निरंतरतेच्या समीकरणाचा अभ्यास केल्यावर आपण बर्नौलीचे समीकरण पाहू या बर्नौलीचे समीकरण द्रवपदार्थाच्या स्थिर प्रवाहासाठी आहे म्हणून हे डॅनियल बर्नौली यांनी लिहिले आहे म्हणून हे आहे सतरा शून्य आठ सतराशे ते सतराऐंशी दोन म्हणून त्याने बर्नौलीचे समीकरण लिहिले जे फक्त उर्जेच्या संवर्धनाचे विधान आहे ते आपण हे समीकरण किंवा समीकरण कसे काढू शकतो ते त्याने लिहिले आहे ते भौतिक प्रणालींशी किंवा त्यांच्याकडे कोणते अनुप्रयोग आहेत हे त्यांनी लिहिले आहे. द्रवपदार्थाचा प्रवाह मोजण्यात त्याची कशी मदत होते आणि मी म्हटल्याप्रमाणे हे स्थिर किंवा सुव्यवस्थित प्रवाहासाठी आहे स्थिर किंवा सुव्यवस्थित प्रवाहाच्या प्रवाहासाठी एक असंघटित द्रवपदार्थ आह,
त्यामुळे बर्नौलीचे समीकरण काढण्यासाठी हे चित्र घेऊया तर हा पाईपमधून होणारा द्रव प्रवाह आहे म्हणून या प्रदेशाला अपस्ट्रीम फ्लो आहे म्हणून मी या प्रदेशात मूलभूत द्रवपदार्थाचा विचार करत आहे आणि एलचा देखील विचार करत आहे या प्रदेशातील मानसिक द्रवपदार्थ आपण याला प्रदेश 1 म्हणू या आणि याला प्रदेश 2 म्हणू या h2 उंचीवर आहे h2 येथे h1 लिहू या आणि येथे नोंदवलेला दाब p one म्हणूया त्याची नोंद आहे. प्रेशर गेजने मी प्रेशर गेज काढत नाही पण दबाव p one आहे जो दाब गेजने ठरवला जातो ah येथे दबाव p दोन आहे आणि
त्यामुळे तो वरच्या दिशेने सरकत आहे
त्यामुळे वेगाचा प्रवाह येथे या दिशेने आहे आणि त्याचा येथे आहे येथे दिशा जी अनुक्रमे v दोन प्रदेश दोन मध्ये आणि v एक प्रदेश 1 मध्ये आहे आणि आमच्याकडे देखील क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्रफळ वेगळे आहेत आणि येथे क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्रफळ a2 आणि येथे क्रॉस सेक्शन ba 1 चे क्षेत्रफळ असू द्या म्हणून हे आहे परिस्थिती
त्यामुळे येथे द्रवपदार्थ काढला जातो जो पाईप पाईपमधून वाहत आहे हे आमच्यासाठी महत्त्वाचे नाही आम्ही फक्त वस्तुमानाचा विचार करत आहोत म्हणून या द्रवाचे वस्तुमान m आहे आणि हा द्रवपदार्थ उंचावरून वरच्या दिशेने वाहत आहे .
काही ठिकाणी 0 च्या बरोबरीची उंची काही संदर्भ रेषा h2 आणि h1 आहेत आणि वेग तेथे दर्शविला जातो
त्यामुळे आता हा द्रव अर्थातच गुरुत्वाकर्षणाखाली आहे
त्यामुळे ऊर्जा स्थिर आहे आणि एकूण ऊर्जा
त्यामुळे e च्या गतीज उर्जेद्वारे दिली जाते .
द्रव अधिक संभाव्य ऊर्जा म्हणून ही एकूण ऊर्जा संरक्षित केली जाते आणि म्हणून हे अर्धा mv चौरस अधिक mgh च्या बरोबरीचे आहे जेथे प्रवाहाच्या बाजूने कोणत्याही अनियंत्रित बिंदूवर v आणि v हा वेग आहे आणि h ही या संदर्भावरून मोजलेली उंची संबंधित उंची आहे पातळी म्हणजे प्रदेश एक आणि प्रदेश दोन मधील उर्जेचा फरक म्हणून प्रदेश एक मधील उर्जेचा फरक मी फक्त r एक आणि r दोन असे लिहू म्हणजे प्रदेश दोन म्हणजे ah e 1 वजा e 2 हा अर्धा mv 1 आहे स्क्वेअर अधिक mg h1 वजा अर्धा m v2 चौरस अधिक mg h2
त्यामुळे हा दोन क्षेत्रांमधील उर्जेचा फरक आहे 2 येथे प्रदेश आणि 1 येथे प्रदेश
त्यामुळे ते e 1 वजा e 2 ने दिले आहेत आणि ही गतिज ऊर्जा आहेत gy आणि क्षेत्र 1 मधील संभाव्य ऊर्जा आणि द्रव किंवा द्रवपदार्थ 2 मधील द्रवपदार्थाची संभाव्य उर्जा. आता हा उर्जेचा फरक काही काम करत असावा आणि आपण हे मोजू शकतो की ते काम काही काम करण्यात खर्च केले पाहिजे त्यापेक्षा हे काही काम करण्यात ऊर्जा खर्च केली पाहिजे आणि कामाच्या उर्जेच्या प्रमेयानुसार हे कार्य ज्याबद्दल आपण आत्ताच बोललो ते समान आहे e एक वजा e दोन जे समान आहे अर्धा m ah v एक चौरस अधिक mgh एक वजा ah अर्धा m v2 चौरस अधिक mg h2 आता आपण या w साठी अभिव्यक्ती देखील शोधू शकतो w साठी एक पर्यायी अभिव्यक्ती जी द्रवपदार्थ एका बिंदूपासून शेजारच्या बिंदूकडे हलवण्याचे काम आहे त्यासाठी आपण द्रवपदार्थाचा एक लहान घटक घेऊ या ज्यावर फक्त जास्त जोर दिला गेला आहे. क्रॉस सेक्शन a चे क्षेत्रफळ आणि लांबी l बरोबर असावी म्हणून मी फक्त एक लहान मूलद्रव्य घेत आहे ज्यामध्ये ah म्हणा क्षेत्र डेल्टा a आहे आणि या ah ची लांबी l इतकी द्रवपदार्थ आहे ज्याचा मी विचार करत आहे nd आता येथे काही दबाव आहे या शेवटी आपण त्या दाबाला p म्हणून संबोधू या आता तळाच्या बिंदूवर एक मोठा दाब आहे त्याला p अधिक डेल्टा p म्हणून कॉल करूया
त्यामुळे येथे हा दाब आहे आणि हा p येथे दाब आहे म्हणून आपण आपण यापैकी काही ah गोष्टी येथे पुसून टाकू शकतो आणि आपल्याजवळ ah चा दाब असेल या बिंदूला ah o आणि या बिंदूला o अविभाज्य असे म्हणूया
त्यामुळे o वरचा दाब p अधिक डेल्टा p च्या बरोबरीचा आहे आणि o अविभाज्य बिंदूवर ah दबाव आहे. p to p ok म्हणून आता o बिंदूवर ऊर्ध्वगामी दिशेने कार्य करत असलेले बल o at o बरोबर p अधिक delta p मध्ये ah च्या बरोबरीचे बल आहे. क्रॉस सेक्शन येथे क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्रफळ या छोट्या भागात जे स्थिर मानले जाते जरी संपूर्ण आह द्रव प्रवाह ah the l फिलामेंटमध्ये स्थिर क्रॉस सेक्शन नसतो परंतु आम्ही हे क्षेत्र पुरेसे लहान मानले आहे किंवा त्याऐवजी हा प्रदेश आम्ही पुरेसा लहान आहे आपण ते स्थिर मानू शकतो आणि आपण असे म्हणूया की काही म्हणून ही शक्ती कार्य करत आहे आणि दिशा वरच्या दिशेने दर्शविली आहे म्हणून येथे दर्शविल्याप्रमाणे ही शक्तीची दिशा आहे आणि येथे एक शक्ती देखील कार्य करत आहे ज्याला अह फो प्राइम असे म्हणू या तर ओ प्राइम वरील बल pa बरोबर आहे म्हणून पूर्ण केलेले काम किंवा त्याऐवजी बलातील फरक म्हणजे ओ आणि ओ प्राइम ओ आणि ओ प्राइम मधील फोर्समध्ये फरक आहे किंवा तुम्ही त्याला ओ प्राइम आणि ओ असे म्हणू शकता त्याचे समान p अधिक डेल्टा पा वजा pa बरोबर आहे जे डेल्टा pa च्या बरोबरीचे आहे आता हे बल आम्ही येथे नमूद केलेल्या कामासाठी खर्च केले जाईल आणि या द्रव स्तंभाला पुढे ढकलण्यासाठी आम्हाला फक्त बल आवश्यक असेल. पूर्ण केलेले काम ah आहे w आहे ah च्या बरोबरी आहे हा डेल्टा p ah मध्ये a मध्ये l हे ah मधील अंतर आहे द्रव फिल्म हलवत आहे ah येथून इकडे जा आणि हे ah असेल जे डेल्टा p आणि av च्या बरोबरीचे आहे जेथे v हा या लहान भागाचा आकार काढला जातो इथे
त्यामुळे व्हॉल्यूम v आहे आणि
त्यामुळे केलेले काम डेल्टा p मध्ये v असेल
त्यामुळे आता येथे उजव्या बाजूला लिहिलेल्या कामाचे बरोबरी करणे आवश्यक आहे की तेथे केलेल्या कामाशी अहो तुम्हाला आश्चर्य

वाटेल की हे v अह असे नाही म्हणून हे एक मूलभूत कार्य असेल जेणेकरुन ते आता डेल्टा p मध्ये v मध्ये द्रव फिल्म 2 मधून प्रदेश 1 मध्ये नेण्यासाठी आपल्याला या सर्व मूलभूत कामांची बेरीज करावी लागेल आणि ते इतकेच असेल पूर्ण केलेले काम p 2 वजा p 1 मध्ये v जेथे p 2 असेल, म्हणून आम्ही द्रव किंवा द्रवपदार्थ 2 मधून प्रदेश 1 मध्ये नेण्यासाठी केलेल्या कामाबद्दल बोलत आहोत जेथे दबाव फरक p 2 आणि p सारखा आहे. 1 p 1 p 2 मोठ्या दाबावर a आहे कारण द्रव वरच्या दिशेने वाहत आहे म्हणून p 2 वजा p 1 ला v ने गुणाकार केलेला माय e 1 वजा e 2 समान असावा जो अर्धा mv 1 चौरस अधिक mgh 1 वजा अर्धा आहे m v2 चौरस अधिक mg h2 आपण या संपूर्ण समीकरणास v ने भागू शकतो म्हणजे माझे m ओव्ह rv म्हणजे rho बनते जी पाईपमधून वाहणाऱ्या द्रवाची घनता आहे आणि मग आपण p अधिक अर्धा rho v 1 चौरस अधिक rho gh 1 समान p 2 अधिक अर्धा rho v 2 चौरस अधिक r rho gh 2 असे लिहू शकतो. आणि हे बर्नौलीचे समीकरण म्हणून ओळखले जाते

त्यामुळे सामान्य अर्थाने आपण असे लिहू शकतो की याला प्रेशर हेड असे म्हणतात याला गतिज हेड म्हणतात याला संभाव्य हेड म्हणतात

त्यामुळे आपण असे लिहू शकतो की प्रवाहाच्या रेषेत दाब प्रवाहित होतो अधिक अर्धा rho v चौरस अधिक rho gh द्रवपदार्थाच्या संपूर्ण प्रवाहात सर्व बिंदूंवर स्थिर राहील म्हणून हे बर्नौली आह यांनी 18 व्या शतकात 1700 ते 1782 च्या दरम्यान कुठेतरी लिहून ठेवले आहे आणि याचे बरेच अनुप्रयोग आहेत म्हणून आपण एक अनुप्रयोग पाहू या सुरुवात करण्यासाठी आणि त्या ऍप्लिकेशनला व्हेंचुरी मीटर म्हणतात आणि ते काय आहे ते मी तुम्हाला सांगेन म्हणून आम्ही बर्नौलीच्या समीकरणाचा अभ्यास करतो आणि हे व्हेंचुरी मीटर नावाच्या उपकरणावर लागू केले जाते आणि व्हेंटुरी मीटर काय करते uri मीटर पाईपमधून ठराविक द्रवाच्या प्रवाहाची ah गती मोजते, म्हणून आपण फक्त असे लिहूया की व्हेंचुरी मीटर हे एक असे उपकरण आहे जे पाईपमधील द्रवपदार्थाचा वेग मोजते म्हणून येथे एक पाईप आहे आणि पाईप काढू या आपण फक्त असे म्हणूया की यात क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्रफळ आहे एकसमान पाईप ah आहे पाईपच्या क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्रफळ दोन ah आहे यातून पाण्याचा वेग v 2 आहे आणि समजा की v 2 माहित आहे की आपण कनेक्ट केले आहे का? ते पाणीपुरवठ्यासाठी आणि तुम्हाला माहिती आहे की या क्रॉस सेक्शनमधून प्रवेश करणाऱ्या पाण्याचा वेग किती आहे आणि शेवटी दुसऱ्या टोकातून निघून जाईल आणि म्हणेल की आम्हाला v2 माहित आहे आता आम्ही काय करू शकतो हे जाणून घेणे आवश्यक आहे. व्हेंचुरी मीटर हे एक असे उपकरण आहे जे या सारखे आहे ते अचूकपणे मोजण्यासाठी काढलेले नाही परंतु मला काय करायचे आहे ते असे आहे की हे माझे a2 आहे आणि या प्रारंभिक पाईपच्या क्रॉस सेक्शनसारखे माझे दोन आहे आणि मी येथे एक आकुंचन ठेवले आहे आणि हे कारण आहे ज्याला व्हेंचुरी मीटर म्हणतात

त्यामुळे हे a2 देखील आहे आणि यात क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्रफळ आहे जे a1 आहे आणि मला या संकुचिततेद्वारे द्रवाचा वेग किंवा वेग शोधायचा आहे आणि यंत्राचा हा भाग म्हणून ओळखला जातो i पाईपच्या आत एक व्हेंचुरी मीटर लावा म्हणजे हे पाईपच्या आत डू मध्ये आहे आणि आपल्याला या संकुचित भागातून द्रवाचा प्रवाह माहित असणे आवश्यक आहे म्हणून आपण याला कॉल करूया म्हणजे हे एक आहे आणि हे v एक आहे आणि पुन्हा हे आहे v दोन आता हे स्पष्ट झाले आहे की um आपण या ठिकाणी दाब मापक ओके आणून दाब मोजू शकतो,

त्यामुळे येथे दाब मोजला जाईल आणि हे दुसरे दाब मापक सादर करून येथे दाब मोजा असे देखील म्हणेल

त्यामुळे हे दाब p दोन आणि दाब मोजते. हे आता दबाव p एक मोजते कारण निरंतरतेच्या समीकरणामुळे आम्हाला माहित आहे की निरंतरतेचे समीकरण असे म्हणते की द्रवाच्या वेगामध्ये प्रवाह किंवा क्रॉस सेक्शनचे क्षेत्र हे असंकित न करता येणाऱ्या द्रवपदार्थासाठी स्थिर असते म्हणून a मध्ये v स्थिर आहे जेथे a हे क्रॉस सेक्शन ah चे क्षेत्रफळ आहे आणि v हा वेग आहे म्हणून आपल्याकडे या दोन बिंदूंसाठी ah आहे आपल्याकडे 2 v दोन समान एक v एक आहेत कारण दोन हे एकापेक्षा मोठे आहेत v 1 ला v 2 पेक्षा जास्त असणे आवश्यक आहे .

त्यामुळे द्रवपदार्थाचा वेग आकुंचनमध्ये प्रवेश करताना द्रवपदार्थाच्या वेगापेक्षा आता इतर भागांमध्ये जास्त असेल कारण यामुळे दाब प्रत्यक्षात ah खाली पडतो आणि दबाव येथे पडतो म्हणून माझे p एक p 2 पेक्षा कमी असेल आणि आपण बर्नौलीचे प्रमेय लागू करू शकतो आणि आपण लिहू शकतो की p 1 अधिक अर्धा rho v 1 चौरस समान p 2 अधिक अर्धा rho v 2 चौरस टीप आहे की आपण येथे संभाव्य शीर्षकाकडे दुर्लक्ष केले आहे कारण आपण असा विचार करू शकता की अं तुम्हाला माहित आहे की या प्रकरणात गुरुत्वाकर्षणाचा कोणताही प्रभाव नाही आणि म्हणू शकता की ते टेबलवर आह वर विश्रांती घेते आणि टेबलची पृष्ठभाग संभाव्य उर्जा चिन्हांकित करते जेथे संभाव्य ऊर्जा शून्य आहे म्हणून आम्ही लिहिले नाही येथे संभाव्य संज्ञा किंवा संभाव्य प्रमुख परंतु ho बर्नौलीच्या समीकरणावरून, 1 मधील दाब ah अधिक दाब हेड अधिक गतीशील हेड हे दाब आणि क्षेत्र 2 मधील गतिज हेड समान असले पाहिजे आणि जर आपल्याकडे ते असेल तर मी सुरुवातीला म्हटल्याप्रमाणे आपल्याला v दोन माहित असल्यास आपण करू शकतो जर आपल्याला v दोन माहित असतील आणि आपण p एक आणि p दोन मोजले असतील तर ah v एक निश्चित केले जाऊ शकते म्हणून हे बर्नौलीच्या तत्त्वाचा थेट उपयोग आहे आत्तापर्यंत आपण द्रवामध्ये पूर्णपणे बुडलेल्या बिंदूचे काय होते याबद्दल बोललो आहोत द्रवाच्या आत असलेल्या बिंदूंसाठी आहे आम्ही दाबांची गणना आणि पास्कलच्या नियमांबद्दल आणि इतर गोष्टींबद्दल बोललेल्या विविध गोष्टी पाहिल्या आहेत आता आम्हाला हे जाणून घ्यायचे आहे की पाण्याच्या पृष्ठभागावर आणि वास्तविकतेच्या पृष्ठभागावर काय होते. पाणी किंवा द्रवामध्ये देखील खूप मनोरंजक गुणधर्म आहेत म्हणून आता आपण ज्याचा विचार करू इच्छितो तो म्हणजे आपण पाण्याच्या भांड्यात पाणी असलेल्या पाण्याचे भांडे घेऊ आणि तेथे हा पृष्ठभाग आणि पृष्ठभाग आहे. पृष्ठभागाचे गुणधर्म हे आपण आता पाहणार आहोत आणि हे पृष्ठभागावरील ताण या शीर्षकाखाली येते म्हणून आपण पृष्ठभागावरील ताण सुरू करण्यापूर्वी आपल्या लक्षात आले असेल की आपण वास्तविक जीवनात पाहिलेल्या एखाद्या गोष्टीवर चर्चा करूया असे म्हणूया की आपण टॅप बंद केला आहे परंतु टॅपने पाणी देणे पूर्णपणे थांबवण्याआधी पाण्याचा शेवटचा थेंब असतो जो नळाच्या शेवटच्या टोकापर्यंत जवळजवळ लटकत असतो तो गोलाकार आकार धारण करतो ठीक आहे, तसेच तुम्ही पाहिले असेल की हिवाळ्यात गवतावर दव पडते. गवतावर

देखील गोलाकार आकार गृहीत धरला जातो म्हणून हे तुम्हाला सांगते की गोलाकार आकार द्रवाच्या पृष्ठभागाशी संबंधित आहे आम्हाला माहित आहे की द्रव स्वतःला आकार देत नाही आणि तो कंटेनरचा आकार घेतो मग हे शेवटचे थेंब का लटकत आहेत? पाण्याच्या नळावर आणि थेंब म्हणजे दव जे ते बनवते तो असा गोलाकार आकार गृहीत धरतो अधिक उदाहरणे पाण्याने भरलेला एक लहान फुगा घेतात म्हणजे पाण्याने भरलेला फुगा आणि त्याचा sm म्हणा सर्व फुगा तो खूप मोठा किंवा सुई देखील बनवू देत नाही म्हणून ही दोन उदाहरणे आहेत जी आपण पाहू शकता की ते पाण्यापेक्षा जास्त दाट असले तरीही ते पाण्याच्या पृष्ठभागावर तरंगतात मग असे का घडते पृष्ठभागावरील ताण ठीक आहे म्हणून पृष्ठभागाचा गुणधर्म आहे आणि तो मुळात पाण्याचा पृष्ठभाग कोणत्या प्रकारचा गुणधर्म आहे ते पाहू या ते पडद्यासारखे वागते अहो तुम्ही कदाचित पडद्याला पाहिले असेल की एक सामान्य गोष्ट पाहणे ही एक सर्वात वरची पडदा आहे. तबला जिथे तुम्ही तबला वाजवता की मेम्ब्रेन किंवा मेम्ब्रेन असतात जे जीवशास्त्रात शिकवले जातात
त्यामुळे ते तणावाखाली असलेल्या पडद्यासारखे कार्य करते
त्यामुळे द्रवाची पृष्ठभाग तणावाखाली पडद्यासारखी कार्य करते आणि हा ताण हा ताण ज्याबद्दल आपण आत्ताच बोललो आहोत. येथे हा ताण पृष्ठभागाच्या समांतर कार्य करतो आणि तो पृष्ठभागावरील कोणत्याही रेषेवर असे कार्य करतो जसे की तो पृष्ठभाग उघडण्याचा प्रयत्न करत आहे, म्हणजे तो पृष्ठभागाचा ताण आहे जो निश्चित आहे. पृष्ठभागाच्या ताणाचे आयन ते पृष्ठभागाच्या समांतर कार्य करते जे पृष्ठभागावर असलेल्या कोणत्याही रेषेसह कार्य करते आणि जसे की ते पृष्ठभाग उघडण्याचा प्रयत्न करत आहे आणि पृष्ठभाग उघडण्यासाठी खेचत आहे म्हणून या तणावाला पृष्ठभाग तणाव म्हणतात आणि त्याची व्याख्या केली जाते. फोर्स प्रति युनिट लांबी आणि याला न्यूटन प्रति मीटर असे एकक आहे आणि ही पृष्ठभागावरील ताणाची व्याख्या आहे की हे प्रति युनिट लांबीच्या बलाने भागले जाणारे अह बल आहे आणि आपण समजत असलेले एकक न्यूटन प्रति मीटरमध्ये आहे हे समजून घेण्याचा प्रयत्न करूया. पृष्ठभागावर ताण येतो का किंवा पृष्ठभागावरील तणावाचे परिणाम काय आहेत यासाठी आपण या यू-आकाराच्या नळीचा विचार करू या, तर या यू आकाराच्या नळीमध्ये एए जंगम रॉड आहे उदाहरणार्थ म्हणा आणि या जंगम रॉडमध्ये काही द्रव आहे ठीक आहे म्हणून हे आहे त्यामुळे एक पातळ आहे द्रवाची फिल्म जी या फिरत्या रॉडने बंद केली आहे आणि हा रॉड खेचण्यासाठी तुम्हाला काही शक्तीची आवश्यकता आहे या जंगम रॉडला खेचण्यासाठी तुम्हाला काही शक्तीची आवश्यकता आहे म्हणून ती एक यू-आकाराची ट्यूब आहे ज्यामध्ये फ्लूची पातळ फिल्म असते. d एक जंगम रॉड द्वारे d म्हणून आपण ही जंगम रॉड खेचतो तेव्हा या द्रव फिल्मच्या पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ वाढते आणि आपण द्रवपदार्थाचा एक छोटा घटक घेऊ या आणि हे असे म्हणूया की द्रवपदार्थाचा एक दंडगोलाकार घटक आणि बल कार्य करते म्हणून हे सर्व आहे. पृष्ठभागावर काम करणारी पृष्ठभागावरील ताण ही एक पातळ फिल्म आहे ती आकारमान द्रवपदार्थ नाही जी आपण एक पातळ फिल्म मानत आहोत फक्त एक पृष्ठभाग आहे आणि हे सर्व पृष्ठभागावरील ताण पृष्ठभागाच्या समांतर सर्व बिंदूंवर कार्य करत आहे म्हणून आपण येथे एक छोटा स्तंभ घेऊ. आणि या फोर्सचा विचार करा ज्याने पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ वाढते यामुळे ट्यूबच्या या दोन्ही बाजूंची लांबी वाढेल जेणेकरुन तुम्हाला कळेल की पृष्ठभागाचा ताण येथे आहे तर s 2 l 2 l पेक्षा f च्या बरोबर आहे कारण आम्ही एका फिल्मबद्दल बोललो ज्यामध्ये 2 डायमेन्शनल सिलेंडरच्या दोन बाजू आहेत ज्याबद्दल आम्ही बोलत आहोत म्हणून पृष्ठभागावरील ताण 2 l पेक्षा जास्त f म्हणून परिभाषित केला जातो तर 2 l लांबीमध्ये वाढ आहे म्हणून ही पृष्ठभागावरील ताण आहे पृष्ठभागावरील ताण s ची सुरुवात f 2 l पेक्षा जास्त असते आणि या प्रकारच्या उपकरणाचा वापर पृष्ठभागावरील ताण निश्चित करण्यासाठी केला जाऊ शकतो आणि आपल्याला f माहित आहे का ते पहा आणि अर्थातच आपण हे आह खेचता तेव्हा ते किती प्रमाणात वाढते हे आपल्याला माहित आहे. हे बल समजा f आणि l दोन्ही ओळखले जातात म्हणून तुम्ही हे सूत्र वापरून s मिळवू शकता आणि आता आपण काही सामान्य द्रवपदार्थांमुळे पृष्ठभागावरील ताण लिहूया जे आपल्याला दररोज आढळतात म्हणून आपण बरेच काही केले आहे म्हणून फक्त एक टेबल बनवूया. काही वेळा आधी म्हणजे हे पदार्थ लिहून ठेवेल आणि पृष्ठभागावरील ताण लिहून देईल जे न्यूटन प्रति युनिटमध्ये न्यूटन प्रति मीटरमध्ये आहे म्हणून लक्षात ठेवा आह पृष्ठभाग तणाव हे तापमानाचे कार्य आहे म्हणून आपण ज्या तापमानात आहात त्या तापमानाचा उल्लेख करणे आवश्यक आहे पृष्ठभागावरील ताणाबद्दल बोलत आहोत म्हणून हा पारा 20 अंश सेंटीग्रेड वर आहे बहुतेक आपण 20 अंश सेंटीग्रेड त्याच्या 0.44 ah च्या बरोबरीने बोलू मग रक्त पुन्हा आह हे 20 अंश सेंटीग्रेड वर नाही हे 37 अंश आहे ree सेंटीग्रेड जे पॉइंट शून्य पाच आठ um च्या बरोबरीचे आहे आणि नंतर आह इथाइल अल्कोहोल पुन्हा वीस अंश सेंटीग्रेड बरोबर आहे बिंदू शून्य दोन तीन आणि साबण वीस अंश सेंटीग्रेड बरोबर आहे पुन्हा बिंदू शून्य दोन पाच शून्य दोन पाच आता पाणी आह मला द्या ते इथे वेगळे लिहा म्हणजे पुन्हा पदार्थ आणि पृष्ठभागावरील ताण न्यूटन प्रति मीटर म्हणजे ० अंश सेंटीग्रेडवर पाणी जे ०.०७६ पाणी २० अंश सेंटीग्रेडवर ०.०७२ पाणी उकळत्या बिंदूवर जे १०० अंश सेंटीग्रेड ०.०५९ इतके आहे हे पाहणे मनोरंजक आहे ज्याची आपण चर्चा करणार नाही की तापमान वाढल्याने पृष्ठभागावरील ताण कमी होतो
त्यामुळे तो 0.076 वरून 0.076 वरून 100 अंश सेंटीग्रेडवर 0.059 वर खाली येतो
त्यामुळे आपण हा पृष्ठभागाचा ताण थोडा चांगला समजून घेऊ या, मी तुम्हाला आणखी एक दृश्य देतो. 20 अंश सेंटीग्रेडचा हा पारा 0.44 आहे जो इतर पदार्थांच्या परिमाणापेक्षा कमीत कमी एका क्रमाने अधिक आहे. आपण 37 अंश सेंटीग्रेडवर रक्त बिंदू शून्य पाच आठ एथिल अल्कोहोल वीस अंश सेंटीग्रेड बिंदू शून्य दोन तीन आणि साबण वीस अंश सेंटीग्रेड पॉइंट शून्य दोन पाच आहे आणि पाण्याची मूल्ये येथे दिलेली आहेत बरोबर तर चला आण्विक दृष्टीकोनातून पृष्ठभागावरील ताण समजून घेण्याचा दृष्टीकोन घ्या किंवा आण्विक स्तरावर खरोखर काय घडते आणि पृष्ठभागावरील तणाव कशामुळे उद्भवतो म्हणून आपण पाणी असलेले भांडे घेऊ या म्हणजे ही पाण्याची पातळी आहे येथे दोन बिंदू एक बिंदू घेऊ या आणि एक बिंदू b येथे पृष्ठभागाच्या रेणूवर येथे पाण्याच्या रेणूला इतर सर्व पाण्याच्या रेणूंमुळे आकर्षक शक्तीचा अनुभव येतो म्हणून हे सर्व दिशांना एकसमान आहे इतर सर्व पाण्याच्या रेणूंमुळे एक आकर्षक बल आहे आता या बिंदूला म्हणून ओळखू या. बिंदू आणि या बिंदूला b बिंदू ah म्हणू या, वर कोणतेही काउंटर भाग नाहीत म्हणून पृष्ठभागाच्या समांतर बल रेषा विरुद्ध दिशेने निर्देशित केल्या जातात तसेच ते बल असतील जे ऊर्ध्वगामी शक्तींद्वारे संतुलित होणार नाहीत आणि या बलांमुळे द्रव पृष्ठभाग थोडासा आकुंचन करण्याचा प्रयत्न करत आहे आणि क्षेत्रफळ कमी केले जाईल ठीक आहे आणि हेच कारण आहे की पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ कमी करणे हे आहे. त्याच कारणामुळे आपण पाहतो की दव गोलाकार आहे किंवा पाण्याचा

शेवटचा थेंब टॅपच्या शेवटी गोलाकार आहे कारण गोलाकारांचे किमान पृष्ठभाग क्षेत्र आहे आणि ते किमान पृष्ठभाग क्षेत्रफळ आहे. गोलाकाराचा
त्यामुळेच ते गोलाकार आकार घेतात
त्यामुळे जमिनीवर दिसणाऱ्या दवाच्या या गोलाकार आकारासाठी पृष्ठभागावरील ताण जबाबदार असतो   आता आपण या कल्पनेचा समर्पक विस्तार पाहू आणि पृष्ठभाग ऊर्जा कशाला म्हणतात याबद्दल बोलूया. पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ वाढवण्यासाठी काही प्रमाणात ऊर्जेची आवश्यकता असते कारण आपण या यूट्यूब प्रयोगात पाहिले आहे ज्याचा आपण उल्लेख केला आहे म्हणून ही ती जंगम रॉड आहे आणि ही फिल्म बंद आहे किंवा हे पुन्हा जिओनने आह पातळ द्रव फिल्म बंद केली आहे म्हणून आपल्याला काही प्रमाणात काम करावे लागेल आणि क्षेत्र वाढविण्यासाठी एक शक्ती लागू करा म्हणजे हे काम काही पृष्ठभाग उर्जा म्हणून साठवले जाईल म्हणून या कामाला किंवा त्याऐवजी असे म्हटले जाईल प्रणालीमध्ये पृष्ठभाग उर्जा आणि पृष्ठभाग उर्जा म्हणून संग्रहित केले जाते किंवा त्याऐवजी सुरू करण्यासाठी केले जाणारे कार्य f डेल्टा x म्हणून परिभाषित केले जाते जेथे f   दिलेले बल असते आणि डेल्टा x हे आपल्याला माहित असलेले लहान विस्तार आहे जे त्या बलाच्या वापरामुळे होते आणि हे आपल्याला माहित आहे की s   मध्ये l   म्हणून s च्या बरोबर f ओव्हर l म्हणून f बरोबर s मध्ये l   आणि नंतर डेल्टा x   आणि हे s मध्ये डेल्टा बरोबर आहे जेथे डेल्टा a म्हणजे क्षेत्रफळात झालेली वाढ आहे या छोट्या विस्तारामुळे आपण असेही लिहू शकतो की s हे डेल्टा वर w च्या बरोबरीचे आहे a जेथे w हे प्रक्रियेत केलेले कार्य आहे आणि a म्हणजे डेल्टा म्हणजे क्षेत्रफळात होणारा निव्वळ बदल कारण हे काम केले जात आहे
त्यामुळे हे देखील करू शकते ज्युल प्रति मीटर चौरस मध्ये प्रस्तुत केले जाईल आणि जसे आपण पाहिले आहे की ते न्यूटन प्रति मीटरमध्ये दर्शविले जाते ते प्रति मीटर चौरस जूल म्हणून देखील दर्शविले जाते आपण आणखी एक गोष्ट करू जी पुन्हा याच्याशी संबंधित आहे त्याला संपर्क कोन असे म्हणतात
त्यामुळे आपण पाहिले असेल की काही कीटक प्रत्यक्षात पाण्यावर चालू शकतात किंवा जसे आपण आधी उदाहरण दिले आहे की एक लहान फुगा प्रत्यक्षात पाणी शेतातील फुगा पाण्याने भरलेला असतो तो अजूनही पाण्यावर तरंगू शकतो आणि ते द्रव किंवा पाण्यापेक्षा घनदाट असले तरीही हे घडू शकते. ते अजूनही तरंगू शकते आणि त्याचे कारण म्हणजे पृष्ठभागावरील ताण म्हणजे आपण गोलाच्या संपर्काचा कोन काढू   शकतो म्हणून येथे एक आह द्रव फिल्म आहे आणि तेथे एक गोलाकार आहे म्हणून तेथे हे आह पृष्ठभाग तणाव कार्य करतात असे मानले जाते तो पाण्याने भरलेला फुगा ज्याबद्दल आपण बोललो आहोत आणि हा द्रवाचा पृष्ठभाग आहे
त्यामुळे हा पृष्ठभाग आहे आणि द्रव खाली आहे आणि हा पाण्याने भरलेला फुगा पाण्यात बुडत नाही तर त्याचा तरंगत आहे कारण पृष्ठभागावरील ताण l वर f समान आहे आणि संपर्काचा कोन   थीटा द्वारे दिलेला आहे म्हणून या गोलाची त्रिज्या r   आहे किंवा फुग्याची त्रिज्या r आहे आणि वजन आहे जे खाली कार्य करत आहे जे कारण आहे गुरुत्वाकर्षणाकडे
त्यामुळे पृष्ठभागावरील ताण या दिशेने कार्य करत आहे वजनाला आधार देण्यासाठी पृष्ठभागावरील ताणाचे क्षैतिज घटक दोन्ही बाजूंनी रद्द होतील कारण द्रवाच्या पृष्ठभागावरील क्षैतिज घटक दोन्ही बाजूंनी आणि उभ्या घटकांमधून रद्द होतील. जोडून या फुग्याच्या वजनाचे समर्थन करण्यासाठी पुढे जाईल
त्यामुळे आमच्याकडे s कॉस थीटा s च्या उभ्या घटकावर टिकून आहे जर आपण थीटा असा काढला तर हा अनुलंब घटक s cos theta असेल तर s cos असेल थीटा हा पृष्ठभागाच्या ताणाचा उभा घटक आहे आणि वजनाला आधार देतो
त्यामुळे द्रवाच्या पृष्ठभागावर पाण्याने भरलेला फुगा असतो
त्यामुळे हे बल rs त्रिज्या वर्तुळावर सर्व बिंदूंवर कार्य करत असते. o हा द्रव त्यास वेढत आहे आणि तो त्या पृष्ठभागाला बुडवत आहे आणि म्हणून आमच्याकडे ah   2   pi   rs आहे कारण theta   माझ्या फुग्याच्या वजनाला योग्य समर्थन देत आहे म्हणून प्रत्येक बिंदूवरून दोन pi r येत आहेत जिथे गोल आहे हे वर्तुळ सर्व बिंदूंवर बुडवल्यास हे पृष्ठभाग तणाव कार्य करते आणि वरच्या दिशेने एकूण बल निर्माण करेल जे गुरुत्वाकर्षणामुळे आणि या प्रकरणात वस्तू किंवा फुग्याच्या वजनामुळे खालच्या दिशेने समतोल राखते आणि हे समान आहे theta आता मला ah बरोबर ah देईल 2 pi   rs वर आणि आपण theta ची गणना करू शकतो cos inverse   w   over two pi rs,   म्हणजे हा एखाद्या वस्तूच्या संपर्काचा कोन आहे जो   a च्या द्रव पृष्ठभागाच्या पृष्ठभागावर ah तरंगतो. द्रव आणि हा तो कोन आहे जो तो बनवतो मग ही दिशा उभ्या रेखाटलेल्या सामान्य बनवते, म्हणून आपण या आहचे एक उदाहरण पाहू या,   हे स्पष्ट करण्यासाठी एक समस्या लिहा जेणेकरून कीटक पाण्याच्या पृष्ठभागावर चालू शकेल.
कीटकाच्या पायाच्या अन्नाचा पाया   अंदाजे गोलाकार आहे त्रिज्या 10 ते पॉवर वजा 4 मीटर किडीला 6 पाय आहेत तुम्ही सहा पायांचा कीटक पाहिला आहे आह आणि वस्तुमान बिंदू शून्य शून्य दोन ग्रॅम कोन थीटा मोजा त्याचे पाय उभ्या गणनेने बनवतात क्षमस्व म्हणून हे विधान आहे
त्यामुळे पाय उभ्याने बनवलेल्या अँगल थीटा कोनाची गणना करा म्हणजे आपल्याला माहित आहे की दोन pi rs   कोसाइन थीटा बरोबर w   दोन pi pi आहे तीन बिंदू एक चार घेईल एक प्रकारचे सोपे मूल्य म्हणजे दोन pi म्हणजे सहा बिंदू दोन आठ ah r दहा ते पॉवर उणे चार मीटर ah   आता पाण्याचा पृष्ठभाग ताण आहे म्हणून आता असे दिले जाते की तापमान   20 अंश सेंटीग्रेड असेल असे गृहीत धरा म्हणजे तुम्हाला पाण्याच्या पृष्ठभागावरील ताणाचे पृष्ठभाग वीस अंश सेंटीग्रेडचे मूल्य घ्यावे लागेल जे आम्ही सांगितले आहे की आम्ही ते पुन्हा लिहू त्याचा बिंदू शून्य सात दोन न्यूटन प्रति मीटर आणि ते सम आहे l ते mg   2 मध्ये 10 ते पॉवर वजा 6 म्हणजे वस्तुमान ah आहे आणि म्हणून हे kg आहे आणि हे नऊ पॉइंट आठ ah मध्ये नऊ पॉइंट आठ मीटर प्रति सेकंद स्क्वेअर आहे पण सहा पाय आहेत
त्यामुळे त्यांना आधार दिला जाईल
त्यामुळे हे सहा पाय एकूण वजनाला आधार देतील म्हणून ही गोष्ट सहा ने भागली पाहिजे आणि अन्नाचा एक पाय पाण्यावर कोणता कोन बनवतो हे आपल्याला माहित असणे आवश्यक आहे , म्हणून हे आह मोजले तर बिंदू तीन तीन भागिले समान होईल. पॉइंट नऊ शून्य आह जे पॉइंट एएच तीन सात पॉइंट तीन सात आणि कोसाइन व्युत्क्रम पॉइंट तीन सातच्या बरोबरीचे थीटा अंदाजे अठराठ पॉइंट दोन अंश आहे

त्यामुळे हा कोन कीटकाचा पाय पाण्यावर बनवतो आणि तो करतो बुडण्याऐवजी ते पाण्यावर चालू शकते आणि म्हणून हा संपर्क कोन आहे संपर्काच्या कोनाबद्दल आणखी काही मनोरंजक गोष्ट आहे ज्याला केशिका म्हणतात, म्हणून आम्ही केशिकाबद्दल चर्चा करू, तुमच्या लक्षात आले असेल की पाणी आतमध्ये ठेवलेले असेल. एका ग्लासमध्ये पाण्याचा पेला , कडा वरच्या दिशेने वाकतात ठीक आहे म्हणून हे द्रव मेनिस्कस आहे जेव्हा त्याचे पाणी म्हणजे हे पाणी आहे आणि जर ते पाणी नसेल तर म्हणा जर त्याचा पारा असेल तर मेनिस्कस असे नाही की खरं तर ते कमी होते म्हणून द्रवाचा पृष्ठभाग कंटेनरच्या पृष्ठभागाला स्पर्श करतो की त्याने ते ठेवले होते जेथे ते मांस एकतर पाण्यासारखे वर येईल आणि ते पारासाठी बुडवेल आणि आपण ते एका कोनातून समजावून सांगू शकता. थिटा आणि हा कोन पाण्यासाठी यासाठी तीव्र आहे आणि कोन पारासाठी ओबट्युस आहे जिथे तो उभ्या वरून मोजला जातो

त्यामुळे हे दोन प्रकारचे द्रव आहेत जे आपल्याकडे आह आहेत त्यापैकी एक आहे जिथे पृष्ठभागाचा संपर्क येतो. बीकर किंवा काचेचा किंवा कंटेनरचा पृष्ठभाग जो एकतर त्यात ठेवला आहे तो द्रव मेनिस्कस उगवतो किंवा द्रव मेनिस्कस बुडतो येथे दर्शविल्याप्रमाणे एकतर तीव्र कोन किंवा ओबट्युस एंगल बनवतो आता हे का घडते? en हाच प्रश्न आहे तो दोन गोष्टींमुळे घडतो एकाला संयोगाचे बल म्हणतात आणि दोन शक्तींमधील स्पर्धेला संयोगाचे बल म्हणतात तर दुसऱ्याला आसंजनाचे बल म्हणतात

त्यामुळे संयोगाचे बल आणि आसंजन बल असे म्हणतात. एकसंध म्हणजे द्रवामधील आंतर- आण्विक शक्ती म्हणजे एक रेणू दुसऱ्या रेणूवर लावतो तो बल ज्याला संयोगाचे बल म्हणतात आणि चिकटपणाचे बल हे द्रव द्रवाच्या रेणूंवर लावलेले बल असते. काचेच्या चोचीच्या रेणूंवर इथे म्हणा किंवा कंटेनरचे रेणू जे पाण्यामध्ये ठेवलेले असतात ते चिकटतेचे बल हे संयोगाच्या बलापेक्षा जास्त असते, म्हणून आपण त्याला fc असे संयोगाचे बल म्हणू आणि त्याला असे म्हणू या. fa आसंजनाचे बल म्हणून या प्रकरणात पाण्याच्या बाबतीत आपल्याकडे आसंजनाचे बल संयोगाच्या बलापेक्षा मोठे असते

त्यामुळे पाण्याचे रेणू त्याच्याकडे जोरदारपणे आकर्षित होतात. काचेचे रेणू ds आणि म्हणूनच ते वर जाण्याची प्रवृत्ती असते आणि इथे उलट घडते तुमच्याकडे चार fc आहे fa पेक्षा जास्त म्हणजे पाराचे रेणू आकर्षणाचे बल किंवा पाराच्या रेणूंमध्ये अस्तित्वात असलेले बल ah पाराचे रेणू हे एकसंध अह पेक्षा जास्त आहेत किंवा पाराचे रेणू आणि कंटेनरचे रेणू यांच्यामध्ये चिकटवणारी शक्ती अह आहे ज्यामध्ये ते ठेवलेले आहे

त्यामुळे हे दोघे असे बनवतील की हा एक तीव्र कोन आहे पाणी पात्रासह आह बनवते आणि आसंजनाचे बल संयोगाच्या बलापेक्षा जास्त असते आणि पाराच्या अगदी उलट घडते जेथे ते सामान्यशी एक अस्पष्ट कोन बनवते आणि पाराच्या रेणूंमधील एकसंध बल पेक्षा जास्त असते. पारा आणि ठेवलेल्या कंटेनरमधील चिकट बल म्हणून आपण या थीटाची गणना करू शकतो, तर या थीटाची गणना कशी करायची याचे एक उदाहरण घेऊ. पाणी आणि आपण फक्त उच्चार करूया किंवा त्याऐवजी त्यावर अधिक जोर देऊया असे म्हणूया की हा मेनिस्कस आहे आणि येथे काही उंची आठ घ्या आणि आपल्याला येथे आठ उंची मोजायची आहे याला अंतर म्हणून दोन r आहे म्हणून हे s आहे आणि हे s देखील आहे कोन थीटा म्हणजे द्रव स्तंभ ज्या उंचीवरून उगवतो त्या उंचीची आपल्याला क्षैतिज आह पातळी माहित आहे म्हणून पृष्ठभागावरील ताण वर्तुळाच्या सभोवतालच्या कोनात थिटा ah वर क्रिया करतो ज्याला आपण असे म्हटले आहे की पृष्ठभागावरील ताण सर्वभोवती क्रिया करतो त्रिज्या r चे वर्तुळ म्हणजे ah हे उभ्या बलाचे परिमाण इतके आहे की पृष्ठभागाच्या ताणामुळे अनुलंब ऊर्ध्वगामी बलाची परिमाण आहे

त्यामुळे हे पृष्ठभागावरील ताण आहेत ah मुळे तेथे कार्य करणाऱ्या पृष्ठभागावरील ताण f आणि l मध्ये cos theta आहे. ah पृष्ठभाग ताण आणि l ची व्याख्या दोन pi r बरोबर आहे जी दोन pi rs cos theta च्या बरोबरीची आहे म्हणून l समान आहे कारण l दोन pi r बरोबर आहे आणि हे समर्थन करणार आहे म्हणून हे t wo pi rs cos theta जे अनुलंब ऊर्ध्वगामी बल आहे ते गुरुत्वाकर्षणामुळे अनुलंब अधोगामी बल संतुलित करेल जे mg जे rho v मध्ये g च्या बरोबर आहे आणि आपण पाण्याच्या दंडगोलाकार स्तंभाच्या आकारमानाचा किंवा rho च्या घनतेच्या द्रवाचा विचार करूया. तर हे pi r चौरस h rho आणि g च्या बरोबर आहे जेथे v ची जागा pi r चौरस h ने घेतली आहे जे तुम्हा सर्वांना माहित आहे की सिलिंडरची मात्रा pi r स्क्वेअर h च्या सिलेंडरच्या व्हॉल्यूमने दिली जाते

त्यामुळे माझे ah h जे मला जे मोजायचे आहे ते ah 2 s cos theta by um म्हणून बाहेर येते

त्यामुळे 1 r रद्द होईल आणि हे rho gr द्वारे 2 s cos theta असेल आणि म्हणून ही अभिव्यक्ती आहे केशिका वाढीच्या उंचीची अभिव्यक्ती बिकर किंवा पाण्याच्या थीटासाठी येथे द्रव असलेल्या कंटेनरच्या कडा जवळजवळ 0 च्या समान आहेत म्हणजे आम्ही चित्र निश्चितपणे मोठे केले आहे प्रत्यक्षात कोन खूप लहान आहे तो शून्याच्या जवळ आहे म्हणून जर थीटा शून्याच्या जवळ असेल तर थीटा एक होतो d अशा बाबतीत माझ्याकडे h 2 s बरोबर rho gr बरोबर एक साधी अभिव्यक्ती आहे,

त्यामुळे पाण्याच्या पृष्ठभागावरील ताण जाणून घेणे आणि अर्थातच तापमान जाणून घेणे आवश्यक आहे की तापमान निर्दिष्ट केले पाहिजे ज्यावर आपल्याला हा s rho ज्ञात होईल हे कळेल. अर्थातच ज्ञात आहे आणि बीकरची त्रिज्या अह म्हणा दिली आहे, मग तुम्ही उंची मोजू शकता म्हणजे ती नोंदवली जातील किंवा काठावर नोंदवली जातील,

त्यामुळे तुम्हाला समजेल की या सर्व गोष्टी समान ठेवल्या तर आपण एक मोठा घेतला तर किंवा मोठा मोठा काच ज्याची त्रिज्या जास्त असेल तर ती प्रत्यक्षात 1 च्या वर r इतकी जाते म्हणून r वाढेल h खाली जाईल म्हणून ही उंची लहान आणि लहान होईल कारण तुमच्याकडे मोठे असलेले पाणी मोठे आणि मोठे होईल