल्या भारताला खूप मोठा समुद्र किनारा लाभला आहे. पण त्याच किनाऱ्यावरच्या शेकडो गावांना असा धोका आज ना उद्या निर्माण होणार आहे.

या संकटावर काही उपाय आहे का ? होय ! सर्व प्रकारची चैन कमी करणे हा तो उपाय होय. इंधनवाहने, प्रचंड वीज खाणाऱ्या वातानुकूल यंत्रणा, गरज नसताना केलेला प्रवास व व्यापारी वाहतूक टाळणे हा तो उपाय आहे. किमान ऊर्जेचा वापर करणाऱ्या नव्या, वनस्पतींवर आधारित संस्कृतीचा उदय जोवर होत नाही तोवर या धोक्याची टांगती तलवार कायम राहिल.

जोसेफ फूरिया

जोसेफ फूरिया हा फ्रेंच गणितज्ञ २१ मार्च १७६८ या दिवशी जन्माला आला. फ्रान्स देशात जन्मलेला हा शिंप्याचा मुलगा बालपणीच अनाथ झाला. पण त्याची श्रेष्ठ बुद्धिमत्ता पाहून त्याला अनेक संधी पुढे मिळाल्या. प्रतिष्ठित कुटुंबातला नसल्यामुळे सुरुवातीला मात्र त्याला कनिष्ठ पदांवर समाधान मानावे लागले.

फ्रेंच राज्यक्रांतीच्या चळवळीत स्थानिक गटाचा प्रमुख म्हणूनही फूरिया यांनी काम पाहिले होते. इजिप्त जिंकण्याच्या मोहिमेत सम्राट नेपोलियनचा वैज्ञानिक सल्लागार म्हणून जोसेफ फूरियांचा समावेश केला गेला होता. या काळात गणितातील अनेक विषयात त्यांनी योगदान दिले आहे. या यशाचे पारितोषिक म्हणून नेपोलियनने फूरिया यांना फ्रान्सच्या रस्ते निर्मिती प्रशासनाचे प्रमुख पद दिले होते.



वैज्ञानिक आणि अभियंत्यांना फूरिया-विश्लेषणाची पद्धत अनेकदा वापरावी लागते. कोणतेही गणिती-प्रतिमान (mathematical model-formula) सूत्र हे वाढत जाणाऱ्या वारंवारतेच्या (frequency) साइन लहरींच्या बेरजेच्या रूपात मांडता येते ही संकल्पना म्हणजे त्यांनी गणिताला दिलेली प्रमुख देणगी समजली जाते. उदाहरणार्थ एखादी आयताकृती लहर (square wave) ही अनेक साइन लहरींनी बनलेली असते. अशी आयताकृती लहर तयार करणाऱ्या साइन लहरी कोणत्या आहेत हे फूरिया विश्लेषण पद्धत आपल्याला सांगते. संगणकाचा वापर करून कृत्रिम आवाज निर्मिती करण्यासाठी अलीकडे या पद्धतीचा वापर केला जातो.

१८२० साली केलेले प्रयोग, निरीक्षणे व गणित यावरून फूरिया यांनी असा निष्कर्ष मांडला होता की पृथ्वीच्या सूर्यापासूनच्या अंतराचा विचार करता, तिचे तापमान आहे त्यापेक्षा खूपच कमी असायला हवे. मग तापमानातला हा फरक कशामुळे असावा याबाबतच्या संशोधनातून त्यांनी असा निष्कर्ष काढला की पृथ्वी भोवतीचे वातावरण पृथ्वीवर जाळल्या जाणाऱ्या विविध इंधनांमुळे तयार झालेली उष्णता धरून ठेवत असावे. हरितगृह परिणाम (Greenhouse effect) या नावाने आज प्रसिद्ध असलेले हे तत्व त्यांनी पूर्वी मांडले होते. मात्र हरितगृह-परिणाम हे नाव मात्र त्यांनी वापरलेले नाही.

फ्रान्स खेरीज स्वीडन देशानेही जोसेफ फूरिया यांना आपल्या विज्ञान शिक्षण परिषदेवर मानाचे पद दिले होते.

१६ मे १८३० रोजी जोसेफ फूरिया यांचे हृदयविकाराने निधन झाले.

विज्ञान केंद्र उपक्रम

या महिन्याच्या शेवटच्या आठवड्यात सौर विद्युत निर्मिती करून त्याचे विविध उपयोग कसे करता येतात याचे प्रशिक्षण दिले जाणार आहे. त्या संबंधी अधिक माहिती पुढील प्रमाणे

- **उद्देश:** हे प्रशिक्षण, व्यवसाय सुरु करण्याच्या दृष्टीने दिले जाणार आहे.
- **वयोमर्यादा:** प्रशिक्षणार्थीचे वय १९ पेक्षा जास्त असावे. हे प्रशिक्षण महिला व पुरुष दोघांनाही घेता येईल.
- **शैक्षणिक पात्रता:** इंग्रजी विज्ञान व गणित विषयांसह किमान १० वी पास. इ-मेल साक्षरता आवश्यक.
- **प्रशिक्षण शुल्क:** ऐच्छिक वस्तुरूप देणगी. विज्ञान केंद्राच्या गरजेच्या उपकरणांची यादी संकेतस्थळावर दिली आहे. ही वस्तू जुनी असली तरी चालेल परंतु उपयुक्त अवस्थेतीलच असावी. नादुरुस्त वस्तू देणगी म्हणून स्वीकारली जाणार नाही. हे शुल्क ऐच्छिक आहे याची नोंद घ्यावी. रोख, चेकने वा इतर कोणत्याही रूपात शुल्क/देणगी स्वीकारली जात नाही.
- **प्रशिक्षणाचा कालावधी:** तीन दिवस. एकूण १२ तास.
- **प्रशिक्षणानंतरचे मार्गदर्शन:** परगावच्या प्रशिक्षणार्थींना प्रशिक्षण पूर्ण केल्यावर गरज भासल्यास इ-मेल वरून मदत व मार्गदर्शन.
- **स्थळ:** विज्ञान केंद्र कार्यालय, शिवाजी चौक तळेगाव दाभाडे ४१० ५०७
- **प्रशिक्षणाची तारीख:** बुधवार २६ जून २०१९ ते शुक्रवार २८ जून २०१९ दुपारी १ ते ५.
- **नावनोंदणी:** नाव नोंदणी अत्यावश्यक, संकेतस्थळावर "संपर्क" या पानावर करावी. **नावनोंदणीची शेवटची तारीख:** रविवार २३ जून २०१९. नाव नोंदणी केलेल्या प्रशिक्षणार्थींना इतर तपशील इ-मेलने पाठवला जाईल.

विज्ञान केंद्र काय आहे ?

- विज्ञान तंत्रज्ञानाचा वापर थेट सामान्य माणसासाठी व्हावा यासाठीचा सेवाभावी उपक्रम
 - निसर्गस्नेही तंत्रज्ञानाची निर्मिती करण्याचे उद्दिष्ट
 - प्रयोग, प्रकल्प, प्रशिक्षण आणि प्रबोधन या चतुःसूत्रीवर आधारित कार्यक्रम
 - स्वतःचे प्रश्न स्वतःच सोडवण्याची क्षमता निर्माण करण्याची धडपड
 - प्रत्येकाकडून त्याच्या कुवतीनुसार घेऊन प्रत्येकाला त्याच्या गरजेनुसार देण्याचा ध्यास