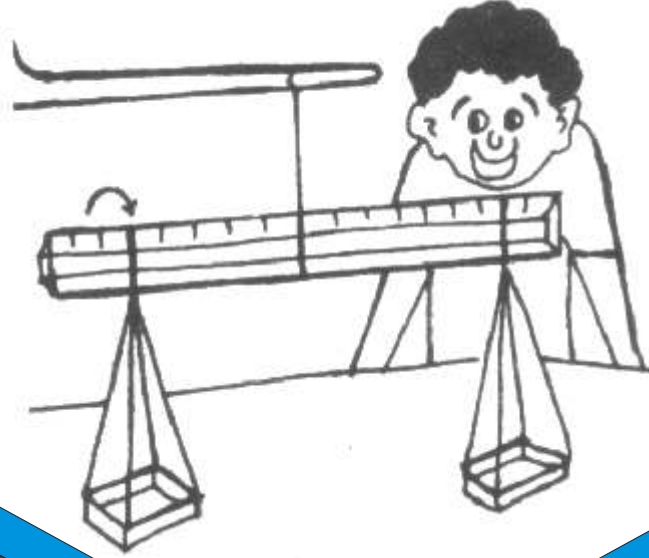


प्रदुर्भ

तराजूशी खेळूया



तराजूशी खेळूया

लेखक : जोस एल्स्टगीस्ट
हिंदी अनुवाद : अरविंद गुप्ता
मराठी : सुहास कोल्हेकर
संपादन : नीलिमा सहस्रबुद्धे

अक्षरजुळणी -
न्यू वे टाईपसेटर्स

मुखपृष्ठ मांडणी व छपाई -
ग्रीन ग्राफीक्स

Children & Balances -
Jos Elstgeest
Unesco Source Book
for Science
in Primary School NBT
यामधून साभार.

किंमत : रु. १५/-

प्रकाशक

संदर्भ

९, वंदना अपार्टमेंट्स,
आयडियल कॉलनी,
कोथरूड, पुणे ४११०३८.
दूरध्वनी : २५४६१२६५
ई-मेल :
pryd@indiatimes.com

अनुदान : सर रतन टाटा ट्रस्ट

विज्ञानातील महत्त्वाच्या संकल्पना मुलांना अवगत व्हाव्यात यासाठी 'संदर्भ' ने ही सहा पुस्तके मराठीमध्ये आणली आहेत. यापैकी चार पुस्तकांमध्ये धमाल आणणारे अनेक प्रयोग दिले आहेत. त्यासाठी लागणारं साहित्य साधं सोपं आणि स्वस्त आहे. प्रयोग करताना मनात अनेक प्रश्न निर्माण होतात, त्यांची उत्तरंही प्रयोगातूनच शोधता येतात. ती अचूक, नेमकी कशी शोधावीत हे कौशल्य यात दिलेले प्रयोग प्रत्यक्ष करण्यामधूनच मिळेल. प्रश्न सोडवताना पुढच्या पातळीवरचे प्रश्न निर्माण होतात आणि त्यांची उत्तरेही. यातूनच विचार करण्याची, विज्ञान समजावून घेण्याची, संशोधन करण्याची क्षमता विकसित होते.

या मालिकेतील इतर पुस्तके :

- अंड्यातून पिल्लू
- विनूचे प्राणी
- आरसे आणि प्रतिबिंब
- परिसरातले प्रयोग
- पाण्याशी खेळूया

तराजूशी खेळूया



तराजू बनवणं आणि त्याच्याशी खेळणं ही लहान मुलांची अगदी आवडती गोष्ट. चिंचोके, गोट्या आणि तशाच इतर वस्तू या खेळात हव्यात. हाच खेळ आपण आणखी पद्धतशीर खेळत गेलो तर त्यातून तरफ आणि तरफेची तत्त्वं आत्मसात होऊ शकतात. कशी ते या पुस्तिकेत पाहूया.

दोन शब्द : शिक्षकांसाठी

तराजूला हात लावला तर तो प्रतिसाद देतो, हलू लागतो. त्यामुळे मुलांना प्रयोग करायला गंमत वाटते. तराजूशी ती वेगवेगळ्या तऱ्हेने खेळू लागतात. एक पारडं दाबून झुलवावं, कधी एका पारड्यात वजन टाकून ते झुकवावं तर कधी दुसऱ्या पारड्यातलं वजन काढून बघावं. कधी दोन्हीकडे अगदी वेगवेगळ्या वस्तू टाकून तराजू समतोल करावा.

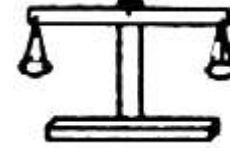
तराजू ही खेळण्याची, प्रत्यक्ष वापरून बघण्याची वस्तू आहे. मुलांच्या हातात तराजू देता येतो. तो खेळून, वापरून, प्रयोग करून त्यांना अनुभव घेऊ द्या. प्राथमिकच्या पातळीपर्यंत हे पुरेसं आहे. खेळताना त्यांना बरेच शोध लागतात, त्यामुळे मोठेपणी त्यामागचे नियम समजायला सोपं जातं.

साधे तराजू बनवणे, त्याचे वेगवेगळे खेळ करणे, त्यातील वजने, अंतरे बदलून पाहणे अशा खेळातून त्यांना अनेक गोष्टी माहीत होतात. कुठे किती जोर लावल्यास त्याचा परिणाम काय होतो? हालचाल कशी, किती होते? वगैरे.

पुस्तकातले ठरवून दिलेले 'तराजूचे नियम' समजावून घेणं त्यांना फारच अवघड वाटतं. म्हणून मुलांना स्वतःलाच हे नियम बनवू द्या. त्यांना आधी तराजू बनवू द्या. मुक्तपणे त्याच्याशी खेळू द्या. नंतर त्यांच्या प्रयोगांना जरा दिशा मिळू दे, ते हेतूपूर्ण होऊ देत. तराजू समतोल कशामुळे होतो याबद्दलचा त्यांचा अनुभव फार महत्त्वाचा आहे. पुढे जेव्हा अमूर्त कल्पना आणि अनुभवांची सांगड घालावी लागते तेव्हा तो उपयुक्त ठरतो.

या पुस्तकात काही कल्पना दिल्या आहेत. ते तराजूवरचे 'पाठ' नव्हेत. जोपर्यंत मुलं प्रश्न विचारत नाहीत तोपर्यंत त्यांना उत्तरं देऊ नयेत. मुलांजवळ प्रयोगाला उपयुक्त सामान असावं. खेळताना, प्रयोग करताना त्यांना प्रश्न पडावेत, आणि समजून उमजून केलेल्या प्रयोगातून त्यांनी ती उत्तरं शोधून काढावीत. ही उत्तरं तराजूच्या मदतीनं शोधता येतील. अर्थात आपण या सर्व गोष्टीत मदत नक्कीच कराल.

तराजू म्हणजे काय ?



तराजू काय करतो ?
तो कसं काम करतो ?
तराजू वापरून काय काय करता येतं ?

समानता ?
समतोल ?
संतुलन ?



म्हणजे काय ?
मी शिक्षकांना विचारू कां ?



A simple lever which is 1 m long, with a fulcrum at the center. A weight of 5 N, which we locate at the left end, exerts a downward force of 5 N. There is only one weight of 15 N to balance all the downward force. We will note that F_1 and F_2 are equal. Under these conditions, the lever is in equilibrium. The center of mass is at the center without shifting.

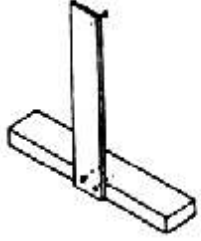
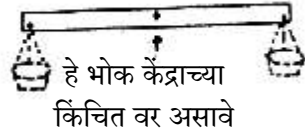
of the force...
...is called negative.
In Fig. 11-40 the vector sum of the torques is obviously zero. What is the torque of F_1 is $5 \times 0.70 = 3.5$ and the torque of F_2 is $5 \times 0.50 = 2.5$. The net torque is $3.5 - 2.5 = 1.0$.



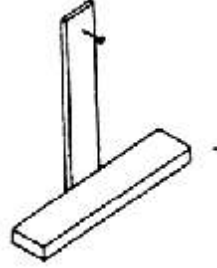
नाही.
मी माझ्या
तराजूलाच
विचारेन.

तराजू हे एक मजेदार उपकरण आहे. जर तुम्ही तराजूला काही विचारलं तर तो उत्तर देतो. तो आपलं ऐकतो. पण त्याला काय काय करता येतं ? आणि आपल्याला त्याच्याकडून काय हवं आहे ? हे समजून घेणं गरजेचं आहे.

तराजू तयार करूया



आधी एक तराजू तयार करू. त्यासाठी एक लाकडाची छोटी फळी, एक लाकडी पट्टी, एक हातोडी आणि काही खिळे हवेत. बाजूच्या चित्रात ते कसे जोडायचे हे दाखवलं आहे.



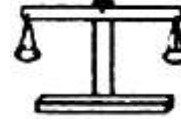
आपण तराजू सहज बनवू शकतो. एक फूटपट्टी सारखी लांब पट्टी घ्या. त्यावर दोन रांगात भोके पाडा. त्यांची संख्या विषम असावी. एखाद्या लाकडी पट्टीवर काही भोकं पाडून तराजूची उत्तम दांडी बनू शकेल.



ह्या साध्या उपकरणाला तुम्ही कमी लेखू नका - हा बराच संवेदनशील आहे आणि एका ग्रॅमचा लहान भागही तो मोजू



खेळाची सुरुवात



तराजू बरोबर लाकडाचे छोटे तुकडे; गोट्या, सागरगोटे, हरभऱ्याचे दाणे, नट बोल्ट, वॉशर आणि इकडच्या-तिकडच्या काही छोट्या छोट्या वस्तू यातून हवी तशी निवड करा.

पारड्यात काही ठेवलं, काही काढलं, म्हणजे काय होतं ते नीट पहा.

एक छोटी गोष्ट

बेबी आणि बंड्या दोघ एक तराजू घेऊन काम करत होते. बेबीने बघितलं की तराजूचा जड भाग खाली जातो. जेव्हा तिने दुसऱ्या पारड्यात एक वजन ठेवलं त्यामुळे मग ते पारडं खाली गेलं.

बाई बघा हा खाली गेला.



मी याच्यावरून काही उचललं की हे वर येते



आपल्या ह्या निरीक्षणाने ती खूष झाली. बंड्याने जेव्हा थोडंच वजन ठेवलं तर तराजू थोडाच खाली गेला आणि जास्त वजन ठेवल्याने तो जास्त खाली गेला. ह्याचा त्याला खूप आनंद झाला. निरनिराळ्या वस्तू पारड्यात ठेवत त्यांनी हा शोध चालू ठेवला.

बघा, हा कसा तिरपा लटकतोय !



आधी हा झोपाळ्या सारखा झुलतो पण नंतर स्थिर होतो.

संतुलन

तराजूच्या पारड्यात निरनिराळ्या वस्तू ठेवून तो सरळ करता येतो.



जेव्हा तराजूवर काहीच नसतं तेव्हा त्याची दांडी सरळ असते. मी त्यावर बी ठेवूनही त्याला सरळ ठेवू शकतो.

तराजूची दांडी सरळ करण्यालाच 'संतुलन' म्हणतात.



जेव्हा तराजू सरळ रहातो तेव्हा आम्ही म्हणतो की तो 'संतुलित' आहे.



दोन रिठ्यांच्या बियांचे वजन पाच मटारच्या दाण्याएवढं आहे.



माझा नटबोल्ट सात वॉशर ठेवल्यावर संतुलित होतो.



माझा नटबोल्ट आणखी कशाने संतुलित होईल

मी ते करूनच बघेन.

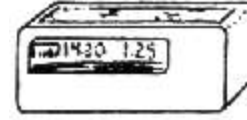


आता खोडरबर सात वॉशरला संतुलित करेल.

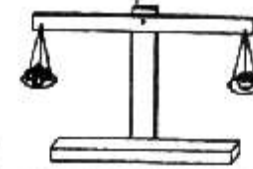
बघ बघ, माझ्या नटबोल्टनी खोडरबराला संतुलित केलंय.

(सर्वसामान्य नियम तयार करण्याची आणि त्यांचा वापर करण्याची घाई मोठ्यांनी करू नये.)

संतुलनातून मापनाकडे



बरेच दुकानदार, तरफेच्या तराजूने सामान तोलून न देता त्यासाठी विविध इलेक्ट्रॉनिक उपकरणांचा वापर करतात. म्हणून वजन करणे आणि संतुलनाचा संबंध आपल्याला सहज जोडता येत नाही.

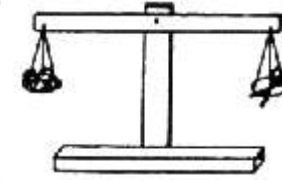


चार आक्रोड एका मोसंबीला संतुलित करतात.



चार आक्रोड माझी कात्रीही संतुलित करतात.

मग मोसंबीने कात्री पण संतुलित व्हायला हवी.



हे निदान दोन्ही बाजू समान असणाऱ्या तराजूसाठी तरी खरं आहे. हे नीट समजलं की तुम्ही साध्या तराजूने वजन करू शकाल.



मला वाटतं जेव्हा दोन वस्तूंचं वजन सारखं असतं तेव्हा त्या तराजूला नेहमी संतुलित ठेवतील.

तुमची वजनं तुम्ही स्वतः शोधा वॉशरपेक्षाही चांगली वजनं



सर तराजूची वजनं कुठे आहेत ?



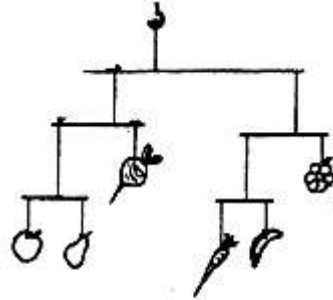
कोणत्या वस्तू तराजू होऊ शकतात ?

एक दांडी	एक प्लास्टिकची नळी (स्ट्रॉ)
एक चाकू	एक तारेचा तुकडा
एक लाकडी पट्टी	एक सायकलचा स्पोक (आरी)
एक झाडूची काडी	एक पेन्सिल
एक चप्पल	एक कपड्याचा हॅंगर
एक स्केल पट्टी	एक कोणतीही वस्तू

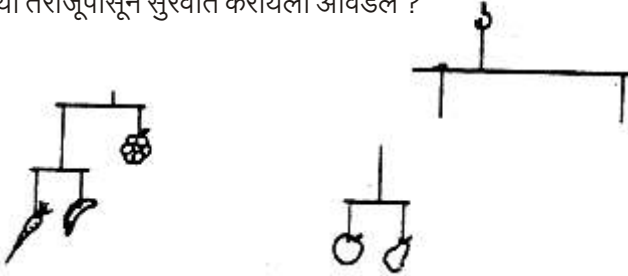
यापैकी काहीही घ्या आणि त्याला योग्य जागी एक दोरा बांधा. झाला तुमचा तराजू तयार !

हे बनविण्याचा प्रयत्न करा -

दांडी किंवा काडी धागा किंवा दोरी काही इकडच्या - तिकडच्या वस्तू, थोडंसं मन लावून आणि धीर धरून तुम्ही बनवू शकता हा अनोखा तराजू, तो बटाटा, पेरू किंवा गाजर संतुलित करेल.



तुम्हाला कोणत्या तराजूपासून सुरवात करायला आवडेल ?

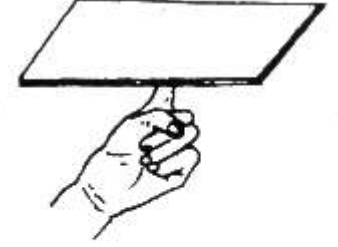


जी मुलं ह्यासारख्या छोट्या प्रश्नाचं उत्तर देऊ शकतात त्यांना खरंतर तराजूबद्दल बरंच काही समजलं आहे.

करून बघा आणि स्वतः शिका.

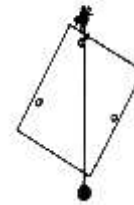
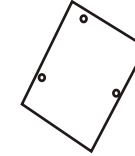
पोस्ट कार्ड संतुलित करणे

तुम्ही एखादा पुड्डा किंवा पोस्टकार्ड बोटावर तोलून धरू शकता का ?



हे करून बघा.

एका दोऱ्याला लहानसा दगड बांधा. तो भिंतीवरच्या खिळ्याला लटकवा. हा साधा लंबक तयार झाला.



- एका आयताकार कार्डाला आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे तीन छिद्रे पाडा.
- एक यू पीन उकलून तिचा हूक बनवा (ह्यासाठी खालच्या भागाला ९०° त वाकवा).
- आता कार्ड हुकमध्ये अडकवून हुक खिळ्याला लंबकामागे लटकवा.
- कार्डशीटवर लंबकाची स्थिती दाखविणाऱ्या दोन खुणा करा. ह्या दोन खुणा जोडल्याने एक सरळ रेषा तयार होईल.
- हीच प्रक्रिया बाकीच्या दोन भोकात हुक अडकवून पुन्हा करा

तराजूचा वेगळा प्रकार



लंबकाच्या रेषा या तुम्हाला संतुलनाबद्दल काय सांगतात ? ज्या छिद्रातून तुम्ही पोस्टकार्ड / पुड्डा लटकवला आहे, तो एक टेकू आहे. तराजू आसावर (मध्यबिंदूवर) लटकवला होता तसा.

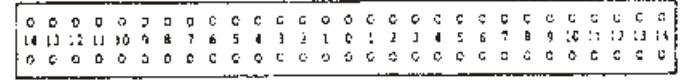
- लंबकाच्या प्रत्येक रेषेच्या दोन्ही बाजूच्या कार्डांचं वजन सारखं असेल का वेगळं असेल ? मोठ्या मुलांना दोन्ही बाजूच्या क्षेत्रफळाची तुलना करता येईल.
- ज्या बिंदूवर लंबकाच्या रेषा एकमेकींना छेदतात, त्याचं काय महत्त्व आहे ?
- या रेषा ज्या बिंदूत एकमेकीला छेद देतात तिथे आपल्या बोटाचं टोक ठेवा, आणि कार्ड तोलून बघा.



मी जर त्याच्या
मागे च्युइंगम
चिकटवून दिलं,
तर काय
होईल?

पूर्वी आपण जे तराजू बनविले, त्याला संतुलित करणारी वजने व अंतरे मोजली नव्हती. ती आता मोजून पाहू. त्यासाठी मोठ्या मुलांचा तराजू आधी बनवला होता तसा लागेल. (पान ४ पहा.)

मध्यावर किंचित वरच्या बाजूला असलेल्या छिद्रातून लटकवा.
खाली दाखविल्याप्रमाणे छिद्रांना क्रम द्या.



केंद्र (O) हा तराजूचा टेकू आहे.

हे अंक केंद्रापासूनचे अंतर (D) दाखवतात.

छिद्रांची संख्या O च्या दोन्ही बाजूला १४, १२ किंवा १० (सम) असू शकेल.

सुरवातीला एक छोटी तार वाकवून तराजूच्या पट्टीच्या छिद्रात (O) अशी बसवा की, पट्टी एकदम संतुलित स्थितीत राहील. तरच तुमचा तराजू योग्य तऱ्हेने वजन करेल आणि अचूक उत्तरे देईल.

आता मजबूत तारेच्या U क्लिपचा / किंवा खिळ्याचा वापर वजन म्हणूनही करू शकता. सगळ्या U क्लिप / खिळे सारखेच हवेत.

एका U क्लिपचे वजन M मानू या.

प्रत्येक छिद्रात तुम्ही एकाहून अधिक क्लिपाही वापरू शकता.

उदाहरणार्थ तुम्हाला 3M ना 8D वर ठेवा असं सांगितलं तर ह्याचा अर्थ असा की तीन U क्लिप छिद्र क्र. ८ मध्ये लटकवा.

उजव्या किंवा डाव्या बाजूला जशी गरज असेल तशा. ह्या क्लिप अडकवताना खालच्या रांगेतील छिद्रांचा वापर करणे चांगले.



कार्ड आपल्या बोटाच्या
टोकावर संतुलित
करता येतं का ?

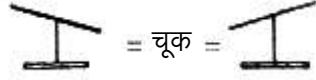
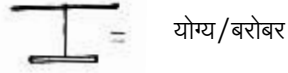
लक्षात ठेवण्याच्या गोष्टी :

ज्या बिंदूवर लंबकाच्या रेषा एकत्र येतात, त्याला गुरुत्वमध्य किंवा गुरुत्वाकर्षण केंद्र असं म्हणतात. तुम्ही त्याला संतुलन बिंदूसुद्धा म्हणू शकाल. पुढील वस्तूंचा गुरुत्वाकर्षण बिंदू शोधून काढू शकाल का ?

- एका ताटलीचा ?
- एका बुटाचा ?
- एका चाकूचा ?
- एका रुमालाचा ?
- किंवा आपल्या शरीराचा ?

एका कार्डशीटचा एक अनियमित आकार कापा. आता हे कार्ड वापरून लंबकाच्या रेषांचा प्रयोग पुन्हा करा. इथेही तेच प्रश्न लागू पडतील ? एका कडेला एक छोटं वजन चिकटवा, पुन्हा प्रयोग करा.

सर्वात आधी तुमच्या तराजूला पूर्ण संतुलित स्थितीत आणा. म्हणजे त्याची दांडी एकदम सरळ असावी - डावीकडे किंवा उजवीकडे झुकलेली नसावी. तेव्हाच तराजू नीट वजन करू शकेल.



पुढे काही उदाहरणे आहेत. यात काय करायचं आणि कसं लिहायचं ते दाखवलं आहे.

1M वजन 14D अंतरावर डावीकडे ठेवलं आणि 1M वजन 14D अंतरावर उजवीकडे ठेवलं.

आता 2M वजन 6D वर ठेवा. आणि 1M वजनाने तराजू संतुलित करा. हे वजन किती अंतरावर ठेवावं लागलं ? 12D ? बरोबर.

आता रिकाम्या जागी किती M वजन किंवा किती D अंतर वापरून तराजू संतुलित होईल. ते शोधून लिहा.

इथे काही प्रश्न आहेत.

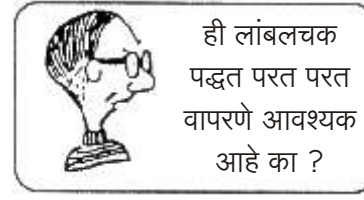
डावा		उजवा	
M	D	M	D
1	14	1	14
2	6	1	12
2	4	1	8
1	14	2	
2	14	1	4
	10		
1		3	11
3		2	12

लक्षात ठेवा - प्रश्नात दिलेली वजने दिलेल्या अंतरावर वापरायलाच हवीत. प्रत्यक्ष करून पाहा. नंतरच्या रिकाम्या जागी कोणते वजन / अंतर ते ठरवा. त्याने तराजू संतुलित राहायला हवा. संतुलन झाल्यानंतर खालील तक्त्यातील रिकाम्या जागा भरा.

डावा		उजवा	
M	D	M	D
2			5
1	9	2	14
	9		12
	7		
	5		
2	3		
	13	1	9
3			
1			10
2		3	11
3	5		12

आता बरंचसं तुमच्या कल्पनाशक्तीवर अवलंबून राहिल.
लिहिलेली उत्तरं वेगवेगळी असू शकतात.
पण जर तराजू संतुलित असेल तर "उत्तर" बरोबरच असायला हवं !
पटतंय का तुम्हाला ?

डावा		उजवा	
M	D	M	D
3	5	<input type="checkbox"/>	13
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	11	2	11
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



नाही, आपण ह्याकरता एक सोपी आणि
छोटीशी पद्धत वापरूया.

तुम्ही स्वतःला विचारा, संतुलन केव्हा होते ?
डावं उजव्याच्या बरोबर कसं आणि कधी होतं ?

डावा=उजवा म्हणजे काय ?

संतुलन कोणत्या गोष्टींवर अवलंबून असतं ?

एकूण किलपांच्या संख्येवर ?

किलपांच्या टोकूपासूनच्या अंतरावर ? की दोन्हीवर ?

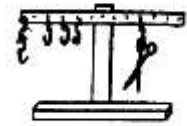
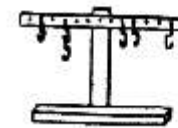
जर वजन म्हणजेच भार (M) आणि अंतर (D) दोन्हीचा संतुलनावर
परिणाम होतो, तर ह्या दोघांचं आपसातील नातं काय ?

$$=$$

तुम्हाला हे एका सोप्या सूत्रात लिहिता येईल कां ?

तुम्हाला हे नीट आठवतंय ?

हे सूत्र आणि तराजू वापरून तुम्ही आधी न सुटलेले बरेचसे प्रश्न सोडवू शकाल.



प्रश्न १



हे सूत्र वापरून कात्रीचे वजन काढा.
ह्यासाठी U क्लिपला 'एकक भार' समजा.

प्रश्न २ तुमच्या खिशात ज्या काही वस्तू असतील त्यांचे वजन करा.

चाकू

पेन

कंगवा

किल्ल्यांचा जुडगा

इतर कोणत्याही गोष्टी.

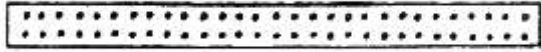
प्रश्न ३ - एका मातीच्या गोळ्याचे (किंवा गोटीचे) वजन काढा.

ह्यासाठी जास्तीत जास्त चार पेपर क्लिपांचा वापर करा.

प्रश्न ४ - एका पिनचे वजन काढा.

प्रश्न ५ - तुमच्या तराजूच्या पट्टीचे वजन काढा.

मात्र ह्यासाठी दुसरा तराजू वापरू नका.

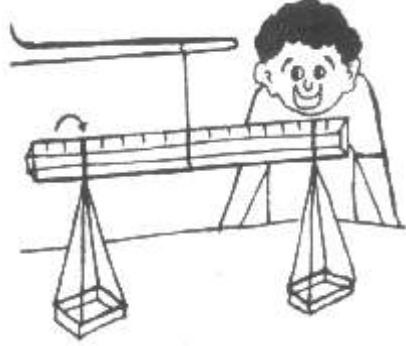


प्रश्न ६ - तुमच्याकडे एक झाडू, एक दोरी आणि १०० ग्रॅमचे एक वजन आहे.

ह्या उपकरणाने एक किलो साखर मोजा.



मुलं आणि तराजू



मुलं अनेक प्रकारचे साधे सोपे तराजू बनवू शकतात. त्यातून तरफेच्या तत्वाशी संबंधित प्रयोग करू शकतात. ह्या पुस्तकात इतर खेळांबरोबर पोस्टकार्ड संतुलित करणं आणि हलतं खेळणं बनवण्याची कृती दिली आहे.

तुम्हाला विज्ञानाची आवड आहे ? तुम्हाला जादूचे प्रयोग करायला धमाल येते ? तर मग -जरूर वाचा -

शैक्षणिक
संदर्भ
द्वैमासिक

शैक्षणिक संदर्भ द्वैमासिक -
वार्षिक वर्गणी रु. १२५/-



शैक्षणिक
संदर्भ
भित्तीपत्रक संच
शाळेतील सूचना फलकावर लावण्यासाठी
५ भित्तीपत्रिकांचा संच : रु. ५०/-

पुस्तकमालिका :

अंड्यातून पिल्लू
विनूचे प्राणी
परिसरातले प्रयोग
पाण्याशी खेळूया
आरसे आणि प्रतिबिंब
तराजूशी खेळूया

संदर्भ

९, वंदना अपार्टमेंट्स,
आयडियल कॉलनी,
कोथरूड, पुणे ४११०३८.
दूरध्वनी : २५४६१२६५
ई-मेल : pryd@indiatimes.com

विज्ञान म्हणजे प्रयोग,
 संशोधनातून दिलेले पुरावे,
 सिद्ध केलेल्या संकल्पना.
 पाठ केलेल्या सूत्रांपेक्षा,
 नियमांपेक्षा,
 साहित्य-कृती-निष्कर्षपेक्षा
 प्रयोग करणं - खेळता खेळता,
 अनुभवणं - पाहणं - समजावून घेणं
 हे अधिक महत्त्वाचं आहे.
 त्यातूनच मुलांना वैज्ञानिक पद्धती
 आत्मसात होतील.
 साधे - सोपे स्वस्त साहित्य घेऊन
 खेळ, जादू, प्रयोग करणं यात
 मुलांना धमाल येईल.
 त्यांना प्रयोग करू द्या.
 त्यांच्यासाठी संदर्भ पुस्तिका घेऊन द्या.

विज्ञान शिक्षणाचे कधीकधी खेळात आणि जादूत रूपांतर
 होते. तर कधी खेळ आणि प्रयोगातून मुलांना विज्ञानातील तत्त्वे
 आत्मसात होतात. अगदी सहज-नकळत ही प्रक्रिया चालते.
 खेळामध्ये थोडं लक्ष घातलं, प्रयोगांना थोडी दिशा दिली, कुतुहलानं
 घेतल्या जाणाऱ्या शोधाला थोडं प्रोत्साहन दिलं की मुलांना
 विज्ञानात धमाल येते.

हे सगळं करता यावं म्हणून श्री. अरविंद गुप्ता यांनी अशा
 खेळांची पोतडी आपल्यासाठी आणली आहे. जगभरातल्या
 उत्तमोत्तम पुस्तकांमधून मुलांना अतिशय आवडतील, त्यांच्या
 बुद्धीला चालना देतील अशी पुस्तके व खेळ त्यांनी शोधून
 काढलेत. प्रादेशिक भाषांमध्ये पुस्तके स्वस्तात उपलब्ध व्हावीत
 म्हणून सातत्याने प्रयत्न केलेत. त्यातील सहा पुस्तके 'संदर्भ' ने
 आपल्यासाठी मराठीमध्ये आणली आहेत. यात दिलेले प्रयोग
 अगदी साधं सोपं साहित्य घेऊन करता येतात. त्यामागचं विज्ञान
 समजून घेण्याची, संशोधन करण्याची क्षमता विकसित होते.

प्राथमिक शिक्षणात जर प्रयोग करून पाहण्याची, त्यातील वैज्ञानिकता
 ओळखण्याची सुरुवात झाली तर पुढे ही संशोधनाची क्षमता चांगली विकसित होईल -
 या उद्देशाने युनेस्कोच्या प्रकल्पामधून शिक्षकांच्या प्रशिक्षणासाठी तयार झालेले
 साहित्य १९९२ मध्ये पुस्तक रूपात आले. अनेक देशांमध्ये प्रत्यक्ष वापरून पाहून ही
 प्रयोगांची मालिका ठरवलेली आहे. इथे दिलेल्या कृती नमुन्यादाखल दिलेल्या आहेत.
 एखाद्या प्रश्नाचं उत्तर शोधून काढण्यासाठी प्रयोग करणं - त्यासाठी काय प्रयोग
 करायचा, साहित्य काय लागेल, सापडलेलं उत्तर नक्की बरोबर आहे का, हे कसं
 तपासायचं? - या सर्व क्षमता येणं हा त्यांचा उद्देश आहे.

शिक्षकांनी हे प्रयोग स्वतः करून पाहिले की या कृती मुलं कशा करतील,
 त्यातूनच काय समजून घेतील, कुठे अडचण येईल / मदत लागेल, कुठे कंटाळा येईल,
 त्यावर उपाय काय करता येईल, वेगवेगळ्या कृतींचे फायदे तोटे त्यांच्या लक्षात येतील.
 एखादी कृती वैज्ञानिक का व कशी होती हे समजेल..