اس لیے ہم نے ٹھوس مادوں کے اجسام کی لچکدار خصوصیات کے بارے میں بات کی ہے ایک چیز جسے ہم نے چھوا نہیں ہے اور وہ کافی اہم ہے اور درحقیقت اس بحث کے تناظر میں بہت اہم ہے درجہ حرارت کے اثرات اس لیے درجہ حرارت کو باہر رکھا گیا ہے۔ اب تک کی بحث کے بارے میں اور اب ہم ان خصوصیات پر درجہ حرارت کے اثرات کے بارے میں بات کرنے جا رہے ہیں جن پر ہم نے ابھی بات کی ہے جیسے لمبا ہونا جیسے دباؤ وغیرہ اور کسی دھات کے بارے میں سوچتے ہیں جیسے کہ سٹیل بار درجہ حرارت میں تبدیلی کا نشانہ بنتی ہے۔ کہتے ہیں کہ درجہ حرارت 100 ڈگری سینٹی گریڈ سے 200 ڈگری سینٹی گریڈ تک بڑھ جاتا ہے

تو مادے کا کیا ہونے والا ہے اور اس کے تھرمل دباؤ اور ان سے متعلقہ ایپلی کیشنز وغیرہ پر کیا اثرات مرتب ہوں گے

تو آئیے اہ کے بارے میں بات کرتے ہیں یا اس کی بجائے اس بحث کو تھوڑا اور مقداری بنا دیتے ہیں۔ یہ کہہ کر کہ آہ ہم اسے دیکھتے ہیں صفر ہے اور جب یہ درجہ حرارت کے فرق کا شکار ہو l تو وہاں ایک راڈ میٹل راڈ ہے جس کی ابتدائی لمبائی

تو کہتے ہیں مثال کے طور پر ڈیلٹا ٹی میں اصل میں ڈیلٹا کی مقدار میں اضافہ ہوسکتا ہے اور اس کی بہت اچھی مثالیں ہیں جیسے کہ آپ نے دیکھا ہوگا کہ ریلوے کی پٹریوں میں چھوٹے چھوٹے خلاء ہیں ان خلا کو لمبائی میں تبدیلی یا لمبا کرنے کے لیے رکھا جاتا ہے۔ ریل کی پٹڑی کے ریل کی تک جاتا ہے t f سے آخری درجہ حرارت ti پٹڑی کا مواد جس سے یہ بنایا گیا ہے اس خاص معاملے میں کہتے ہیں کہ درجہ حرارت ابتدائی اور اس بار کی لمبائی جو حقیقت میں سمت میں بڑھنے پر مجبور ہے جہاں یہ قلابہ لگا ہوا ہے

تو یہ ایک دیوار کے ساتھ لگا ہوا ہے جسے ہم اس وقت دیوار کے پھیلاؤ کو نظر انداز کرتے ہیں جس کی وجہ سے یہ گرمی کا نشانہ بنتی ہے اور اس کی وجہ سے مواد میں کچھ تناؤ پیدا ہوا ہے اور یہ دیوار کی لائن میں ہے۔ ہمارے پاس یہ بحث تھی کہ یا

تو آپ

توسیع کا سبب بننے کے لیے طاقت کا اطلاق کرتے ہیں یا آپ مواد کو طول دینے کے لیے درجہ حرارت میں تبدیلی بھی لگا سکتے ہیں یا اگر آپ واقعی جسم کے درجہ حرارت کو کم کرتے ہیں

تو یہ عمل کر سکتا ہے۔ عام طور پر کمپریشن سے گزرنا پڑتا ہے اور کسی بھی صورت میں ایک تناؤ ہوگا جو تیار ہونے والا ہے اور یہ تناؤ ان وجوہات کی بناء پر تھرمل تناؤ کہلائے گا جو آپ کو کچھ ہی دیر میں نظر آئیں گے

کے طور پر اور نہ صرف یہ کہ یہ چھوٹا ہونا چاہئے یہ بڑا نہیں ہے اور اس صورت میں t تو آئیے اس درجہ حرارت کے فرق کو لے لیں ڈیلٹا ہے اور ایک متناسب مستقل ہوگا آئیے اسے الفا اور ti مائنس tf کے ذریعہ دی گئی ہے اور آپ کے پاس l0 کی لمبائی میں تبدیلی l ڈیلٹا صرف کہتے ہیں۔ اس بات کو یقینی بنانے کے لیے کہ یہ لمبا درجہ حرارت میں تبدیلی کی وجہ سے ہوتا ہے، ہم یہاں ایک ذیلی ٹی سب اسکرپٹ ڈالتے ہیں اور اسے ٹھوس کی لکیری

تک بڑھ جاتا ہے اور گتانک tf سے ti توسیع کہا جاتا ہے جہاں حرارت کے استعمال کے تحت مواد کا درجہ حرارت

l0 سے پہلے لاگو ہونے والے درجہ حرارت کے فرق کو um صفر ابتدائی لمبائی ہے l توسیع کا لکیری گتانک الفا کے ذریعہ دیا جاتا ہے اور a کے طور پر لکھا جاسکتا ہے لہذا میری لمبائی میں تبدیلی الفا کے ذریعہ دی گئی ہے۔ t اور ڈیلٹا l 0 کے طور پر دیا جاتا ہے لہذا اسے الفا

l zero اور delta t اور um

تو اگر ہم یہ سمجھنا چاہتے ہیں کہ الفا الفا کیا ہے اسے

یہ ایک لکیری عدد ہے اگر آپ چاہیں um توسیعی گتانک کا لکیری گتانک کہا جاتا ہے

تو یہ تھرمل

توسیع ہے اور جو دراصل ایک کے طور پر ظاہر ہوتا ہے۔ اس مساوات میں تناسب مستقل ہے اور اس میں الفا کی اکائیوں اور طول و عرض کو چیک کرتے ہیں

تو الفا

پھر سے یونٹ l 0 الفا ایک ایسی چیز ہے جسے ہم تلاش کرنا چاہتے ہیں ah اور um کی ایک اکائی ہوگی مثال کے طور پر لمبائی l تو ڈیلٹا ہے طول و عرض کی لمبائی اور ڈیلٹا ٹی نے درجہ حرارت کا طول و عرض کہا ہے جو ڈگری سینٹی گریڈ میں ہو سکتا ہے یا ڈگری کیلون میں یا کیلون میں ہو سکتا ہے مجھے بہت افسوس ہے کہ کیلون میں

تو الفا اے ایک اوور درجہ حرارت ہے جسے ہم عام طور پر فی ڈگری میں کہتے ہیں۔ سینٹی گریڈ اگر آپ سینٹی گریڈ کے بارے میں بات کر رہے ہیں

درجہ حرارت کا فرق ہے t ڈیلٹا ہے ah صفر ابتدائی لمبائی ہے جو جانا جاتا ہے ah l تو الفا کو فی ڈگری سینٹی گریڈ میں ظاہر کیا جاتا ہے اور اس کی وجہ سے اب ڈیلٹا کی مقدار میں اضافہ ہوتا ہے۔ اس کا موازنہ ان مقداروں سے کرنا ہوگا جو ہم اس ڈیلٹا ایل کو جانتے اور یاد رکھتے ہیں جس کے بارے میں ہم نے پہلے ٹینسائل یا کمپریسیو طاقت کے اطلاق کے تحت بات کی ہے اور یہ کمپریسیو دباؤ کے ذریعہ دیا جاتا ہے لہذا یہ اس راڈ کے a ابتدائی لمبائی ہے l 0 لاگو ہونے والی قوت ہے you f سے تقسیم کیا جاتا ہے۔ ay کو fl 0 صرف یاد دلانے کے لئے کے برابر کرتے ہیں lt کو ڈیلٹا l نوجوان کا ماڈیولس ہے اور اگر ہم ڈیلٹا y کراس سیکشن کا رقبہ ہے

l اور a کے برابر ہے بذریعہ f لکھیں جو t تو ہم دائیں ہاتھ کے اطراف کو بھی برابر کر سکتے ہیں اور ہم کر سکتے ہیں۔ الفا ایل زیرو ڈیلٹا کو سگما کے طور پر لکھ سکتے ہیں اور اس طرح یہ برابر ہو جاتا ہے f دونوں اطراف سے منسوخ ہو جائے گا اور ہم l 0 واضح طور پر 0 لکھا جا سکتا ہے۔ اور سگما کو تھرمل سٹریس کہا جاتا ہے ابھی چند منٹ پہلے ہم اس بات پر بحث کر رہے تھے کہ t ڈیلٹا y تو سگما کو الفا اسے تھرمل سٹریس کیوں کہا جاتا ہے کیونکہ اب اس کا انحصار درجہ حرارت سگما پر ہے جو کہ تھرمل سٹریس ہے درجہ حرارت پر منحصر ہے بلکہ اس کا انحصار درجہ حرارت میں ہونے والی تبدیلی پر ہے۔ درجہ حرارت مختلف ہے حتمی اور ابتدائی اقدار کے درمیان اس بات کو ذہن میں دونوں کو درجہ حرارت سے آزاد سمجھا جاتا ہے جو کہ ڈیلٹا ٹی کے چھوٹے ہونے کے لیے درست ہے یعنی درجہ y رکھنا ہوگا کہ الفا اور حرارت میں تبدیلی بڑی نہیں ہے اگر درجہ حرارت میں تبدیلی درجہ حرارت بڑا ہو جاتا ہے

یا الفا میں آ سکتا ہے جس پر ہم بحث نہیں کرنا چاہتے کہ یہ لکیری نظام سے باہر ہے اور اسے تھرمل y تو ہمارے پاس درجہ حرارت کا انحصار تناؤ کے طور پر سمجھا جائے گا جو کہ اب مکینیکل تناؤ کی جگہ لے لیتا ہے ۔ ایک قوت کے استعمال سے پیدا ہوتا ہے اور اب یہ سگما گرمی کے استعمال اور اس طرح درجہ حرارت میں تبدیلی کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے

تو آئیے ایک مثال مسئلہ کرتے ہیں جس سے آپ کے لیے چیزیں واضح ہو جائیں گی اس لیے ہم یہاں اس مسئلے کو لکھیں گے

تو یہ ان کے بارے میں ہے۔ ریل کی پٹریوں کی مانوس مثالیں اور ان کے درمیان جو چھوٹے خلاء ہیں

تو آئیے اسے لیتے ہیں

درجہ حرارت پر پانچ ملی میٹر کی کلیئرنس کے ساتھ بچھائے جاتے ہیں۔ ایگری سینٹی گریڈ d تو ہر 10 میٹر لمبی ریل کی پٹری کے ٹکڑے 30

تو پہلا سوال یہ ہے کہ ٹکڑے کس درجہ حرارت پر چھونے لگتے ہیں اور دوسرا سوال یہ ہے کہ تھرمل تناؤ کیا پیدا ہوتا ہے یا تیار ہوتا ہے اگر کوئی کلیئرنس نہ ہوتا

تو یہ دیا جاتا ہے کہ الفا یہ 18 انچ کے برابر ہے۔ 10 سے پاور مائنس 6 فی ڈگری سینٹی گریڈ اور اہ ریل کی پٹریوں کا نوجوانوں کا ماڈیولس جو کہ ریل کی پٹریوں کو بنانے والا مواد ہے 200 سے 10 سے پاور 6 نیوٹن فی میٹر مربع ٹھیک ہے

تو مجھے امید ہے کہ مسئلہ واضح ہے کہ آپ کے پاس ریل کی پٹریوں کے یہ ٹکڑے جو آپ کو ٹرینوں کے لیے بچھائے جانے ہوتے ہیں وہ ان پر
چلتے ہیں لیکن جیسا کہ آپ جانتے ہیں کہ انہیں بغیر کسی وقفے کے ایک دوسرے کے بالکل ساتھ نہیں لگایا جا سکتا کیونکہ گرمیوں میں جہاں
ہندوستان میں بہت سی جگہوں پر درجہ حرارت 45 تک یا 50 کے قریب بھی جاتا ہے مواد پھیل جائے گا اور جب یہ پھیلتا ہے
تو آپ نہیں چاہتے کہ پٹریوں پر ایک دوسرے پر بہت زیادہ دباؤ ڈالا جائے اس صورت میں وہ شگاف پڑ سکتے ہیں اور اگر وہ شگاف پڑتے ہیں
تو حادثات کا سبب بن سکتے ہیں۔ ch سے مکمل پرہیز کیا جانا چاہیے اور ایسا کرنے کے لیے انھوں نے درمیان میں چھوٹے چھوٹے وقفے رکھے
ہیں تاکہ گرمیوں میں اگر یہ پھیل جائیں اور ایک دوسرے کے قریب آجائیں
تو انہیں تناؤ کا سبب نہیں بننا چاہیے اور اسی طرح انہیں ڈیزائن کیا جاتا ہے اور سردیوں میں دوبارہ۔ جہاں بہت سی جگہوں کا درجہ حرارت چار
سے پانچ ڈگری یا اس سے بھی کم تک جاتا ہے کہ سنکچن جانا چاہئے
تو انہیں الگ لے جانا چاہئے لیکن انہیں مطلوبہ فاصلے سے زیادہ الگ نہیں کرنا چاہئے جس کی وجہ سے ریل میں خلا پیدا ہوسکتا ہے۔ ٹریکس جو
ان اہ مواد کے لئے تکلیف دہ ہے
تو ان اہ ریلوں کے لئے
ہے جو ایک بار 5 t l ہے ہمارے پاس ڈیلٹا 10 تو آئیے صرف ان تمام اہ اہ ان تمام مقداروں کو لکھتے ہیں کہ ہمارے پاس 10 میٹر کے برابر
ملی میٹر ہے میں آپ کو ایک بار پھر یاد دلاتا ہوں کہ یہ ٹی ڈیلٹا ایل پر درجہ حرارت کا مطلب ہے یقیناً طول ہے یا اس معاملے میں کمپریشن لمبا ہے
اور آپ کی جو ٹائی دی گئی ہے وہ 30 ڈگری سینٹی گریڈ کے برابر ہے اور سوال کے پہلے حصے میں جو کہتا ہے کہ کس چیز پر درجہ حرارت
کیا یہ ٹکڑے قریب آنے لگتے ہیں کہ کیا وہ صرف ایک دوسرے کو چھوتے ہیں جس کا مطلب ہے کہ وہ اس پانچ ملی میٹر کے خلا کو پُر کرتے ہیں
جو کہ وہاں آہ ہے اور اس طرح یہ پہلی چیز ہے اور دوسری چیز یہ معلوم کرنا ہے کہ سگما کیا ہے سوال کے دوسرے حصے میں پوچھا گیا جس
میں کہا گیا ہے کہ اگر کلیئرنس نہ ہوتی
تو تھرمل اسٹریس کیا ہوتا ہے اگر کلیئرنس نہ ہوتی
تو وہ پھیل جاتی اور تھرمل تناؤ کا سبب بنتا اور جیسا کہ میں نے آپ کو بتایا کہ جو بالآخر ٹوٹنے کا باعث بن سکتا ہے۔ مواد کی خصوصیات پر
منحصر ہے مواد کی سختی اور سختی جس کے بارے میں ہم نے بات کی ہے اور اب ہم صرف یہ کرنے کی کوشش کرتے ہیں اہ میں اس سوال کے
اپنے حصے کو صاف کر رہا ہوں لہذا اب یہ تمام مقداریں دی گئی ہیں جن کا حساب لگانا ضروری ہے۔ یہاں تھرمل ایکسپینشن کا لکیری گتانک 18
میں 10 سے پاور مائنس 6 فی ڈگری سینٹی گریڈ کے طور پر دیا گیا ہے اور اسی طرح نوجوان کا ماڈیولس بھی دیا گیا ہے اس لیے اب ہمیں ڈیلٹا ایل
کے 5 ملی میٹر کا احاطہ l جس کے لیے میرے ڈیلٹا t کے برابر ہے لہذا آپ کا ڈیلٹا t um ڈیلٹا 0 l الفا h ٹی کا حساب لگانا ہوگا۔
0 l کو الفا t ذیلی کے برابر ہے l جو ڈیلٹا t کرنے کی ضرورت ہے جو کہ 5 سے 10 کے برابر ہے پاور مائنس 3 میٹر ہے لہذا ڈیلٹا
پر ڈالتے ہیں اور یہ 18 میں 10 سے پاور مائنس 6 کو 10 میٹر ah سے تقسیم کیا جاتا ہے اور اگر آپ ہر چیز کو 5 میں 10 کو پاور مائنس 3
کے برابر ہے t i مائنس tf سے ضرب دیتے ہیں اور یہ تقریباً 28 ڈگری سینٹی گریڈ کے طور پر نکلتا ہے جس کا مطلب ہے کہ ڈیلٹا ٹی جو
ڈگری جو کہ ابتدائی درجہ حرارت جمع 28 ڈگری 30 uh برابر ہے tf ڈگری سینٹی گریڈ کے برابر ہے اور جس کا مطلب ہے کہ um 28
ہے جو 58 ڈگری سینٹی گریڈ کے برابر ہو جاتا ہے یعنی 58 ڈگری سینٹی گریڈ کے درجہ حرارت پر یہ 5 ملی میٹر خلا مکمل طور پر ڈھک جائے گا
جس کا مطلب ہے کہ مکمل طور پر بند ہو جائے گا اور یہ یقیناً ایک مسئلہ کا باعث بنے گا
تو آئیے مسئلے کا اگلا حصہ دیکھتے ہیں جو کہ تھرمل سٹریس کے حساب سے ہے اور جس صورت میں ہم سمجھتے ہیں کہ تھرمل سٹریس شمار
ہے y روم تھرمل اسٹریس اس کے برابر سگما کے برابر ہے الفا وائی کے برابر اور ڈیلٹا ٹی الفا 18 سے 10 کا پاور مائنس 6 f کیا جاتا ہے
میں 10 سے پاور 6 اور ڈیلٹا ٹی 28 ہے اس لیے جب آپ سب کچھ جمع کرتے ہیں 200
تو یہ ہزار آٹھ کے طور پر نکلتا ہے۔ نیوٹن فی میٹر اسکوائر ہے لہذا اس کا صرف ایک فوری اہم سمجھ لیا جائے
تو اگر ریل کی پٹڑی کو ڈیزائن کرتے وقت کوئی خلا نہیں رکھا گیا تھا
تو وہاں ایک سٹریس تھرمل اسٹریس ہوگا جو کہ 1000 نیوٹن فی میٹر مربع سے زیادہ ہے جو اس وقت ترقی کرے گا جہاں درجہ حرارت کا فرق 28
ہے۔ ڈگری کی حوصلہ افزائی کی جاتی ہے لہذا یہ ایک بہت بڑا دباؤ تھرمل تناؤ ہے جو ریل کی پٹری میں تیار ہونے جا رہا ہے لہذا آئیے تھرمل دباؤ
اور درجہ حرارت کے اثرات پر کچھ اور مسائل کے ساتھ چلتے ہیں لہذا ہم کہتے ہیں کہ ایک کانسی کی بار پانچ میٹر لمبی ہے اور 200
میٹر مربع کا ایک کراس سیکشنل ایریا دو سخت دیواروں کے درمیان رکھا گیا ہے جیسا کہ دکھایا گیا ہے لہذا وہاں دو سخت دیواریں ہیں وہاں ایک
کانسی کی بار ہے جس کی ابتدائی لمبائی 5 میٹر ہے اور بیس ملی میٹر کا فاصلہ ہے لہذا وہاں ایک خلا ہے بیس ملی میٹر کے ساتھ دائیں دیوار آہ اور
ایسا ہوتا ہے مائنس 10 ڈگری سینٹی گریڈ درجہ حرارت پر بار اور دائیں دیوار کے درمیان کا فاصلہ 20 ملی میٹر ہے سوال یہ ہے کہ درجہ
حرارت معلوم کریں وہ درجہ حرارت معلوم کریں جس پر کمپریسیو دباؤ کو مضبوط کرتا ہے۔ بار 30 سے 10 مکعب نیوٹن فی میٹر مربع ہو گا اور
جوان کا y الفا دیا جائے گا جو تھرمل ایکسپینشن ایکسپینشن کا گتانک ہے جو 12 سے 10 کی پاور مائنس 6 فی ڈگری سینٹی گریڈ کے برابر ہے اور
ماڈیولس 80 سے 10 سے پاور 6 کے برابر ہے۔ نیوٹن فی میٹر مربع
تو صرف اس مسئلے کا خلاصہ کرنے کے لیے اہ دو سخت دیواریں ہیں اور ایک کانسی کی بار بائیں دیوار کے ساتھ باندھی گئی ہے جس کی ابتدائی
لمبائی 5 میٹر ہے وہاں دائیں دیوار کے ساتھ 20 ملی میٹر کا ایک چھوٹا سا خلا ہے اور یہ کہانی ہے۔ مائنس 10 ڈگری سینٹی گریڈ پر سوال یہ ہے
کہ کس درجہ حرارت پر ایک دبانے والا دباؤ ہو گا جو اس 30 سے 10 کیوب نیوٹن فی میٹر مربع کے بار میں پیدا ہو گا اور گتانک تھرمل ایکسپینشن
کا اور ینگز ماڈیولس دیا گیا ہے آپ کو اس مسئلے میں ایک بات سمجھنی ہوگی کہ 30 سے 10 مکعب نیوٹن فی میٹر مربع کا کمپریسیو اسٹریس
تصویر میں اسی وقت آئے گا جب راڈ 20 ملی میٹر بڑھے گا اور اسے پھیلانے کی کوشش کرے گا۔ اس سے آگے تھرمل اثرات کی وجہ سے اور
پھر یہ تناؤ تصویر میں آجائے گا لہذا اس صورت حال میں کوئی دباؤ نہیں ہے کیونکہ دبانے والا دباؤ اس وقت سے آئے گا جب بار دائیں دیوار کو
چھوئے گا اور آگے بڑھنے کی کوشش کرے گا لہذا ہمارے پاس ہے اس ایکسٹینشن کو تلاش کرنے کے لیے اہ کی وجہ سے جس کی وجہ سے
کمپریسیو تناؤ پیدا ہوا اور یہ معلوم کرنے کے لیے کہ ہم ایک نوٹ لے سکتے ہیں کہ یہ آہ ہونا چاہیے تناؤ بمقابلہ سٹرین گراف ام میرا مطلب ہے کہ
پیدا ah ہم یہ فرض کر رہے ہیں کہ ہک کا قانون درست ہے اور ہم لچکدار حد سے آگے نہیں بڑھ رہے ہیں جس صورت میں ڈیلٹا ایکس کا ایک تناؤ
صفر l کے برابر ہے۔ بارش کو x st صفر ہے لہذا ایک ڈیلٹا l x x ڈیلٹا uh تناؤ کی تعریف uh میں دباؤ ہے کیونکہ 0 l ہوگا جو کہ
دباؤ ah جو نوجوان کا ماڈیولس ہے تناؤ بمقابلہ تناؤ ہے لہذا یہ y میں اور یہ تناؤ بمقابلہ سٹرین گراف کے خطی تعلق سے لہذا ہم جانتے ہیں کہ
میں تقسیم کرتا ہے لہذا یہ دباؤ کمپریسیو تناؤ ہے۔ اس سوال کے بارے میں بات کی گئی ہے اس لیے اگر میں ان تمام 10 کو y کے برابر ہے جو
قدروں کو 30 میں 10 کیوب نیوٹن فی میٹر مربع کو ینگز ماڈیولس سے تقسیم کرتا ہوں جو کہ 80 سے 10 اور پاور 6 نیوٹن فی میٹر مربع 5 میٹر
میں ہوتا ہے
تو یہ مجھے 1.875 میں 10 سے پاور مائنس 3 میٹر تک سمجھیں کہ یہ وہ
توسیع ہے جو اس وقت ہوگی جب راڈ اس 20 ملی میٹر تک پھیل جائے گا اور تھرمل اثرات کی وجہ سے یہ مزید پھیلنے کی کوشش کرے گا اور ایک
دبانے والا دباؤ ہوگا جو تیار ہوگا۔
آخری درجہ tf کے برابر ہے جہاں ti مائنس tf پلس الفا اور 1 l0 برابر ہے l تو اب میں اسے اس فارمولے میں ڈال سکتا ہوں جو کہ

ah um ابتدائی درجہ حرارت ہے جو مائنس 10 ڈگری سینٹی گریڈ کے برابر ہے۔ ویں کیا ti حرارت ہے جس کے بارے میں پوچھا گیا ہے اور
ہوگا
ہے um جمع 10 ڈگری سینٹی گریڈ atf سے تقسیم کیا گیا ہے الفا اور 0 l کو 0 l مائنس l تو یہ
تو ان سب کو ڈالیں
ہے 0 l مائنس l تو
l برابر ہے 5 میٹر جمع 20 ملی میٹر اس طرح 0 l کہ ہم نے حساب لگایا ہے کہ x برابر ہے 5 میٹر جمع 20 ملی میٹر جمع ڈیلٹا l تو
سے تقسیم کیا جائے گا جس کو اب حساب میں رکھنا ہوگا اور اب ہمارے پاس 1.875 0 l کو x ہے لہذا ڈیلٹا x صرف ڈیلٹا 0 l مائنس
سے 10 کی طاقت مائنس 3 ہے۔ 5 سے تقسیم کیا جائے
کو حل کرتا ہے tf جمع 10 ڈگری سینٹی گریڈ کے برابر ہوتا ہے لہذا اگر کوئی یہاں سے atf تو یہ 12 میں 10 سے پاور مائنس 6 اور
تو یہ 21.25 ڈگری سینٹی گریڈ کے طور پر آئے گا لہذا اس درجہ حرارت پر بار نہ صرف دائیں کو چھوئے گا۔ دیوار لیکن یہ اس پر دباؤ بھی ڈالنا
شروع کر دے گی جس کی وجہ سے دباؤ پیدا ہو جائے گا جو اس نے دیا ہے اور یہ آہ اس درجہ حرارت پر 21.25 ڈگری سینٹی گریڈ آہ پر ہو گی
اور ابتدائی درجہ حرارت منفی 10 ڈگری سینٹی گریڈ دیا گیا تھا۔
تو آئیے ایک اور مسئلہ کرتے ہیں
تو ایک بیلناکار نمونہ ایک مخصوص الائے آہ جس میں تین پوائنٹ نو ملی میٹر قطر کے ساتھ ینگز ماڈیولس کا تجربہ ہوتا ہے اور لچکدار اختراتی جب
نیوٹن کا ٹینسائل لوڈ لاگو ہوتا ہے 2000
تو اختراتی سے پہلے نمونے کی زیادہ سے زیادہ لمبائی کی لمبائی کا حساب لگائیں اگر زیادہ سے زیادہ قابل اجازت ہے یا زیادہ سے زیادہ قابل
اجازت ہے لمبائی کی اجازت 0.42 ملی میٹر ہے لہذا صرف آہ پورے سوال کو ایک بار پھر دہرانے کے لیے ایک مخصوص مرکب کا ایک بیلناکار
نمونہ جو مختلف مادوں کا مرکب ہے جس میں ایک نوجوان کا ماڈیولس 108 سے 10 تک 6 نیوٹن فی میٹر مربع قطر کے ساتھ ہوتا ہے۔ 3.9 ملی
میٹر میں ایک لچکدار اختراتی کا تجربہ ہوتا ہے لہذا ہم اب بھی لچکدار حد میں ہوتے ہیں جب 2000 نیوٹن 2000 نیوٹن کی قوت کا ٹینسائل بوجھ لگایا
جاتا ہے
تو اختراتی سے پہلے نمونے کی زیادہ سے زیادہ لمبائی کا حساب لگائیں جس کا مطلب ہے کہ اصل لمبائی پوچھی گئی ہے۔ کیونکہ اگر زیادہ سے
زیادہ اجازت شدہ لمبائی 0.42 ملی میٹر ہے
تو ڈیلٹا ایل کو 0.42 ملی میٹر دیا جاتا ہے
مربع پر pi d 0 4 پورے مربع کے برابر ہے جو ad 0 x 2 اور pi تو اس بیلناکار نمونہ کے لئے آپ کا ابتدائی کراس سیکشن کا رقبہ
کی 0 l کراس سیکشن کا اصل رقبہ ہے لہذا ہمیں a0 اصل قطر ہے میرا مطلب ہے کہ ایکسٹینشن سے پہلے اور d 0 کی طرح ہے جہاں
میں سگما سے تقسیم کیا گیا ہے y ah کے برابر ہے l ڈیلٹا 0 l اصل لمبائی کا حساب لگانا ہوگا جو کہ اختراتی سے پہلے کی لمبائی ہے لہذا
سے زیادہ 2000 نیوٹن دیا جاتا ہے f کے برابر ہے 0 f جہاں سگما یقینا
میں pi تو اگر ہم ان تمام چیزوں میں ڈالتے ہیں 0.42 کو 10 میں پاور مائنس 3 اے ایچ میں 1 0 8 میں 10 میں پاور 6 کو 2000 سے 4 میں
کے برابر ہے ah میٹر ہونا جو 257 0.257 ah تقسیم کیا جاتا ہے اور ایک 3.9 کو 3.9 میں 10 میں پاور مائنس 3 مکمل مربع آہ آتا ہے
افسوس یہ ملی میٹر ہے یہ 0.257 میٹر ہے جو 257 ملی میٹر کے برابر ہے
تو یہ نمونے کی اصل لمبائی ہے
تو آئیے اب ہم ایک لچکدار ٹھوس میں ذخیرہ شدہ
توانائی کے بارے میں بات کرتے ہیں ٹھوس کو کچھ ٹینسائل فورس کے تحت دبائیں اور ہم ٹھوس کو کچھ دبانے والی قوت کے نیچے لمبا کرتے ہیں
اور یہ کرنے کے لیے کچھ کام کیا جاتا ہے اور جو کام اس لچکدار قو rce etcetera
توں کے خلاف کیا جاتا ہے جس کے بارے میں ہم نے پہلے بات کی ہے کہ اس کے اندر موجود مواد کو درست کرنے کے لیے موجود ہے جو کہ
لچکدار پوٹینشل انرجی کا ایک پیمانہ ہے جو اس میں ذخیرہ ہوتی ہے۔ نمونہ ٹھیک ہے اور دوبارہ اصل شکل میں واپس آنے پر لچکدار پوٹینشل انرجی
ٹھیک ہو جاتی ہے
تو آئیے ہم اس ممکنہ
توانائی کا حساب لگانے کی کوشش کرتے ہیں جو کہ ذخیرہ کی جاتی ہے اور ایسا کرنے کی بہترین مثال یہ ہے کہ آئیے ایک چشمہ کے بارے میں
بات کریں اور خود کو بھی محدود رکھیں۔ لچکدار حد تک جس کا مطلب ہے کہ ہک کا قانون درست ہے اور جہاں ہمارے پاس لمبائی کے متناسب ہونے
کے طور پر لکھتے ہیں لہذا یہ وہی قوت ہے جو لاگو ہوتی ہے اور یہ لمبائی یا کمپریشن ہے اور ہم x کی قوت ہے آئیے اسے اس لمحے کے لئے
کے طور پر لکھ سکتے ہیں اور ہمیں ایک منفی نشان بھی لگانا ہوگا کیونکہ صرف اس بات کو یقینی بنانے کے لئے کہ آہ لاگو قوت uh kx اسے
اور نقل مکانی مخالف سمت میں ہو رہی ہے
تو یہ ایک بحالی کی طرح ہے۔ جی فورس
تو یہ جسم کی نارمل کنفیگریشن کو بحال کرتی ہے اب اگر ہم اس کام کا حساب لگانے کی کوشش کریں جو کہ ذخیرہ شدہ ممکنہ
توانائی بھی ہے
کے ذریعہ دیا جائے گا اور اس وقت مجھے قوت کی وسعت لینے دیں کیونکہ ہم ہیں۔ صرف کیے گئے کام کا حساب لگانے جا رہا ہوں f dx تو یہ
مربع ہے ks کے درمیان ہو گا اور یہ آدھا x سے کچھ زیادہ سے زیادہ نقل مکانی یا لمبا 0 kx dx شدت اور یہ ah کہ کیے گئے کام کی
تو یہ لچکدار
توانائی ہے جو ڈیفارمڈ میں محفوظ ہوتی ہے۔ جسم
تو اگر آپ تناؤ کے منحنی خطوط کو دیکھتے ہیں یا اس کے بجائے نقل مکانی کے منحنی خطوط کو دیکھتے ہیں
کے بارے میں بات کرتی ہے ہم اس لمحے کے لئے منفی نشان کو نظر انداز کر رہے ہیں اور کام kx کے برابر f تو یہ لکیری لکیر ہے جو اس
کیا گیا ہے۔ یا اس کے مساوی طور پر ذخیرہ شدہ ممکنہ
مربع اسی طرح اگر آپ شیئرنگ فورس کے بارے میں بات کر رہے ہیں فرض کریں کہ ایک ks کے ساتھ لکھتے ہیں نصف au توانائی آئیے اسے
سلنڈر کو اس طرح کا ایک سیدھا سلنڈر ایک قینچ دیا گیا ہے اور اس میں ایک اختراتی کونیی اختراتی ہے۔ تھیٹا کہنے کی وجہ سے ہے
تو قوت گا تھیٹا کے برابر ہے جہاں جی شیئر ماڈیولس ہے جیسا کہ ہم نے پہلے بات کی ہے کراس سیکشن کا رقبہ ہے اور تھیٹا قینچ کا زاویہ ہے
سلنڈر کی لمبائی یا سلنڈر کی اونچائی ہے l کے برابر ہوگا۔ تھیٹا جہاں dx ld تو پھر آہ آپ کا
تو پھر آہ کیا ہوا کام یا ذخیرہ شدہ ممکنہ
تھیٹا مربع کے طور پر لکھا جائے گا ga l تھیٹا کے ذریعہ دی گئی ہے جسے نصف ld تھیٹا اور ga توانائی
تو یہ
توانائی کے اظہار ہیں۔ قینچ کے لیے ذخیرہ شدہ

Prutor@IITK

توانائی کے ساتھ ساتھ موسم بہار میں مقدار کی لکیری

توسیع کے لیے آئیے ہم انسانی جسم کے مختلف اجزاء پر لچک کے اطلاق کو دیکھتے ہیں جو کہ دیکھنے کے لیے ایک دلچسپ بات ہے کیونکہ ہمارے جسم کے اندر بھی لچکدار عناصر موجود ہیں۔ بہت سارے مواد یا اس کے بجائے بہت سارے اجزاء جو لچکدار رویے کو ظاہر کرتے ہیں

تو آئیے ہڈیوں اور ہڈیوں سے شروع کریں جیسا کہ آپ جانتے ہیں کہ زیادہ وزن اٹھانے والے ڈھانچے ہیں میرا مطلب ہے بیئر لاٹ جسمانی وزن جو ہمارے پاس ہے اور بہت ساری سرگرمیاں جو ہم آپ کو کرتے ہیں۔ دیکھا ہے سرکس کی وہ مثالیں جس میں ایک شخص جو سٹنٹ کرتا ہے وہ اپنے اوپر چھ افراد کے وزن کو سہارا دے سکتا ہے اور اس کی فیمر کی ہڈیاں صرف 10 سے پاور مائنس 6 میٹر تک سکیڑ جاتی ہیں جو کہ بالکل نہ ہونے کے برابر ہے اور یہ جھٹکے یا یہ دباؤ یا یہ وزن دراصل ہڈیوں کے درمیان موجود کارٹلیجز کی مدد سے ہوتے ہیں

تو آئیے فیمر بون کے بارے میں بات کرتے ہیں کہ فیمر کی ہڈی بہت زیادہ وزن برداشت کرنے کے لیے بنائی گئی ہے لیکن یہ ہڈیاں بھی فریکچر آہ کرتی ہیں اور فریکچر بنیادی طور پر تناؤ کی وجہ سے ہوتا ہے۔ ایک ایسی سمت جس میں انہیں تناؤ برداشت نہیں کرنا چاہئے لہذا یہ غلط سمت میں ہے اگر کوئی تناؤ دیا جاتا ہے یا ایسا تناؤ پیدا ہوتا ہے جو حقیقت میں ہڈیوں کو

توڑ سکتا ہے اور اس سے کوئی فرق نہیں پڑتا ہے کہ اگر تناؤ موجود ہو

تو انسانی جسم کتنا ہی اچھا ڈیزائن کیا گیا ہو۔ غلط کرنسیوں پر دیے گئے

تو وہ ٹوٹ جائیں گے یا وہ پھٹ جائیں گے

تو آئیے دوسرے مواد کے بارے میں بات کرتے ہیں جہاں طاقت اتنی اہم نہیں ہے لیکن جو چیز اہم ہے وہ ان کی اسٹریچ ایبلٹی یا ان کی لچکدار خصوصیات کے بارے میں ہے۔ اس طرح کے مواد شریانیں اور رگیں ہیں

تو آئیے صرف ان کی فہرست بنائیں

تو ہم نے ہڈیوں کے بارے میں بات کی ہے اب ہم شریانوں اور رگوں کے بارے میں بات کرتے ہیں تاکہ شریانیں اور رگیں خون لے جائیں اور حقیقت یہ ہے کہ خون آسانی سے شریانوں کے ذریعے جاتا ہے یا رگیں کیونکہ شریانوں اور رگوں کی اندرونی دیواریں فطرت میں لچکدار ہوتی ہیں اور جب خون بہتا ہے

تو وہ لچکدار ہوتے ہیں وہ اس اضافی دباؤ کو ایڈجسٹ کرتے ہیں جو خون کے پمپنگ سے دل کے ذریعہ پیدا ہوتا ہے اور اسی طرح رگوں کے ساتھ اندرونی دیواریں رگوں میں بھی لچک ہوتی ہے جس کی وجہ سے خون کا بہاؤ ہموار ہوتا ہے وہاں دوسرے مواد بھی ہوتے ہیں جن میں ایسے اجزا بھی ہوتے ہیں جن میں لچک ہوتی ہے جیسے پھیپھڑے اور ٹشوز وہ پھیپھڑوں کی لچک ہیں جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ یہ ایک بڑا کردار ادا کرتا ہے۔ ہمارے وجود میں یہ ہے کہ پھیپھڑوں کو ہوا کو پمپ کرنا پڑتا ہے اور یہ کہ ہوا کو پمپ کرنے کا موثر پمپنگ پھیپھڑوں کی لچکدار خصوصیات پر ہوتا ہے اور جیسے جیسے ہم دیواروں کی عمر بڑھاتے ہیں شریانوں یا پھیپھڑوں کی سطح کی وہ لچک کھو دیتے ہیں اور دیواریں سخت ہو جاتی ہیں جس سے ان کے معمول کے کام کرنے میں دشواری پیدا ہوتی ہے کیونکہ ہم جانتے ہیں کہ جب کوئی شخص بوڑھا ہو جاتا ہے

تو یہ تمام مسائل پیدا ہونے کا امکان ہوتا ہے اور اس کے ساتھ ساتھ دوسرے اسٹریچ ایبل اجزاء بھی ہوتے ہیں جو ہمارے پاس ہوتے ہیں۔ مسلز اور جلد ہیں اور اگر کسی کو چوٹ لگتی ہے

تو ایک سوجن ہوتی ہے اور وہ سوجن اس لیے ہوتی ہے کہ جلد میں کچھ لچکدار خصوصیات ہوتی ہیں اور وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ سوجن کم ہو جاتی ہے اور جلد اپنی اصلی شکل میں واپس آجاتی ہے آپ نے واقعی دیکھا ہوگا۔ بوڑھے لوگوں کی جلد بہت زیادہ لچک کھو دیتی ہے جیسے جیسے لوگ بوڑھے ہو جاتے ہیں اور اسی طرح ہم جو کہنے کی کوشش کر رہے ہیں وہ یہ ہے کہ انسانی جسم کے اجزاء بھی مادے کی لچکدار خصوصیات کے حوالے سے بہت کچھ پیش کرتے ہیں تاہم تناؤ بمقابلہ تناؤ جو کردار ہم نے پہلے ٹھوس مادوں کے معاملے میں دیکھا ہے وہ ان اجزاء کے ساتھ بہت زیادہ مختلف ہے جن پر ہم نے ابھی انسانی جسم کے بارے میں بات کی ہے لہذا تناؤ بمقابلہ تناؤ کا وکر دراصل مختلف ہو سکتا ہے ۔ جو کچھ ہم نے سیکھا ہے اس سے نمایاں طور پر اور ہر ایک کرسٹل ٹھوس یا ٹھوس جو ہم نے سیکھا ہے ان میں تناؤ بمقابلہ تناؤ کا عمومی برتاؤ ہوتا ہے جبکہ ہر ایک جسمانی اجزاء جن کے بارے میں ہم نے بات کی ہے جیسے ہڈیوں جیسے پھیپھڑوں کے بارے میں شریانوں کی رگوں کی جلد وغیرہ میں ایک دوسرے کے مقابلے میں تناؤ بمقابلہ تناؤ کا رشتہ بہت مختلف ہو سکتا ہے

تو آئیے دیکھتے ہیں ایک عام تناؤ بمقابلہ تناؤ کا رشتہ اونی فائبر کا ٹھیک ہے سویٹر اون سے بنے ہیں اور دیکھتے ہیں کہ تناؤ بمقابلہ تناؤ کا رشتہ کس قسم کا ہے۔ ہو سکتا ہے

تو یہ وہ مانوس گراف ہے جو آپ کے پاس ہے

تو یہ تناؤ ہے اور یہ تناؤ ہے اور یہ اس طرح چلتا ہے

تو یہ حصہ ہمیں اس وقت تک کسی حد تک معلوم ہے اور پھر یقیناً یہ کافی دیر کے لیے فلیٹ ہو جاتا ہے یعنی اہ تناؤ کا اطلاق اہ یہ نہیں ہے کہ تناؤ کا کوئی اطلاق نہیں ہے تاہم تناؤ بدلتا رہتا ہے اور اچانک ایک خاص نقطہ کے بعد دباؤ بغیر کسی اہم کے بڑا ہو جاتا ہے ۔ تناؤ میں اضافہ اور یہ اس سے بہت مختلف ہے جو ہم نے اب تک سیکھا ہے مادے کی لچکدار خصوصیات کے بارے میں اس باب کو ختم کرنے سے پہلے آئیے ہم ان چیزوں کو دوبارہ بیان کریں جو ہم نے سیکھی ہیں اور کچھ چیزوں کی فہرست بنائیں جو ہماری بحث کے لیے اہم ہیں اور اسی طرح ہم نے لچکدار خصوصیات کے تناظر میں ہک کا قانون سیکھا ہے جیسے کہ ہم نے ah ہم نے مختلف قسم کے لچکدار ماڈیولس ماڈیولی آہ کے بارے میں سیکھا ہے نوجوان کے ماڈیولس بلک ماڈیولس اور شیئر ماڈیولس ام سٹریس بمقابلہ تناؤ کے منحنی خطوط کے بارے میں سیکھا ہے۔ یہ کہ لچکدار حد کی وضاحت کیسے کی جاتی ہے اور ہم حقیقت میں کب لچکدار حد سے آگے جانے کی بات کرتے ہیں اور اس تناظر میں اختراتی کے بارے میں بات کرتے ہیں ، ہم نے لچکدار آہ غیر لچکدار اور پلاسٹک کی خرابی کے درمیان فرق پر بھی بات کی ہے، ہم نے متعدد خصوصیات درج کی ہیں جو متعلقہ ہیں جسم کی لچک جیسے خصوصیات جیسے سختی ٹوٹنا وغیرہ انسانی جسم کی لچکدار خصوصیات جہاں ہم نے نہ صرف بات کی ایک خاص جزو کی طاقت بلکہ ہم نے انسانی جسم کے مختلف اجزاء کی کھنچاؤ کے بارے میں بھی بات کی ہے جو جسم کے معمول کے کام کے لیے ضروری ہیں اس لیے اس فہرست کو ختم کرنے سے پہلے چند اہم نکات کا ذکر کرنا اور ان پر غور کرنا ضروری ہے۔ متعدد مثالی مسائل کے بارے میں بھی بات کریں

تو ہم نے پچھلی تین کلاسوں میں ایک کے بعد ایک آہ ان تمام چیزوں کو دیکھا ہے کہ ہم نے مادے کی لچکدار خصوصیات کا مطالعہ کیا ہے اس لیے غور کرنے کے لیے پوائنٹس لکھیں تاکہ چند چیزوں کی فہرست بنائیں جو آپ یاد رکھنا چاہیے اور جو کبھی کبھی عقل کے خلاف بھی ہو سکتا ہے عقلمند نوجوان کا ماڈیولس ہوتا ہے اس کے لیے y اور آپ کو اسے ذہن میں رکھنا چاہیے ان میں سے ایک یہ ہے کہ ایک ایسا مواد جس میں بڑے ایک بڑی قوت کی ضرورت ہوتی ہے اس میں ایک چھوٹا سا لمبا یا کمپریشن پیدا کرنے کے لیے بڑی قوت کی ضرورت ہوتی ہے ۔ حقیقت میں دوسرا نکتہ کافی دلچسپ ہے اور اکثر یہ خیال کیا جاتا ہے کہ جو مواد زیادہ پھیلا ہوا ہے وہ زیادہ لچکدار معلوم ہوتا ہے اور یہ واضح طور پر اصل ٹیکنیک تعریف یہ ہے کہ وہ مواد جو کسی مادے پر دباؤ ڈالتا ہے جو کسی دیے گئے بوجھ کی وجہ سے کسی حد تک پھیلتا ہے یا یقینا کم 1 کا غلط نام ہے۔ حد تک کمپریس ہوتا ہے اسے زیادہ لچکدار کہا جاتا ہے لہذا یہ دوسرا نقطہ بہت اہم نتائج رکھتا ہے کیونکہ یہ بتاتا ہے کہ ایک فولاد ہے۔ ربڑ سے زیادہ لچکدار کیونکہ دیئے گئے بوجھ کے استعمال کے تحت اب بھی ربڑ کے نمونے کے مقابلے میں یقینی طور پر ایک چھوٹی سی حد تک پھیلے ہوئے ہیں یا سکڑتے ہیں جو کہ ایک اہم اور لطیف بات ہے کہ تناؤ قوت کے برعکس ویکٹر کی مقدار نہیں ہے حالانکہ اس کی قوت سے تقسیم کیا جاتا ہے۔ اس علاقے کو حقیقت میں ویکٹر کی مقدار کے طور پر نہیں کہا جاتا ہے کیونکہ تناؤ کے بارے میں بات کرنے کے لئے یا

تو یہ ہے اگر یہ سکیڑ رہا ہے
تو ہم اسے ایک کمپریسی طاقت کہتے ہیں یا اگر یہ پھیل رہا ہے
تو ہم اسے تناؤ کی طاقت کہتے ہیں یہ تمام اصطلاحات دباؤ کو ظاہر کرنے کے لئے بنائی گئی ہیں۔ ایسے مواد میں تیار کیا گیا ہے جو یا
تو تناؤ کے لیے باہر کی طرف جا رہے ہیں یا آپ کو دبانے والے دباؤ کے لیے اندر کی طرف جا رہے ہیں ۔

Prutor@IITK