



आय.पी.आर. आउटरीच द्वारे सादर

"प्लाझ्मा चे आश्चर्यकारक जग"

हास्य मालिका क्रमांक १

पदार्थावस्था रिश्तात



संकल्पना, कथा
आणि पटकथा
रवि ए वी कुमार

मराठी भाषांतर
सुनिल एम. बेलसरे

कलाकृती
आणि मांडणी
अंश जी त्रिवेदी

पदार्थाची स्थिती

"प्लाझ्मा चे आश्चर्यकारक जग" हास्य मालिका क्रमांक १

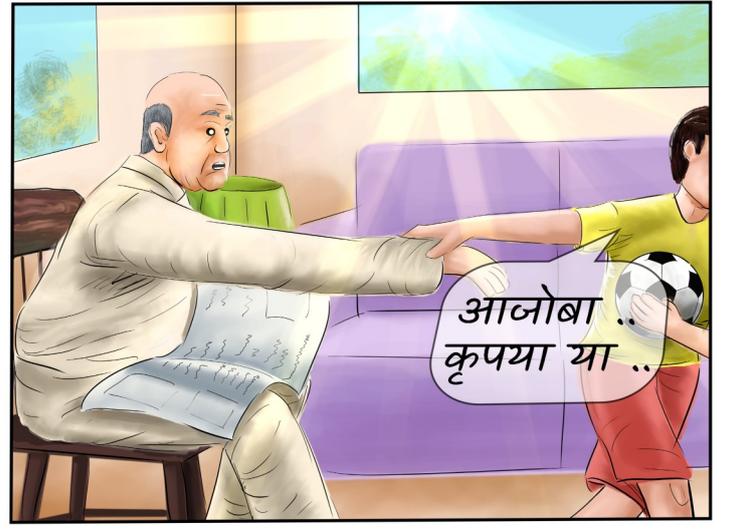
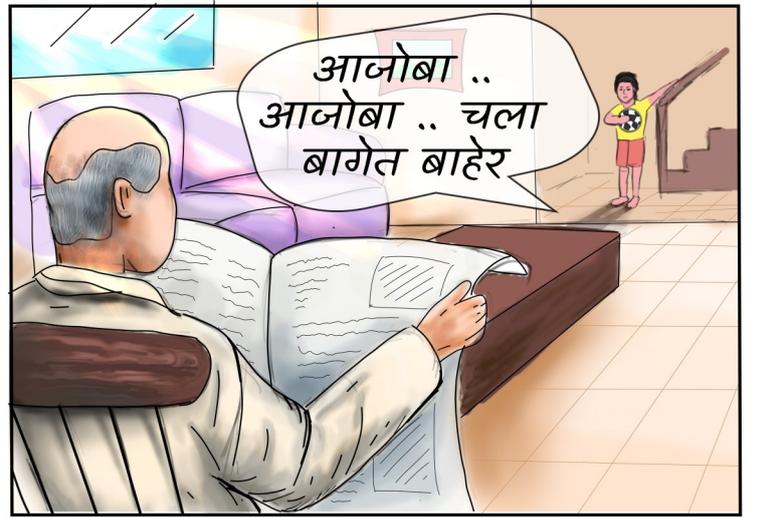
या कॉमिक मालिकेचा उद्देश मुलांमध्ये प्लाझ्मा फिजिक्सच्या संकल्पना देणे आणि त्यांना प्लाझ्माच्या आकर्षक जगाशी आणि त्याच्या अनुप्रयोगांशी परिचित करणे आहे.

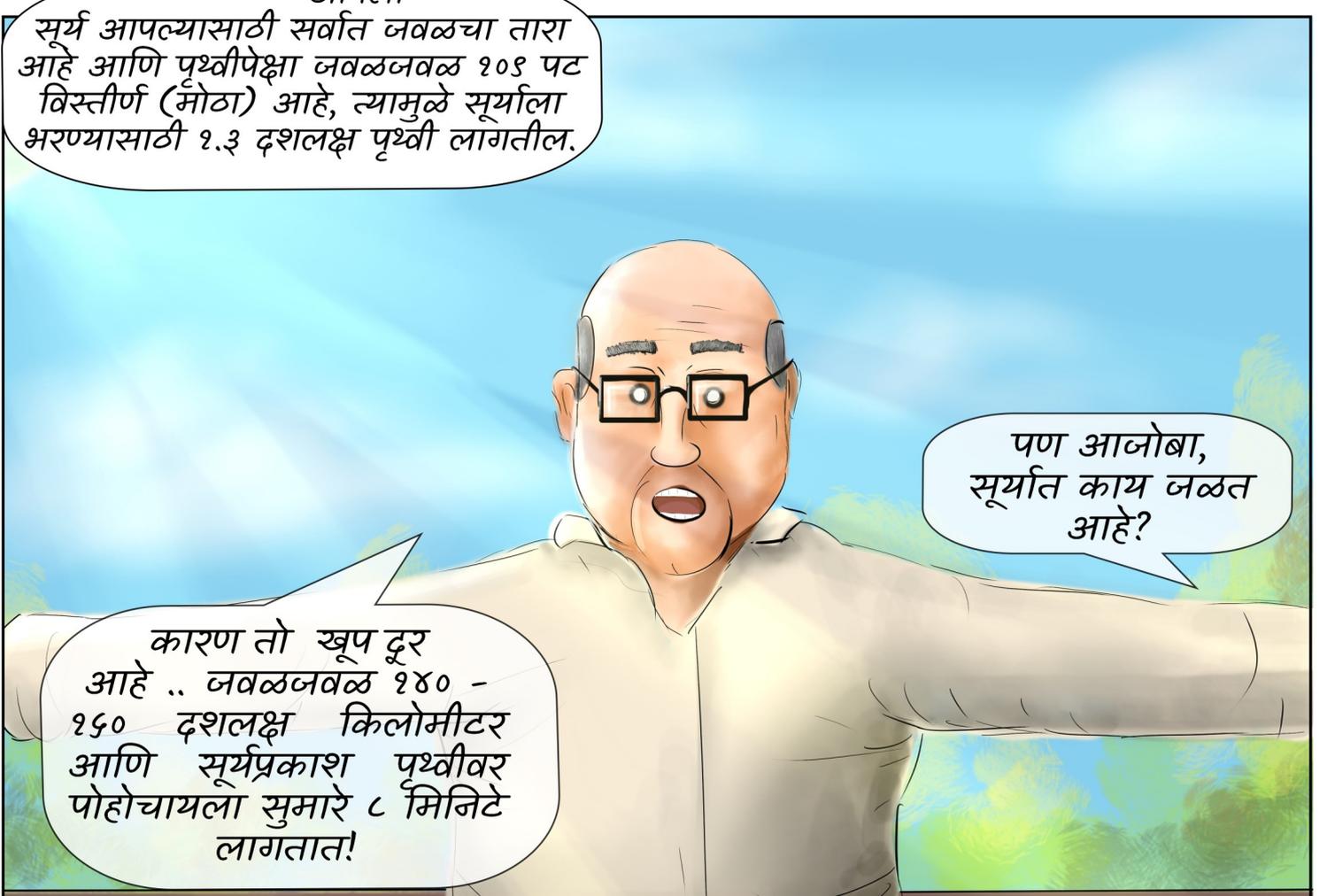
या कॉमिक मालिकेची संकल्पना आणि स्क्रिप्ट घरगुती पद्धतीने केली जात असताना, कॉमिकची कला आणि लेआउट अहमदाबादच्या एकलव्य शाळेतील एक हुशार, बारावीचे विद्यार्थी अंश जी त्रिवेदी यांनी केले.

प्लाझ्माचे विविध पॅलू, त्याचे उपयोग आणि न्युक्लियर फ्यूजनमधील ऊर्जा या विषयांशी निगडित या कॉमिक मालिकेचे आणखी मुद्दे बाहेर आणण्याची आम्हाला आशा आहे.

भारताच्या स्वातंत्र्याच्या ७५ वर्षांच्या स्मरणार्थ हा वैज्ञानिक प्रसार उपक्रम आहे.



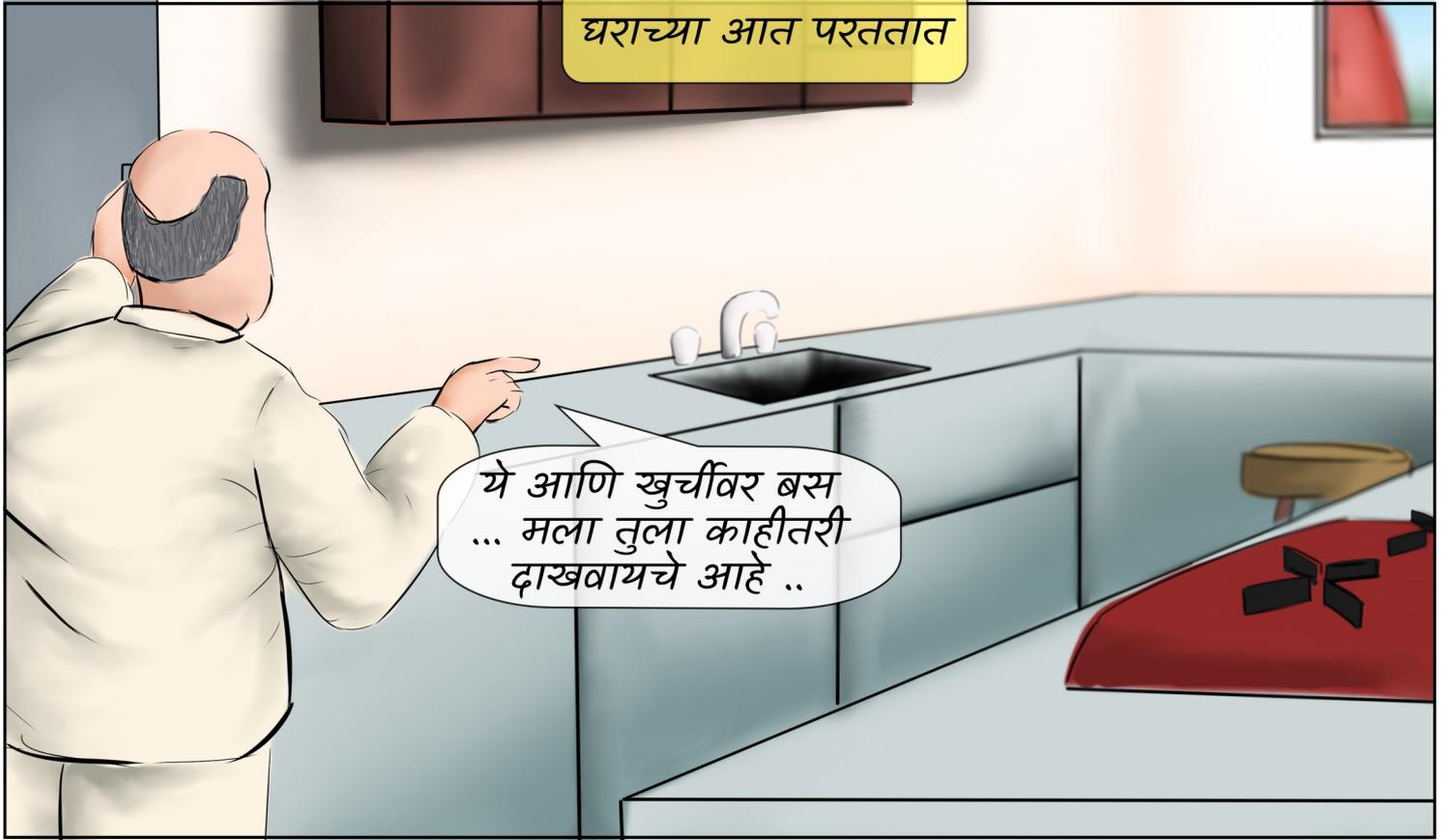




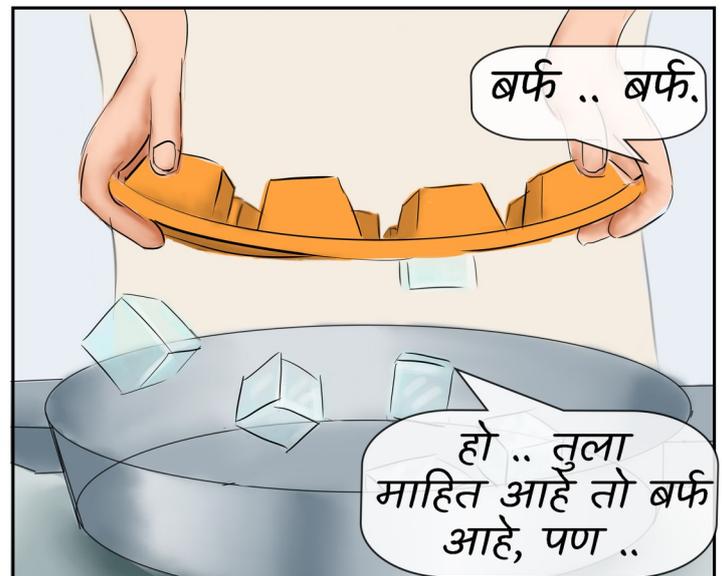
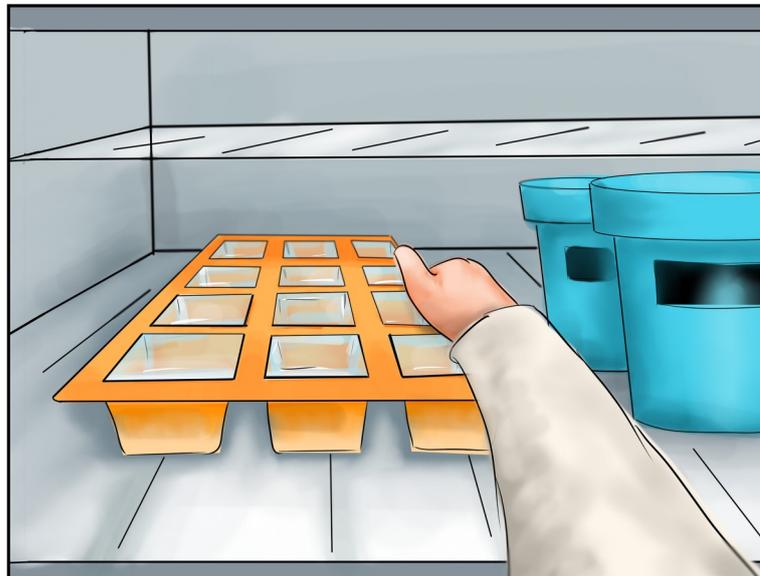


मुला, ही एक आगळीवेगळी
आग आहे जी सूर्यावर जळते .. प्लाझ्मा
नावाची आग .. चल, आत जाऊया, मी तुला
काहीतरी दाखवतो जे तुला प्लाझ्मा आणि
सूर्याचे यंत्र समजावून सांगेल.

घराच्या आत परततात



ये आणि खुर्चीवर बस
... मला तुला काहीतरी
दाखवायचे आहे ..



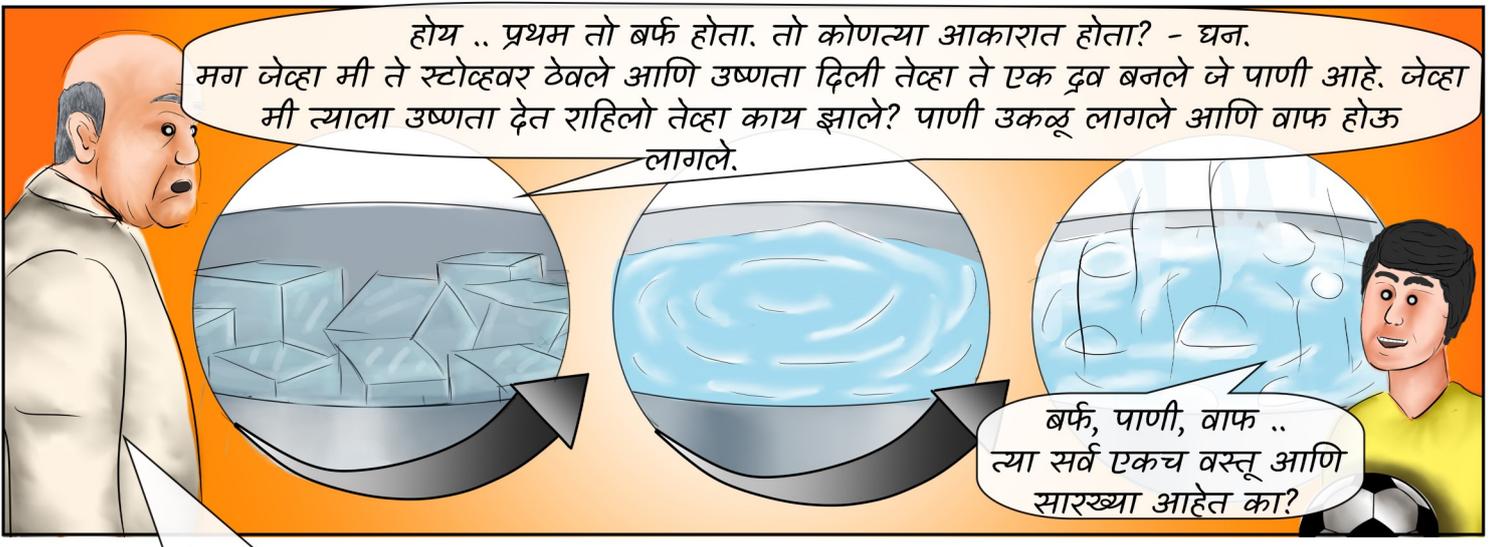
बर्फ .. बर्फ.

हो .. तुला
माहित आहे तो बर्फ
आहे, पण ..



काही मिनिटांनी





होय.
ते समान आहेत, दोन
हायड्रोजन आणि एक
ऑक्सिजन रेणू एकत्र बांधलेले
आहेत, परंतु वेगवेगळ्या
अवस्थेत आहेत. बर्फ **घन** आहे,
पाणी **द्रव** आहे आणि वाफ **वायू**
आहे. पदार्थाच्या तीन अवस्था.
त्याला ऊर्जा (उष्णता) देऊन
आपण त्याला घन अवस्थेतून
वायू अवस्थेत नेऊ शकतो.



तुम्ही तुमचा
चहा बनवला
का?

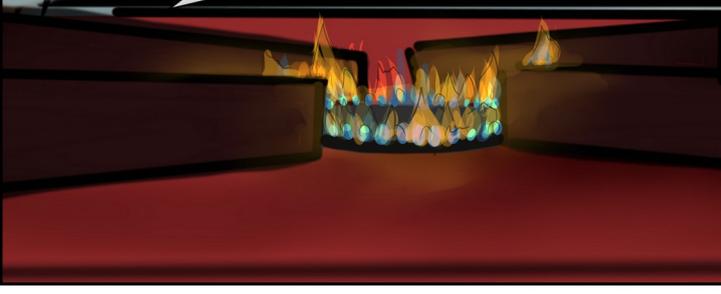
छोटू,
जर कल्पना कर की जर
आपण तेच पाणी खूप उच्च
तापमानाला 12000°C ला
गरम केले तर? वाफ हायड्रोजन
आणि ऑक्सिजन मध्ये
विभागली जाईल आणि तेव्हा
मजा सुरु होईल ...

छोटू, तुला माहित
आहे का? प्लाझ्मा सर्वत्र आहे
आणि तुला त्याची जाणीव सुद्धा
होत नाही!

ऑक्सिजन
आणि हायड्रोजन उच्च
तापमानापासून ऊर्जा घेतील आणि
आयन आणि इलेक्ट्रॉनमध्ये विभाजित
होतील. आता, जर आपण उष्णता देत
राहिलो, तर आयन आणि इलेक्ट्रॉन त्या
अवस्थेत राहतील आणि आपल्याकडे आता
पाणी नाही, परंतु हायड्रोजन आणि
ऑक्सिजनचे मिश्रण
"प्लाझ्मा" आहे.

पण आजोबा, जर
प्लाझ्मा सर्वत्र आहे तर मी
तो का पाहू शकत नाही?

तु तो आपल्या आजूबाजूला पाहतो छोटू ... स्टोव्हमध्ये लागलेल्या आगीच्या उष्णतेमुळे ज्वालाभोवती एक छोटा प्लाझ्मा तयार होतो ...



वर छता कडे पहा .. ट्यूबलाइट .. त्यात सुद्धा प्लाझ्मा आहे!



या गॅस लाईटरकडे पहा .. तु त्याच्याशी खेळतो ना आणि तु तुझ्या बोटवर ठेऊन जर लाईटर दाबले तर तुला लहान धक्के मिळते नाही का?



तुला दिसणारी ती छोटी प्रकाश ज्योत सुद्धा प्लाझ्मा आहे.

तुला माहिती आहे का छोटू, आपल्याला जो पूर्ण ब्रह्मांड माहिती आहे, ९९.९९% तो प्लाझ्मा अवस्थेत

होय होय. मी त्याच्या आत छान छोटी प्रकाश ज्योत (ठिणगी) पाहू शकतो आणि जेव्हा मी त्याला स्पर्श करतो तेव्हा मला धक्का बसतो...

व्वा! मग मी पण प्लाझ्माचा बनलेलो आहे का?

हाहाहा! नाही तु प्लाझ्मा नाही, परंतु सर्व तारे, आपल्या वातावरणा वरची जागा, आकाशगंगेमधील जागा हे सर्व प्लाझ्मा आहेत.

पण, एक प्रकारे, आपल्या शरीरात जे काही आहे ते प्लाझ्मामधून आले आहे .. कोट्यावधी वर्षांपूर्वी मरण पावलेल्या काही ताच्यापासून!

व्वा ... प्लाझ्मा सर्वत्र आहे .. देवासारखा!

हुरे! म्हणून मी "स्टार बालक" आहे

तर बर्फ, पाणी
आणि वाफेप्रमाणे आपण
प्लाझ्मा पाहू शकतो का?

ठीक आहे, आपण ते पाहू
शकतो, परंतु आपण बर्फ, पाणी
आणि वाफ कसे पाहतो तसे नाही. मी
तुला सांगितले नाही का प्लाझ्मामध्ये
आयन आणि इलेक्ट्रॉन असतात?

कोट्यवधी मुक्त आयन आणि
इलेक्ट्रॉन प्लाझ्मामध्ये उडण करताना
वेड्या मधमाश्यांसारखे फिरतात.

तसेच, काही प्लाझ्मा खूप गरम
असू शकतात आणि काही खोलीच्या
तापमानावर, ते कसे बनवले जाते
यावर अवलंबून आहे !

काही आयन अखेरीस एका
इलेक्ट्रॉनला धडकतील आणि ते पुन्हा त्या
अणूत सामील होतील ज्यापासून ते मूळतः
तयार झाले. जेव्हा ते तसे करतात, तेव्हा ते
ऊर्जा सोडतात, त्यातील काही प्रकाशाच्या
स्वरूपात, जे आपण पाहू शकतो.

पण या सगळ्याचा
आपल्या सूर्याशी काय
संबंध आहे, आजोबा?

अरे हो .. मी सर्व
त्याबद्दल विसरलो!



तर
आपल्या सूर्याच्या मध्यभागी, तापमान
इतके जास्त आहे की तेथे हायड्रोजन
प्लाझ्मा बनते....



सूर्याच्या मध्यभागी असलेला हा
प्लाझ्मा इतका गरम आणि घनदाट
आहे की तो हायड्रोजनला वितळून
हेलियम बनवतो आणि प्रचंड प्रमाणात
ऊर्जा निर्माण करतो.



हेलियम

ऊर्जा

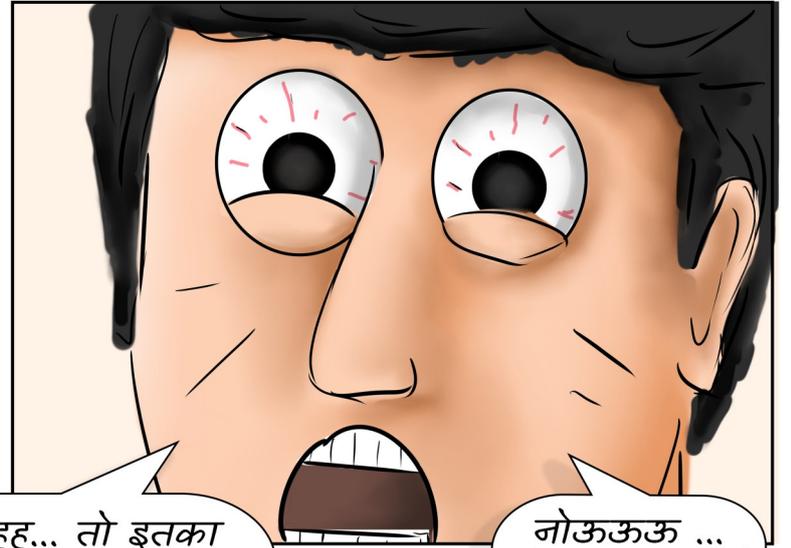
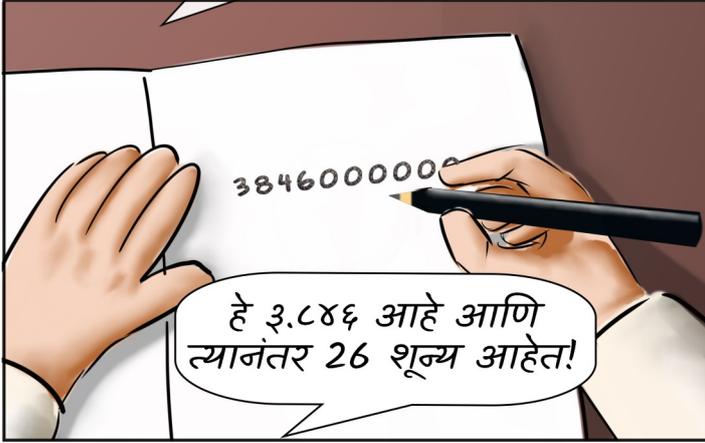
आपल्या सूर्याच्या आत
असलेल्या या विशाल यंत्राला
"न्यूक्लियर फ्यूजन"
म्हणतात.

सूर्यावर खूप खूप काही घडत
आहे आणि आपल्याला त्याबद्दल
इथे माहित नाही!



ठीक, छोटू हा तोच प्लाझ्मा आहे जो सूर्याचे यंत्र चालवतो आणि आपल्या सूर्यमालेसाठी लागणारी सर्व ऊर्जा निर्माण करतो!

ही सर्व ऊर्जा निर्माण करण्यासाठी, आपला सूर्य प्रत्येक सेकंदाला ६०० अब्ज किलोग्रॅम हायड्रोजन जाळून ३८,४६० सेप्टिलियन वॉट प्रति सेकंद ऊर्जा निर्माण करतो!



*H₂O (पाणी)

शेवट

प्लाझ्मा बद्दल मनोरंजक तथ्ये

ज्ञात विश्वाचा ९९.९९९% प्लाझ्मा अवस्थेत आहे.

प्लाझ्मा आधारित आयन-इंजिन ४० दिवसांत मंगळावर यान घेऊन जाऊ शकतात!

धूमकेतू आणि ग्रहांच्या रिंगांमध्ये धुळीचा प्लाझ्मा असतो.

प्लाझ्मा निरपेक्ष शून्य ते ५ ट्रिलियन अंश से. पेक्षा जास्त तापमानात अस्तित्वात असू शकतो.

प्लाझ्मा आपल्या आजबाजूला दिसतो; विजा, अरोरा (उषा काल), फ्लोरोसेंट ट्यूब, ज्वाला, इलेक्ट्रिक स्पार्क इ.

दर सेकंदाला सुमारे १ किलो शीत प्लाझ्मा पृथ्वीच्या वातावरणातून बाहेर पडतो.

प्लाझ्मा विद्युत आणि चुंबकीय क्षेत्रांवर तीव्र प्रतिक्रिया देतो आणि म्हणूनच त्यांच्याद्वारे नियंत्रित केले जाऊ शकते.

पृथ्वीचे छोटे चुंबकीय क्षेत्र सूर्याच्या धोकादायक चार्ज (विद्युतभारित) कणांपासून आपले संरक्षण करते.

थंड प्लाझ्मा हा सर्वात प्रभावी बॅक्टेरियाविरोधी प्रतिनिधी आहे जो आपल्या त्वचेसाठी हानिकारक नाही.

तांब्यापेक्षा प्लाझ्मा अधिक चांगल्या प्रकारे वीज वाहून नेऊ शकतो.

एका छोट्या विजेत ६० वॉट चा दिवा ६ महिने प्रकाशित करता येईल एवढी शक्ती असते.

प्लाझ्माचा वापर न्युक्लियर फ्यूजन मशीनमध्ये सूर्याच्या गाभ्यापेक्षा १० पेट जास्त तापमान निर्माण करण्यासाठी केला जातो.

कृषी अभियांत्रिकी, इलेक्ट्रॉनिक्स, आषध, वस्त्र, केचरा व्यवस्थापन, एरोस्पेस इत्यादी क्षेत्रात प्लाझ्माचे अनेक अनुप्रयोग आहेत.

प्रसिद्ध प्लाज्मा भौतिकशास्त्रज्ञ

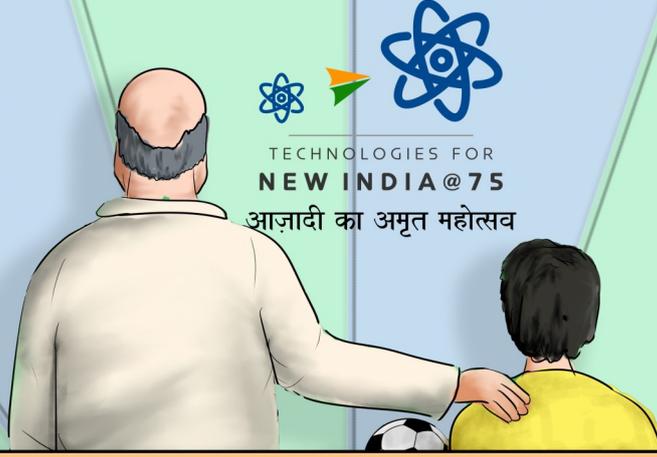


अनातोली व्लासोव
 आंद्रे सकारोफ
 बिमला बूटी
 फ्रांसिस चैन
 हेंस अल्फवेन
 इगोर टॉम
 इरविंग लैंगमुंडर
 जॉन लॉसन
 कुनियोकी मीमा

लेव आर्टसिमोविच
 लेव लैंडो
 मार्शल रोसेनब्लुथ
 मेघनाद सह
 पीटर डेबये
 प्राधिमन काव
 पुकादिइल इट्टुप जॉन
 सुब्रह्मण्यम चंद्रशेखर
 विलियम कुक

"प्लाझ्मा चे आश्चर्यकारक जग" हाश्व्य मालिका क्रमांक १

काँपीराइट: प्लाझ्मा संशोधन संस्था गांधीनगर (2021)



प्लाझ्मा संशोधन संस्था (आई पी आर) गुजरातच्या गांधीनगर, इंदिरा पुलाजवळ, साबरमती नदीच्या काठावर आहे. १९८६ मध्ये स्थापित, ही अणुऊर्जा विभाग (डी ए ई) अंतर्गत एक अनुदानित आर अँड डी संस्था आहे.

प्लाझ्मा सायन्सेस आणि टेक्नॉलॉजीजमध्ये मूलभूत आणि उपयोजित संशोधनात संस्था कार्यरत आहे, जिला उर्जेचा स्रोत म्हणून न्यूक्लियर फ्यूजनसाठी कौशल्य आणि तंत्रज्ञान विकसित करणे आवश्यक आहे.

संस्थेत एक जीवंत संशोधन कार्यक्रम आहे ज्यात अनेक लहान प्रयोग, दोन प्रमुख टोकामक प्रयोग आणि प्लाझ्मा भौतिकशास्त्राच्या अनेक क्षेत्रातील सैद्धांतिक आणि संगणकीय अभ्यास यांचा समावेश आहे. टोकामक प्रयोगांमध्ये भारताचा पहिला स्वदेशी टोकामक, "आदित्य" समाविष्ट आहे, जो १९९० पासून कार्यरत आहे. दुसरा स्टेडी-स्टेट सुपरकंडक्टिंग टोकामक (एसएसटी -१) आहे. आयपीआर ही फ्रान्समध्ये तयार होणाऱ्या आयटीईआर नावाच्या आंतरराष्ट्रीय फ्यूजन मेगा-प्रोजेक्टमध्ये सहभागी होण्यासाठी भारतीय नोडल एजन्सी आहे. त्यानुसार, संस्थेने फ्यूजन संबंधित तंत्रज्ञानाच्या विकासासाठी एक प्रमुख कार्यक्रम सुरू केला आहे. फ्यूजन विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या मुख्य केंद्रित क्षेत्राव्यतिरिक्त, संस्था औद्योगिक आणि सामाजिक अनुप्रयोगांसाठी प्लाझ्मा आधारित तंत्रज्ञान विकसित करण्यात सक्रियपणे गुंतलेली आहे. आयपीआर ही लिगो- इंडिया प्रकल्पासाठी सहभागी संस्थांपैकी एक आहे.

75
आजादी का
अमृत महोत्सव

प्लाझ्मा अनुसंधान संस्थान द्वारा एक वैज्ञानिक
आउटरीच कार्यक्रम स्वातंत्र्याची ७५ वर्षे, स्मरणोत्सव

75
Azadi Ka
Amrit Mahotsav



संकल्पना, कथा आणि पटकथा
रवि ए वी कुमार



कलाकृती : अंश वी त्रिवेदी
ansh.g.trivedi.2004@gmail.com



आउटरीच विभाग,
प्लाझ्मा संशोधन संस्था,
गांधीनगर ३८२४२८ (गुजरात)


प्लाझ्मा अनुसंधान संस्थान
Institute for Plasma Research

E-mail : outreach@ipr.res.in
Web : www.ipr.res.in/outreach
Contact : 78018 34469 (Whatsapp)