

शुभ दुपार विद्यार्थ्यांनो, आपण घन पदार्थाच्या यांत्रिक गुणधर्मांबद्दल बोलणार आहोत.

त्यामुळे यांत्रिक गुणधर्मांद्वारे आपल्याला काय म्हणायचे आहे ते म्हणजे आपण घन पदार्थाच्या विकृतीबद्दल बोलणार आहोत किंवा आपण घन पदार्थाच्या स्ट्रेचिंग आणि वाकण्याबद्दल बोलणार आहोत. म्हणून मागील अध्यायामध्ये तुम्ही शिकलात की कठोर शरीरे आणि कठोर शरीरे अशी परिभाषित केली आहेत ज्यात त्यांचे आंतर-कण अंतर असतात जे संपूर्ण हालचालीदरम्यान स्थिर राहतात, तथापि ते वाकणे किंवा ताणणे किंवा विस्तार किंवा अगदी इतर प्रकारचे विकृती थांबवत नाही .

शरीरात आता हे विकृतीकरण शक्तींच्या वापराने होऊ शकते. आणि तुम्हाला माहित आहे की स्टीलच्या रॉडला देखील विकृत केले जाऊ शकते जे लागू केलेले बल खूप मोठे असेल आणि आपण दोन प्रकारांबद्दल बोलणार आहोत विकृतीकरण मुख्यतः ज्यामध्ये एकदा शक्ती काढून टाकल्यानंतर शरीर प्रत्यक्षात त्याचे सामान्य कॉन्फिगरेशन परत मिळवते आणि ज्यामध्ये ते सामान्य स्थिती प्राप्त करत नाहीत 1 कॉन्फिगरेशन मुख्यतः आम्ही आमच्या अडचणींवर चर्चा करणार आहोत ज्या शक्ती नंतर तो काढून टाकल्यास शरीराचे सामान्य कॉन्फिगरेशन परत येईल

त्यामुळे या तात्पुरत्या विकृती आहेत आणि बहुतेक आम्ही या तात्पुरत्या विकृतींबद्दल बोलणार आहोत. ठीक आहे, तर चला बंजी जंपिंगचे उदाहरण घेऊया , जर तुम्ही बंजी जंपिंग ऐकले नसेल तर तुम्हाला बंजी जंपिंगबद्दल यूट्यूबवर एक व्हिडिओ पहावासा वाटेल ज्यामध्ये डायव्हर किंवा जम्पर काय होते? किंवा ती स्वतःला एक्स्टेंसिबल कॉर्डने बांधून घेते आणि नंतर खूप उंच अंतरावरून किंवा मोठ्या अंतरावरून डुबकी मारते

त्यामुळे कृपया व्यावसायिकांच्या पुरेशा पर्यवेक्षणाशिवाय प्रयत्न करू नका आम्ही अशा समस्यांबद्दल बोलणार नाही, ज्यामुळे एखाद्या शरीराने अचानक काही ठिकाणी उडी मारली तर ती अहो आणू शकते. औसंड फूट जमिनीवर दाबाच्या फरकामुळे त्याऐवजी आपण उम च्या प्रमाणावर लक्ष केंद्रित करणार आहोत किंवा त्याऐवजी बंजी कॉर्ड ज्या सामग्रीपासून बनलेली आहे आणि बंजी कॉर्ड अशा सामग्रीपासून बनलेली आहे ज्यामध्ये खूप लवचिकता आहे. या व्हिडीओमध्ये मुलं बंजी जंप देताना दिसत आहेत त्यामुळे तो मोठ्या उंचीवरून खाली पडतो त्याला दोरीने बांधलेले आहे

त्यामुळे हे काय होते की गोताखोर किंवा जंपर जशी जीवा बंजी कॉर्ड उंचावरून उडी मारतो जो लवचिक आहे तो अधिकाधिक लांब होत जातो जोपर्यंत तो जास्तीत जास्त लांबीच्या बिंदूपर्यंत पोहोचत नाही आणि मग डायव्हर तात्पुरता थांबतो आणि त्यानंतर तो दोलायमान रीतीने ओम स्विंग करतो आणि यामुळेच हे सर्व बंजी बनते उडी मारणे खूप नेत्रदीपक आहे म्हणून आह

त्यामुळे या सुरुवातीच्या फॉल्टनंतर जंपर प्रत्यक्षात क्षणिक थांबतो आणि नंतर ही जीवा मी सांगितल्याप्रमाणे ती जीवा त्याच्या कमाल आहे पर्यंत ताणली जाते आणि नंतर एक दोलन गती असते टोपी ताब्यात घेणार आहे पण ही दोलन हालचाल कायमस्वरूपी चालत नाही. आणि हवेमुळे चिकट ड्रॅग आणि इतर तुम्हाला माहित आहे की वारा इत्यादि ताबा घेतील आणि मग शेवटी जंपर पूर्णपणे थांबेल उह त्यामुळे ही बंजी कॉर्ड आहे हे एका सामग्रीपासून बनलेले आहे ज्याला या उह बलामुळे विस्तारित होण्याच्या या आंतरिक गुणधर्मावर प्राप्त झाले आहे किंवा मुळात येथे जंपरचे वजन आहे आणि नंतर दोरखंड पुन्हा त्याचा मूळ आकार प्राप्त करणार आहे आणि त्यामुळे दोलन हालचाल उद्भवते. या बंजी जंपिंगच्या चर्चेवरून हे स्पष्ट होते की हा शरीराचा गुणधर्म आहे ज्याद्वारे ते लागू केलेले बल काढून टाकल्यानंतर त्याचा मूळ आकार आणि आकार परत मिळवण्याचा प्रयत्न करते आणि याला लवचिक पदार्थ म्हणतात. त्यामुळे इलास्टिकची उदाहरणे काय असू शकतात जसे की आपल्याकडे रबर बँड आहे तेथे एक स्प्रिंग असू शकते जी एक लवचिक सामग्री आहे परंतु अशा सामग्रीची उदाहरणे आहेत जी लवचिक सामग्री नाहीत याचा अर्थ असा आहे की ते लवचिक नाहीत माती किंवा गव्हाचे पीठ यांसारखे बल काढून टाकल्यानंतर त्याच्या मूळ आकारात आणि आकारात परत येतात आणि त्यांना प्लॅस्टिक मटेरियल असे म्हटले जाते,

त्यामुळे या सामग्रीच्या आत काय होते ज्यासाठी यापैकी काही सामग्री पुन्हा प्राप्त होते त्यांचा मूळ आकार आणि त्यांपैकी काहीना हे समजू शकत नाही की या सामग्रीचा अंतर्निहित बिल्डिंग ब्लॉक समजून घेऊया आणि बिल्डिंग ब्लॉकद्वारे आपल्याला काय म्हणायचे आहे ते अणू आणि रेणू आहेत आणि ते एकमेकांशी कसे बांधलेले आहेत हे अगदी प्राथमिक असेल. आपण या लवचिक पदार्थाचा स्प्रिंग्स बनवण्याचा विचार करू शकतो असे म्हणायचे तर ठीक आहे जिथे तुम्हाला दिसणारे दोन गोळे प्रत्यक्षात कदाचित अणू किंवा रेणूचे प्रतिनिधित्व करतात आणि स्प्रिंग सारखी गोष्ट जी मी येथे रेखाटली आहे ती त्यांच्यात आणि जेव्हा एक या सामग्रीवर या मार्गाने किंवा या मार्गाने दबाव आणला जातो. किंवा अगदी या मार्गाने ते त्यांचे मूळ कॉन्फिगरेशन परत मिळविण्यासाठी प्रशिक्षित करतात म्हणून अणू c समजून घेतल्यावर संरचना जे खरोखर या लवचिक गुणधर्माना प्रस्तुत करतात आपण हे समजून घेण्याचा प्रयत्न करूया की विस्तारित शक्ती आणि तन्य ताण आणि तन्य सामर्थ्य यांसारख्या संज्ञा आहेत जे लवकरच येतील आणि त्यांचे परस्परसंबंध काय आहेत आणि आपण प्रत्यक्षात कसे आहोत? काही संबंधांचे परिमाण करा ज्याद्वारे लवचिकता अधिक चांगल्या प्रकारे समजली जाऊ शकते म्हणून आपण दोन रॉड्सची दोन उदाहरणे घेऊ या ठीक आहे आणि तीन भिन्न केसेस विचारात घेऊ ज्यात त्यांची प्रारंभिक लांबी समान आहे परंतु विस्तार भिन्न आहे आणि बाबी आणखी स्पष्ट करण्यासाठी 1 0 म्हणून कॉल करूया प्रारंभिक लांबी डेल्टा 1 विस्तार म्हणून केस क्रमांक 2 जिथे आपल्याकडे समान आरंभिक लांबी आहे जी 1 शून्य आहे परंतु भिन्न क्रॉस सेक्शनल क्षेत्र आहे आणि तिसर्या केसमध्ये आपली प्रारंभिक लांबी भिन्न आहे परंतु विस्तार समान आहे म्हणून आपण ही तीन केस एकामागून एक काढूया या दोन रॉड्सचा विचार करा ज्यात अशा आहेत की ही अस्ट्रेचड लांबी आहेत आणि क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्र देखील समान आहेत क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्रफळ ah येथे क्रॉस सेक्शनचे तेच क्षेत्र पुन्हा तिसऱ्या केससाठी,

त्यामुळे ah म्हणून स्ट्रेच न केलेल्या लांबी आता सारख्याच आहेत जर मी एक्स्टेंशन केले आणि एक मोठे फोर्स f1 येथे लागू केले आणि एक लहान फोर्स f2 येथे लागू केले. या रॉडमधील एका लहान विस्तारापेक्षा या रॉडमधील विस्तार ठीक आहे, जेथे माझे f 1 f 2 पेक्षा मोठे आहे, तर हे केस 1 आहे क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्र समजून घेण्यासाठी मला तेच चित्र काढू द्या म्हणून माझ्याकडे असा रॉड आहे आणि माझ्याकडे आहे यासारखा एक रॉड ज्यामध्ये समान 10 आहे मात्र क्रॉस सेक्शनल एरिया यासाठी a1 आहे आणि क्रॉस सेक्शनल एरिया हे यासाठी 2 आहे

त्यामुळे बिंदू क्रमांक 2 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे तोच विस्तार तयार करण्यासाठी मी खूप लागू करणार आहे मोठ्या रॉडमध्ये समान

एक्सटेंशन तयार करण्यासाठी लागणारे बल हे एका मोठ्या क्रॉस सेक्शनल क्षेत्रासह रॉडमध्ये अधिक असते, तर तिसऱ्या केसकडे जाताना समान एक्सटेंशन तयार करण्यासाठी येथे f_2 हे f_1 पेक्षा मोठे आहे. समान विस्तार असणे n_i या मध्ये मोठ्या बळाची गरज आहे लहान लांबीच्या रॉड नंतर लहान बळ मोठ्या लांबीच्या रॉडसाठी हे तुमचे $1 \ 0 \ 1$ आणि हे तुमचे 102 आहे त्यामुळे माझे $f_1 \ f_2$ पेक्षा मोठे आहे

त्यामुळे या तीन आकृत्यांवरून हे स्पष्ट होते की माझे बल विस्तार तयार करण्यासाठी आवश्यक आहे 1 लांबीच्या रॉडमध्ये प्रारंभिक लांबी 1 क्रॉस सेक्शनल एरियाचे शून्य a आहे f हे $1f$ च्या प्रमाणात आहे $1 \ 0$ वर $ah \ 1$ च्या प्रमाणात आणि f क्रॉस सेक्शनच्या क्षेत्रफळाच्या प्रमाणात आहे म्हणून आपण तिन्ही एकत्र केल्यास त्यापैकी आपण असे लिहू शकतो की f डेल्टा $1 \ 1$ पेक्षा $1 \ 0$ च्या प्रमाणात आहे आणि a म्हणून मी हे घेऊन थोडेसे अधिक संक्षिप्त लिहू शकतो आणि म्हणून माझे f आता डेल्टा $1 \ 1 \ 0$ वर $1 \ 0$ च्या गुणाकाराच्या प्रमाणात आहे विभाग आता डेल्टा 1 बाय $1 \ 0$ ला लांबीमधील अपूर्णाक बदल म्हणून म्हणता येईल चला लांबीमधील अपूर्णाक बदल म्हणून डेल्टा $1 \ 1$ शून्य असे लिहू आणि म्हणून मी हे आहे स्थिरांक ah लिहू किंवा बदलू शकेन मी हे प्रमाण बदलू शकतो. जे आता $b \ e \ y$ म्हणून सांगितले जे डेल्टा 1 द्वारे 10 मध्ये a च्या बरोबरीचे आहे आणि हे घन किंवा त्याऐवजी घनाच्या लवचिक गुणधर्माच्या यांत्रिक गुणधर्माच्या अभ्यासात एक अतिशय महत्त्वाचे समीकरण आहे ज्यात असे म्हटले आहे की विस्तार डेल्टा 1 तयार करण्यासाठी आवश्यक बल लांबीच्या मटेरियलसाठी $1 \ 0$ आणि क्रॉस सेक्शनल एरिया a असे लिहिले आहे जेथे y ला यंग्स मॉड्युलस म्हणून ओळखले जाते ah या तरुणाच्या मॉड्युलसचे नाव थॉमस यंग $17 \ 73$ ते $18 \ 29$ या नावाने ठेवले आहे आणि हे सूत्र अनेक वेळा पुन्हा पाहण्यात येणार आहे. आमची चर्चा किंवा या सूत्राचा काही प्रकार आपल्या चर्चेत घन पदार्थाच्या लवचिक गुणधर्माबद्दल अनेक वेळा पुनरावृत्ती केली जाईल म्हणून आपण ही चालू चर्चा अधिक समजण्यायोग्य बनवू या अर्थाने आपण स्प्रिंगचे उदाहरण घेऊ या जेणेकरून स्प्रिंग येथे बांधले जाईल एक टोक आहे आणि त्याची लांबी 10 आहे आणि ती एका बल f द्वारे कार्य करते आणि ती एक विस्तारातून जाते जी आपण डेल्टा 1 द्वारे दर्शवतो म्हणून हे अजूनही 10 आहे आणि हे बल इट अनच्या वापराखाली आहे विस्तार डेल्टा डगो करतो 1 जर आपण बल दुप्पट केला तर विस्तार दुप्पट होईल याचा अर्थ विस्तार डेल्टा 1 स्प्रिंग ah वर लागू होणाऱ्या बलाच्या प्रमाणात आहे जर आपण विस्तार तिप्पट केला तर आता विस्तार तिप्पट होणार आहे आणखी एक उदाहरण घ्या ज्यामध्ये दोन स्प्रिंग्स आहेत ज्यांवर बलाने क्रिया केली जाते f प्रत्येकाने असे गृहीत धरले असेल की त्यांची न ताणलेली लांबी समान आहे ते प्रत्येकासाठी समान प्रमाणात वाढवतात म्हणजे डेल्टा 1 जे आपण ते वेगळ्यामध्ये दर्शवू शकतो म्हणून हा डेल्टा आहे 1 आणि पुन्हा म्हणून या फोर्सच्या ऍप्लिकेशन अंतर्गत ऍप्लिकेशनमध्ये हे डेल्टा 1 आहे f म्हणजे ah तुमचा डेल्टा 1 विस्तार मूळ लांबी 1 शून्याच्या प्रमाणात आहे म्हणून आम्ही स्प्रिंग ah ची लांबी दुप्पट करतो त्याच बलाने विस्तार किंवा विस्तार दुप्पट होतो म्हणून डेल्टा $1 \ 10$ च्या प्रमाणात आहे आणि आपल्याकडे डेल्टा 1 आता f च्या प्रमाणात आहे तिसरे अवलंबन प्राप्त करण्यासाठी जे अवलंबन o आहे n क्रॉस-सेक्शनच्या क्षेत्राबद्दल आपल्याला वायरबद्दल बोलायचे आहे म्हणून आपण एका मर्यादित क्रॉस-सेक्शनची वायर घेऊ आणि आता एक समान क्रॉस सेक्शन आणि लांबीची एक समान वायर घेऊ आणि समजा आपण येथे बल लावला तर हे त्याच्या समतुल्य आहे वस्तुस्थिती आहे की क्रॉस-सेक्शनचे समान लांबीचे मोठे uh क्षेत्र आहे आणि त्यावर बल f द्वारे क्रिया केली जाते म्हणून यात क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्र आहे या फोर्सचा वापर f विस्तार डेल्टा $1 \ 2$ ने होईल याचा अर्थ जसे आपण क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्र दुप्पट करतो तो विस्तार 2 च्या घटकाने खाली जातो. त्याचप्रमाणे तुम्ही अशा तीन तारा घेतल्यास त्यांना एकत्र ठेवा आणि फोर्स f लावा आणि नंतर त्रिज्या असलेल्या समतुल्य वायरचा विचार करा किंवा क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्रफळ $3a$ असेल तर विस्तार डेल्टा 1 बाय 3 होणार आहे जे सांगते की डेल्टा $1 \ a$ च्या व्यस्त प्रमाणात आहे आणि म्हणून हे सर्व तीन संबंध एकत्र ठेवले तर आपण दावा करू शकतो की आहे डेल्टा 1 आहे आनुपातिक f चे प्रमाण आहे $1 \ 0$ च्या व्यस्त प्रमाणात आहे a आणि पुन्हा आधी म्हटल्याप्रमाणे समानुपातिक स्थिरांकाला यंग्स मॉड्युलस म्हणतात आणि आपण हे अतिशय परिचित फॉर्म लिहू शकतो जे $ah \ y \ f$ बरोबर a आणि डेल्टा 1 ने n आहे 0 .

त्यामुळे या स्प्रिंगच्या मदतीने आपण या विस्ताराचे बलावर अवलंबित्व समजू शकतो $1 \ 0$ आणि वायरच्या क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्रफळ आणि आपण हेच सूत्र पुन्हा मिळवू शकतो जे आपण पूर्वी काढले आहे त्याला y म्हणतात. तरुणांचे मॉड्युलस म्हणून आपण आताच या ताणाच्या चर्चेकडे येऊ या ज्याबद्दल आपण थोडक्यात बोललो होतो पण त्यावर तपशीलवार वर्णन केले नाही जर मी दोन्ही बाजूंना सामग्रीच्या क्रॉस सेक्शनच्या क्षेत्रफळाने विभागले तर रॉड मग आपल्याला ते असे मिळेल आणि y ला फक्त डेल्टा 1 वर $1 \ 0$ ने भागाकार f म्हणून लिहिता येईल आणि जसे आपण म्हटले आहे की y ला यंगचे मॉड्युलस असे म्हणतात त्यामुळे तरुणाचे मापांक हे टेंसीने भागलेला तन्य ताण म्हणून परिभाषित केले जाते. $le \ strain$ म्हणून तन्य तणावाची व्याख्या दैवी अशी केली जाते की प्रति युनिट क्षेत्र बल जे क्रॉस सेक्शनल एरिया a च्या रॉडला दिले जाते आणि डेल्टा 1 बाय $1 \ 0$ हा लांबीमधील अपूर्णाक बदल आहे जो या तन्य तणावामुळे झाला आहे दिलेले आणि y हे तन्य ताण आणि तन्य ताण यांचे गुणोत्तर म्हणून दिसते आणि

त्यामुळे आम्हाला हे जाणून घ्यायचे आहे की घन पदार्थासाठी बहुतेक सामग्रीसाठी या तरुणाच्या मॉड्युलसची मूल्ये काय आहेत काही प्रातिनिधिक मूल्ये उद्धृत करणे खूप जास्त आहे आम्ही ते लिहू शकतो आम्ही एक टेबल तयार करू शकतो जो तुम्हाला तुमच्या पुस्तकात y चे मूल्य मिळेल म्हणून अॅल्युमिनियम सारख्या सामग्रीसाठी हे $ah \ 6.9$ ते 10 ते पॉवर 10 आहे आणि फक्त या f चा परिमाण काय असू शकतो हे दर्शवण्यासाठी न्यूटन प्रति मीटर चौरस si युनिटमध्ये आहे तर डेल्टा 1 बाय $1 \ 0$ इच्छा ही परिमाणहीन आहे म्हणून यात फक्त तन्य ताणाचे परिमाण असेल जे फक्त न्यूटन प्रति मीटर चौरस आहे आणि तांब्यासाठी ते 10 ते पॉवर 1 च्या किंचित जास्त आहे. 1 न्यूटन प्रति मीटर चौरस ah त्याचप्रमाणे स्टीलसाठी जे ah जोरदार मजबूत म्हणून ओळखले जाते ते ah आहे

त्यामुळे याचे मूल्य 10 ते पॉवर 11 न्यूटन प्रति 2 ते 10 ते पॉवर 11 न्यूटन प्रति चौरस आहे तर नायलॉन जे लवचिक म्हणून ओळखले जाते ते 3.7 ते 10 ते पॉवर 9 आहे ज्याचे मूल्य येथे लेपित केलेल्या या इतर कोणत्याही धातूच्या वस्तूपैकी um पेक्षा कमी आहे आणि पितळेमध्ये काहीतरी मध्यवर्ती आहे जे 9 ते 10 ते पॉवर 9 न्यूटन प्रति आहे मीटर चौ. येथे तुम्हाला सादर केलेल्या इतर कोणत्याही

सामग्रीच्या तुलनेत स्टीलमध्ये समान लांबी तयार करणे हे जास्तीत जास्त आहे,

त्यामुळे आपण तणाव कुठे घेतो आणि त्यांचा प्रासंगिकता काय आहे याचे एक अतिशय व्यावहारिक उदाहरण घेऊ. आपल्या दैनंदिन जीवनात आपण एका सर्कसचा विचार करूया ज्यामध्ये एखाद्या विशिष्ट कृतीमध्ये सामान्यतः सर्कसमध्ये दाखवले जाते की एक विशिष्ट कलाकार तो इतर सहा कलाकारांच्या वजनाचे समर्थन करतो त्याच्या गटातील त्याचे सह-कलाकार आणि त्याचे प्रत्येक सहकारी असे म्हणा गटात सहा सहकारी कलाकार आहेत प्रत्येकाचे वजन 50 किलो आहे आणि एक विशिष्ट व्यक्ती एका विशिष्ट कृतीत त्यांच्या वजनाला समर्थन देणार आहे आणि g हे 10 मीटर प्रति सेकंद स्केअर इतके आहे असे समजा जे तुम्ही अनेकांमध्ये पाहिले आहे प्रकरणे ते अंदाजे आहेत कारण गणना करण्यासाठी 9.8 ही थोडीशी विषम संख्या आहे

त्यामुळे त्या सर्व 6 कलाकारांचे एकूण वजन 300 किलोच्या एकूण वजनाच्या बरोबरीचे आहे म्हणून 10 ah च्या g बरोबर आपल्याला या विशिष्ट कलाकाराचे एकूण बल मिळते समर्थन 300 ते 10 च्या बरोबरीचे आहे जे 3000 न्यूटनच्या बरोबरीचे आहे ठीक आहे आहे त्यामुळे आता या विशिष्ट परफॉर्मरला त्याच्या पायात त्याच्या फेमरचे हाड मिळाले आहे हे अंदाजे 0.5 मीटर लांब आहे

त्यामुळे 0.5 मीटर लांबीचे हे फेमर हाड आणि त्याचे क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्रफळ 10 ते पॉवर वजा 3 मीटर स्केअर इतके आहे, त्यामुळे हे क्रॉस सेक्शनल क्षेत्र आहे ज्याला आधार देण्यासाठी त्याच्या फेमर हाडांमध्ये किती कम्प्रेसन होऊ शकते हे आम्हाला जाणून घ्यायचे आहे त्याच्या वर सहा कलाकार आहेत म्हणून विचार करा की तरुणाच्या हाडाचे मॉड्यूलस अंदाजे 10 ते पॉवर 10 न्यूटन प्रति मीटर स्केअर आहे

त्यामुळे काय होईल ते म्हणजे त्याच्या फेमर हाडात एक विस्तार होईल जो त्याच्या सारखा जाईल कारण त्याला दोन पाय आहेत त्यामुळे हे 3000 भागाकार 2 सारखे असेल जे त्याच्या दोन पायांमध्ये विभागले जाईल आणि हे 0.5 मीटर भागाकार ah 10 ते पॉवर 10 न्यूटन प्रति मीटर चौरस असे असेल हे येथे न्यूटन असेल आणि हे असेल जसे की 10 ते पॉवर उणे 3 मीटर स्केअर आणि हे आम्हाला अंदाजे 10 ते पॉवर उणे 6 मीटर देईल,

त्यामुळे 6 परफॉर्मर्सच्या वजनाला आधार देण्यासाठी त्याच्या फेमर हाडातील विस्तार किंवा इतर कॉम्प्रेसन दहाच्या क्रमाने आहे पॉवर सिक्स मीटर पर्यंत म्हणजे एका मायक्रोमीटर प्रमाणे जे अगदी लहान आहे म्हणून आपण सर्कसमधील कलाकाराच्या हाडांवर असलेल्या कॉम्प्रेसनबद्दल बोललो आहोत आता आपण तेच उदाहरण घेऊया माणसाच्या हाडांचे नव्हे तर त्याच्या हाडांचे. स्टीलची वायर म्हटली तर स्टीलची वायर ah फक्त आपल्या सोयीसाठी ah ही लांबी ah सारखी असते जी अनस्ट्रेच केलेली लांबी 1 सारखी असते जी 1 मीटर असते ती एक पातळ तार समजा क्रॉसचे क्षेत्रफळ 10 ते पॉवर वजा 5 मीटर स्केअर हे एक वजन ah च्या अधीन आहे जे बरोबर आहे उदाहरणार्थ 500 kg आम्हाला खरोखर 500 kg हवे आहेत हो कदाचित आम्हाला 500 kg हवे आहेत म्हणून वायरवर कार्य करणारे बल

त्यामुळे हे वस्तुमान लटकले आहे स्टील वायरकडून ज्याची स्ट्रेच केलेली लांबी 1 1 मीटर आहे क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्रफळ 10 ते पॉवर उणे 5 मीटर चौरस आहे आणि एक वजन आहे जे m 500 kg आहे ते m ने दर्शवू आणि म्हणून g समान 10 मीटर प्रति सेकंद चौरस हे अंदाजे मूल्य आहे जे आपण अनेकदा वापरतो आपण हे 5000 न्यूटन असे मानू शकतो, तर आपण फक्त स्टील वायरच्या विस्ताराची गणना करण्याचा प्रयत्न करूया कारण हे वस्तुमान तळाशी टांगले आहे हे सूत्र लिहूया y बरोबर आहे f ला भागिले डेल्टा 1 वर 1 म्हणजे तुमच्याकडे डेल्टा 1 1 वर 1 uh बरोबर f ने ay आणि डेल्टा 1 होतो f ला 1 ने ay ने भागल्यास इतर सर्व परिमाण दिले आहेत आणि स्टील वायरसाठी ah y समान आहे 2 ते 10 ते पॉवर 11 न्यूटन प्रति मीटर स्केअर आणि कोणीही सहजपणे शोधू शकतो की हे 2.5 मिलिमीटर आहे 2.5 मिलिमीटरचा विस्तार उघड्या डोळ्यांनी शोधता येतो आणि

त्यामुळे तुम्ही रॉडचा हा विस्तार पाहू शकता आता आम्हाला समजले आहे का या विशिष्ट उदाहरणामध्ये आम्ही 500 किलो इतके मोठे वस्तुमान घेतले आहे जे आता तुम्हाला कळवायचे आहे की जर ती नायलॉनची वायर असेल तर नायलॉनमध्ये एक y आहे जे स्टीलच्या मूल्यापेक्षा 50 पट कमी आहे. विस्तार n नायलॉन वायरसाठी नायलॉन रॉड 2.5 मिलीमीटरपेक्षा 50 पट जास्त असणार आहे, म्हणून हा एक मोठा विस्तार आहे जो अर्थातच रेकॉर्ड केला जाऊ शकतो.

त्यामुळे दिलेल्या शक्तीच्या वापरांतर्गत वेगवेगळ्या विस्तारांतर्गत असलेल्या विविध सामग्रीमध्ये फरक केला जातो. एखाद्या वस्तूचे कॉम्प्रेसन किंवा एका परिमाणात किंवा एका दिशेच्या बाजूने ऑब्जेक्टच्या विस्ताराविषयी बोललो आहे, म्हणून आता आपण विचार करू शकतो एखाद्या वस्तूच्या वेगळ्या प्रकारच्या विकृतीचा विचार करू शकतो जो या साध्या विस्तार किंवा कॉम्प्रेसन व्यतिरिक्त आहे, म्हणून आपण फक्त त्यासाठीच चला हे उदाहरण घ्या एका जाड पुस्तकाचे जे वर ठेवले आहे, म्हणजे हे एका खडबडीत टेबलवर ठेवलेल्या पुस्तकाचे एक बाजूचे दृश्य आहे आणि जर आपल्याला याचा विचार करायचा असेल तर जर आपण पुस्तकाच्या शीर्षस्थानी जोर लावला तर पुस्तकात क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्रफळ एक आहे असेल म्हणून आम्ही पुस्तकाच्या वरच्या पृष्ठभागावर एक बल लावतो ज्यामध्ये क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्रफळ असते a ah तेथे एक बल असतो जो विरुद्ध दिशेने कार्य करतो जो समान परिमाणाचा असतो आणि त्यास नकारात्मक चिन्हांने दर्शवू आणि यामुळे विस्तार होईल येथे आपण त्याला डेल्टा x म्हणून संबोधू या आणि ही मूळ लांबी 10 आहे त्यामुळे येथे दर्शविल्याप्रमाणे पुस्तकाच्या सुरुवातीच्या कॉन्फिगरेशनमधून या परिणामी विकृतीला कातरणे किंवा कातरणे असे म्हणतात. या फोर्सला प्रति युनिट क्षेत्रफळ कातरणे ताण म्हणतात जसे तुम्ही या चित्रात पहात आहात की क्यूबच्या दोन भागांमध्ये ते एकमेकांच्या विरुद्ध सरकत असताना एक कातरणे तणाव विकसित होत आहे

त्यामुळे दोन भागांमध्ये एक कातरणे ताण आहे जो विकसित होतो ठीक आहे आणि फक्त एक समान ओळ युक्तिवाद दर्शविले की my म्हणजे तुमचा f अजूनही डेल्टा x च्या प्रमाणात असेल जेथे डेल्टा x या विस्ताराने दर्शविला आहे ah येथे मूळ लांबीच्या प्रमाणात आहे आणि ते देखील क्षेत्रफळाच्या प्रमाणात आहे

त्यामुळे पूर्वीप्रमाणेच एकत्र करणे जर हे सर्व प्रमाण जर आपण ते डेल्टा x बाय 10 ला a मध्ये लिहू शकतो आणि त्याचप्रमाणे आपण लिहू शकतो की f समान आहे किंवा f ओव्हर a हे gr च्या बरोबर डेल्टा x बाय 10 तरुणांच्या मॉड्यूलस gw प्रमाणे $i11$ शिअर मॉड्यूलस म्हणून संबोधले जाईल आणि आम्ही आहोत आणि f over a याला आपण म्हटल्याप्रमाणे शिअरिंग स्ट्रेस डेल्टा x ओव्हर 1 0 असे म्हटले जाईल हे कातरणे स्ट्रेन म्हणून ओळखले जाते जर आपण aa सिलेंडर काढले तर आपण हे शिअरिंग स्ट्रेन

अधिक चांगल्या प्रकारे समजू शकतो. तर हा माझा सिलेंडर आहे हा माझा विस्तार आहे जो तिथे आहे आणि तेथे एक बल आहे जो अशा प्रकारे कार्य करत आहे. आणि समान बल दुसऱ्या दिशेवर कार्य करत आहे आणि माझी ही लांबी 1 आहे म्हणून कातरणे स्ट्रेन डेल्टा x द्वारे 1 ah वर दिले जाते किंवा आपण जे करत आहोत तसे ते शून्य म्हणून ठेवू आणि हे विकृतीच्या कोनाच्या टॅनने दिलेले आहे ठीक आहे आणि हा थीटा लहान असण्यासाठी आपण अंदाजे साइन टॅन थीटा सायन थीटा आहे म्हणून काढू शकतो कारण फक्त तो टॅन दर्शवण्यासाठी कोसाइन थीटापेक्षा $\sin \theta$ च्या बरोबरीने θ लहान असल्याने $\sin \theta$ रेखीयरीत्या वाढेल θ म्हणून तर $\cos \theta$ एक च्या बरोबरीचा होईल म्हणून $\tan \theta$ बरोबर ah $\sin \theta$ च्या बरोबरीचा होईल जे मला माफ करा हे θ आणि $\sin \theta$ होईल ब ई थीटा म्हणून लिहिले आहे म्हणून आहे म्हणून हे कातरणे ताण आणि कातरणे ताण संबंध आहेत आणि हे केवळ दिसण्यातच नाही तर फॉर्ममध्ये देखील सारखेच आहे हे स्वीकारून की आपण कोणतेही विस्तार किंवा कॉम्प्रेशन केले नाही परंतु फक्त यासाठी कातरणे दिले आहे एक कातरणे बल लागू केले ज्यामुळे हा सरळ सिलेंडर एक सिलेंडर बनला आहे जो एका कोन थीटाकडे झुकलेला आहे

त्यामुळे पुढील गोष्ट ज्याबद्दल आपण बोलणार आहोत ती म्हणजे व्हॉल्यूम डिफॉर्मेशन अह हे असे म्हणायचे आहे की त्याची केवळ लांबीच नाही तर क्षेत्रामध्ये आपण एखाद्या विशिष्ट वस्तूला तिन्ही संभाव्य दिशांमध्ये विकृत रूप देखील तयार करू शकतो आणि उह ताण लागू करून किंवा सर्व दिशांमध्ये एकसमानपणे कार्य करणारी शक्ती लागू करून याचे एक परिचित उदाहरण द्रव मध्ये बुडलेल्या शरीरासाठी दिले जाऊ शकते म्हणून हे आहे द्रव आणि आपल्या बाबतीत एक बांडी फक्त एक क्यूब घेऊ या आणि कार्य करणारी शक्ती सर्व बाजूंनी आहे आणि हे निश्चितपणे कॉम्प्रेशन स्पष्ट करेल अह सिस्टीममध्ये एक कॉम्प्रेशन तयार करेल आणि हे उह बल याला लंबवत काम करत असल्यामुळे आपण बल क्षेत्रानुसार बदलू शकतो आणि जो द्रवपदार्थाच्या दाबाने असतो, जेणेकरून हे सांगेल की या विशिष्ट स्थितीत ते शरीरात विकृती निर्माण करेल जेथे हा दबाव कॉल करूया हा मूळ दाबाच्या तुलनेत दाबातील बदल आहे जो ah च्या समान आहे जो डेल्टा $v \theta$ पेक्षा जास्त प्रमाणात असणे आवश्यक आहे आणि म्हणून हा डेल्टा p जो पुन्हा आवाजाचा ताण आहे तो b मध्ये डेल्टा v मध्ये $v \theta$ ने लिहू शकतो जेथे b आहे याला सिस्टीमचे बल्क मॉड्यूलस म्हटले जाते म्हणून हे आहे आणि या वस्तुस्थितीनुसार आम्हाला येथे एक नकारात्मक चिन्ह ठेवावे लागेल की जसजसा दबाव वाढतो तसतसे आवाज कमी होतो म्हणून तुम्ही हे शरीर अधिक खोल आणि खोल द्रव अह मध्ये बुडवले तर दबाव वाढेल आणि ज्यामुळे जास्त प्रमाणात व्हॉल्यूम अधिक संकुचित होईल आणि पाण्याखालील गोताखोरांना त्यांच्या समुद्रात खोलवर प्रवास करताना याचा अनुभव येतो आणि म्हणून आम्हाला समजले आहे की आता तीन स्थिरांक आहेत ich वर्णन करा शरीराच्या यांत्रिक गुणधर्मांचे पुरेसे वर्णन करा जे तरुणांचे मॉड्यूलस g शीअर मॉड्यूलस आणि b बल्क मॉड्यूलस म्हणून आहे, जसे की आपण या चित्रात पाहू शकता की एक घन पूर्णपणे द्रव मध्ये बुडलेला आहे. सर्व दिशानिर्देश आणि म्हणून उजवीकडे एक पाण्याखालील जलतरणपटू आहे आणि सर्व दिशांनी त्याच्यावर पुन्हा शक्ती प्रक्षेपित केल्या जातात त्यामुळे शरीराचे आकारमान विकृत होत आहे म्हणून आता आपण हुकचा नियम पाहणार आहोत अह हे नाव आहे रॉबर्ट हुक नंतर 1635 ते 1703 पर्यंत,

त्यामुळे आम्ही आतापर्यंत मिळालेल्या निष्कर्षांचा सारांश देत आहे आणि या तन्य तणावाच्या पहिल्या प्रकरणासाठी आणि तन्यता स्ट्रेनसाठी आम्ही लिहू शकतो डेल्टा 1 ओव्हर 10 ला f ओव्हरला जोडणारा आणि त्याचप्रमाणे f ओव्हर a हे डेल्टा x ला 1 शून्यावर जोडलेले आहे आणि शेवटी हा uh $\text{delta } p$ जो $\text{delta } v$ द्वारे बल्क मॉड्यूलसशी जोडलेला आहे आणि याच्या अनुषंगाने 1θ av θ लिहेल जे मूळ खंड o चे प्रतिनिधित्व करते f प्रणाली आता तुम्ही पाहू शकता की या डाव्या बाजूला हे सर्व ताण आहेत आणि उजव्या बाजूला हे सर्व ताण आहेत

त्यामुळे एक ताण आहे आणि हा ताण आहे आणि त्या प्रत्येकामध्ये ताण वास्तविकतेच्या प्रमाणात आहे ज्या स्ट्रेनमध्ये yg आणि b ही आनुपातिक सह आनुपातिकता स्थिरता असते त्याला यंगचे मॉड्यूलस शीअर मॉड्यूलस आणि बल्क मॉड्यूलस म्हणतात जे सामग्रीच्या गुणधर्मांवर अवलंबून असतात आणि हे हे तथ्य म्हणून ओळखले जाते की ताण ताणाच्या प्रमाणात असतो याला हुकचा नियम म्हणून ओळखले जाते आणि

त्यामुळे फक्त हे सुधारण्यासाठी की ताणामध्ये पास्कल आहे चे एकक आहे जे 1 न्यूटन प्रति मीटर स्केअर बरोबर आहे म्हणून 1 पास्कल 1 न्यूटन प्रति मीटर स्केअर बरोबर आहे आणि ताण अर्थातच परिमाणहीन आहे आणि हे आपल्याला प्लॉटवर आणते जिथे आपण तणाव विरुद्ध प्लॉट करू शकतो सामान्य पद्धतीने ताण द्या आणि ताणाची काही मूल्ये येईपर्यंत सरळ रेषा मिळेल आणि त्यानंतर हे एक नॉन-रेखीय वर्तन असणार आहे. आणि या बिंदूपर्यंत सरळ रेषा असेल एव्हीअरचे पालन केले जाते आणि त्याला असे म्हटले जाईल म्हणून याला आपण लवचिक मर्यादा म्हणून संज्ञा देऊ म्हणून लवचिक मर्यादेचे महत्त्व असे आहे की एकदा शक्ती काढून टाकल्यानंतर शरीर पुन्हा त्याचे मूळ कॉन्फिगरेशन प्राप्त करेल आणि त्यापलीकडे शरीर पुन्हा प्राप्त होणार नाही त्याचे मूळ कॉन्फिगरेशन कारण ताण आता ताणाच्या प्रमाणात नाही आणि येथे तुमच्याकडे एक विकृती असेल ज्याला सामान्यतः प्लास्टिक विकृती म्हणून संबोधले जाते अहा आम्ही ज्या स्टे स्ट्रेन आलेखाबद्दल बोललो आहोत ते थोडे अधिक बारकाईने पाहणे आवश्यक आहे जर तुम्ही तणाव विरुद्ध ताण संबंध आपण पुन्हा ते काढू या ताण अह ज्यामध्ये दाबाचे एकक आहे ah हे f वर असते तर त्याचा आकारमानहीन ताण असतो आणि हे सुरुवातीला असे वागते जी सरळ रेषा आहे म्हणजे ताण ताणाच्या प्रमाणात आहे आणि या पद्धतीत सर्व या बिंदूपासून ते बिंदूपर्यंत हुकचा नियम वैध आहे म्हणून ताण ताणाच्या प्रमाणात आहे आणि आम्हाला माहित आहे की समानुपातिक स्थिरता आहे एकदा का तुम्ही हा बिंदू ओलांडला की तुम्ही या बिंदूला ओलांडता, म्हणजे ताण येथे असलेल्या मूल्यापेक्षा मोठा होतो आणि तुम्ही वजनाद्वारे ताण लागू करत राहता किंवा आधी चर्चा केलेल्या वस्तुमानावर वायर टाकता हा आलेख आता सरळ राहणार नाही रेषा पूर्वीसारखी होते आणि ती अशी होते आणि ती जाते आणि ती अशी होते आह आता या प्रदेशावर चर्चा करूया ती सरळ रेषा नाही तर ती येथे अगदी सपाट आहे a आणि b मधील आणि जी तुम्हाला सांगते की तणावात थोड्या प्रमाणात वाढ ताण वाढणे हे दुसऱ्या शब्दात खूप मोठे आहे या प्रदेशात या विशिष्ट प्रदेशात सामग्रीमध्ये प्लास्टिकचा प्रवाह आहे

त्यामुळे ते जवळजवळ द्रवासारखे वागते आणि ते वाहते आणि ते b बिंदूवर पोहोचते म्हणून b पासून c पर्यंत हा प्रदेश खूपच मनोरंजक आहे त्यात मनोरंजक आहे या बिंदूवर एक नॉन-मोनोटोनिसिटी आहे हे खालील अर्थ आहे c उह मला नॉन-मोनोटोनिसिटी

म्हणजे काय म्हणायचे आहे हे खालील अर्थ आहे की येथे इथून इकडे या प्रदेशात अह हा तणाव आहे तरीही ताणतणाव वाढणे वाढत आहे जे आतापर्यंत असे घडले नाही, याचा अर्थ असा की एखाद्या विशिष्ट परिस्थितीत तणाव कमी होऊ शकतो असे जरी घडले तरीही ताण वाढतच राहिल, अशी विशिष्ट उपकरणे आहेत जिथे अशा प्रकारचे वर्तन होऊ शकते आढळले आणि या वर्तनाचा शोध फक्त ब्रेकिंग पॉईंटच्या जवळच होऊ शकतो आणि या d ला ब्रेकिंग पॉईंट असे म्हटले जाते जेथे सामग्री खंडित होते म्हणून o आणि a मधला हा भाग आमच्यासाठी महत्त्वाचा आहे कारण आमच्या सर्व चर्चा येथेच होतात. यावर लक्ष केंद्रित केले कारण याला लवचिक मर्यादा म्हटले जाते किंवा जसे मी आधी सांगितले होते की हुकचा कायदा कठोरपणे वैध आहे आणि त्यापलीकडे हुकचा कायदा अयशस्वी होऊ लागतो म्हणून हा वर्ग संपण्यापूर्वी पुढील काही वर्गामध्ये काय केले जाणार आहे ते पाहू या कमीत कमी एक दोन वर्ग म्हणून आम्ही विविध साहित्यांसारख्या गोष्टींवर एक नजर टाकू जेणेकरून भिन्न सामग्रीबद्दल बोलले जाईल आणि जास्तीत जास्त स्वीकार्य लोड जेणेकरून जेव्हा बांधकाम होत असेल तेव्हा आपल्याला नेमके किती भार टाकायचा आहे हे कळते जसे की तन्य ताण किंवा संकुचित ताण त्यामुळे हे वेगवेगळ्या सामग्रीसाठी ओळखले जाणे आवश्यक आहे विशेषतः बांधकामात वापरल्या जाणाऱ्या मग आपण प्रायोगिकपणे पाहू. यंग्स मॉड्युलस आहे थर्डचे निर्धारण आम्ही काही विशिष्ट संज्ञांच्या काही तांत्रिक व्याख्यांवर एक नजर टाकू ज्याचा वापर पदार्थाच्या लवचिक गुणधर्मावर चर्चा करण्यासाठी केला जातो आणि ते प्रमाणांची इतकी तांत्रिक व्याख्या आहेत जसे की टफनेस म्हणतात. ठिसूळपणा कडकपणा लवचिकता आणि कडकपणा आणि शेवटी आम्ही काही समस्या सोडवू या तुमच्या पुढील वर्गासाठी योजना आहेत