Temperature – Nhiệt Độ:

1. Các Đơn Vị?

* Độ Kelvin

* Độ Fahrenheit

* Ý nghĩa
* Độ Kelvin tỉ lệ thuận với động năng của các hạt
* Nước đóng băng ở 32 ˚F và sôi ở 212 ˚F

1. Nhiệt Dung Riêng?

* Nhiệt dung riêng là đặc trưng cho mỗi chất, = nhiệt lượng cần thiết để tăng thêm 1 °C cho 1 kg chất đó

1. Nhiệt Dung Phân Tử?

* Tương đương nhiệt dung riêng, thay 1 kg chất = 1 Mole chất

Pressure – Áp Suất:

1. Áp Suất?

* Độ lớn lực tác dụng lên 1 đơn vị diện tích
* Các đơn vị

* Ý nghĩa
* 1 atm = áp suất không khí tại mặt nước biển ở nhiệt độ 0 ˚C
* 1 at = áp suất do 1 cột nước cao 10 m gây ra
* 1 psi = áp suất do 1 vật khối lượng 1 pound đè lên 1 hình vuông có cạnh 1 inch
* 1 mmHg = áp suất do 1 cột thủy ngân cao 1 mm gây ra

1. Điều Kiện Tiêu Chuẩn?

* Nhiệt độ = 0 ˚C và áp suất = 1 atm

1. Tính Khối Lượng Riêng Của Không Khí Theo Độ Cao 1 Cách Gần Đúng?

* h là độ cao so với mặt nước biển

1. Tại Sao Áp Suất Không Khí Tại Mặt Đất Lại Lớn?

* Tưởng tượng không khí là là chất lỏng, nhìn lên trời xem, có phải ta đang ở dưới đáy chất lỏng không, cứ mỗi 1 m2 đất thì gánh cỡ 10132.5 kg không khí tính từ mặt đất đến hết bầu khí quyển nên áp suất không khí ở mặt đất vào cỡ rất lớn khoảng 101325 N / m2

1. Áp Suất Chất Lỏng?

* Khi chất lỏng trong 2 bình thông nhau ở trạng thái cân bằng, mực nước ngang nhau, nếu gây áp suất xuống cho mặt nước của bình này thì mặt nước của bình kia cũng chịu một áp suất lên tương đương
* Càng xuống sâu, áp suất càng lớn do khối lượng chất lỏng bên trên tăng

1. Tính Áp Suất Chất Lỏng Tại Độ Sâu Nào Đó?

* g là gia tốc trọng trường
* ρ là khối lượng riêng của chất lỏng
* h là độ sâu so với mặt nước

1. Tính Công Của Áp Lực?

* F là tổng độ lớn áp lực lên bề mặt
* d là quãng đường bề mặt bị đẩy đi
* P là áp suất bề mặt
* V là thể tích quét được khi bề mặt di chuyển

1. Nguyên Lý Bernoulli?

* Năng lượng của 1 giọt nước với khối lượng không đổi xuyên suốt 1 dòng chảy liên tục là không đổi, hay nói cách khác, tổng động năng, thế năng, và năng lượng áp suất của dòng chảy tại mọi vị trí đều bằng nhau

1. Hệ Thức Bernoulli?

* Xét 1 vị trí trên dòng chảy, ta luôn có hệ thức sau, dễ thấy nếu tăng vận tốc thì áp suất chất lỏng phải giảm và ngược lại

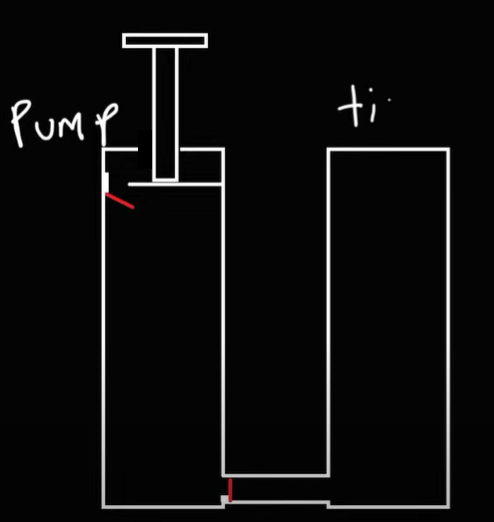
* P là áp suất chất lỏng
* ρ là khối lượng riêng chất lỏng
* v là vận tốc chảy
* g là gia tốc trọng trường
* h là độ cao so với mốc thế năng
* Chứng minh
* Tưởng tượng có 1 áp lực đẩy nước vào đầu này ống, thì chắc chắn đầu bên kia ống nước bị phun ra, hệ đã được tiếp thêm năng lượng = công của áp lực đẩy, gọi vị trí 2 đầu là 1 và 2
* Bảo toàn tổng động năng, thế năng và năng lượng áp suất tại vị trí 1 và 2, đồng thời thể tích nước vào và nước phun ra phải = nhau, khối lượng riêng tại mọi nơi cũng như nhau

* P là áp suất chất lỏng
* ρ là khối lượng riêng chất lỏng
* V là lượng thể tích nước bị dời
* m là khối lượng nước bị dời
* v là vận tốc chảy
* g là gia tốc trọng trường
* h là độ cao so với mốc thế năng

1. Nếu Giảm Tiết Diện Ống Thì Dòng Chảy Sẽ Như Thế Nào?

* Giảm tiết diện ống đi bao nhiêu lần thì vận tốc tăng bấy nhiêu lần và áp suất giảm để triệt tiêu lượng tăng của vận tốc

1. Cách Bơm Tay Hoạt Động?



* Ban đầu áp suất của lốp bên phải = A, khi này khí sẽ tràn từ ngoài vào xi lanh trái nên xi lanh trái có áp suất = B = không khí, cái chốt màu đỏ ở dưới đáy có tâm quay ở phía trên, do A > B nên nó bị quay về trái, bị cái cục nhỏ đỡ đầu
* Ép xi lanh xuống, khi này do quán tính cái chốt màu đỏ góc trái trên đóng lại, đồng thời do khi nén áp suất trong xi lanh tăng cao hơn B, chốt này được đóng chặt, khi đến lúc áp suất trong xi lanh > A, chốt ở dưới quay phải, để khí trong xi lanh tràn vào lốp
* Xong rồi ta kéo xi lanh lên, làm thể tích tăng, áp suất xi lanh giảm, chốt ở dưới đóng lại, đồng thời do quán tính chốt ở trên mở ra và tiếp tục vòng lặp

1. Xi Lanh (Cylinder) Và Pít Tông (Piston)?

* Xi lanh là cái không gian hình trụ
* Pít tông là cái nắp có thể đẩy lên đẩy xuống

Ideal Gas – Khí Lý Tưởng:

1. Điều Kiện?

* 1 đám khí gọi là lý tưởng khi nó đặt trong 1 không gian trống chẳng có gì cả, hay 1 hệ cô lập, và đám kí đó được bọc trong 1 hình cầu, đồng thời nếu ta tăng thể tích hình cầu bao nhiêu lần thì áp suất khí lên mặt cầu phải giảm bấy nhiêu lần và ngược lại, ngoài ra, nếu ta tăng nhiệt độ Kelvin của đám khí lên bao nhiêu lần thì áp suất khi lên mặt cầu phải tăng bấy nhiêu lần và ngược lại
* Trong khí lí tưởng, các phân tử khí = chất điểm, không tương tác với nhau trừ khi va chạm

1. Phương Trình Trạng Thái Khí Lý Tưởng?

* Dựa vào điều kiện khí lý tưởng, ta lập được phương trình sau, với P là áp suất khí lên mặt cầu, T là nhiệt độ Kelvin của đám khí, V là thể tích của nó, n là số Mole khí, R là hằng số khí lý tưởng, ở đây P là thuộc tính phụ thuộc, các thuộc tính khác ta có thể thay đổi

* Ta có thể dựa vào công thức này để tính khối lượng riêng đám khí, gọi M là khối lượng theo kg 1 Mole khí

1. Chuyển Động Brownian?

* Là chuyển động hỗn loạn ngẫu nhiên của các phân tử trong đám khí hoặc chất lỏng

1. Các Chất Cấu Tạo Gián Đoạn Là Cái Đéo Gì?

* Là các phân tử sắp xếp ngẫu nhiên chồng chéo lên nhau

Kinetic Particle Theory – Thuyết Động Học Phân Tử:

1. Hệ Kín Và Hệ Cô Lập?

* Hệ cô lập không trao đổi bất cứ cái gì với bên ngoài
* Hệ kín không trao đổi các hạt với bên ngoài, vẫn có thể trao đổi năng lượng

1. Phương Trình Cơ Bản?

* Cho 1 hộp hình lập phương đặt khít vào góc của hệ tọa độ Oxyz, trong đó có 1 đám khí lí tưởng đang chuyển động hỗn loạn
* N là số phân tử khí, ví dụ N = 1 tỉ nghĩa là có 1 tỉ phân tử khí
* m0 là khối lượng của 1 phân tử khí
* V là thể tích hộp
* S là diện tích 1 mặt hộp
* n0 là số phân tử khí trong 1 m3
* nM là số Mole phân tử khí trong 1 m3
* D là khối lượng riêng của đám khí
* M là khối lượng theo kg của 1 Mole chất khí này
* Xét 1 phân tử đang chuyển động theo phương nào đó với vận tốc v không đổi, dễ thấy, ta có thể thay thế nó = 3 phân tử chuyển động theo 3 phương Ox, Oy, Oz, 3 phần tử này có khối lượng = phân tử gốc, dễ thấy tổng động lượng và tổng động năng vẫn bảo toàn, gọi 3 phân tử này là A, B, C và vận tốc là vx, vy, vz tương ứng Ox, Oy, Oz
* Xét A, khi va vào mặt hộp, nó sẽ bị dội ngược trở lại, coi đây là va chạm đàn hồi và hộp có khối lượng vô tận, nghĩa là nó không di chuyển, vật sẽ dội lại với vận tốc trước đó, kết quả là nó cứ dội đi dội lại mãi mãi
* Xét 1 chu kì dội kéo dài Δt giây, A đi từ mặt bên trái sang mặt bên phải rồi dội lại vào mặt bên trái, gọi áp suất của A gây lên mặt phải là PA, lực mà A tác dụng vào mặt phải là FA, ta có, độ biến thiên động lượng của A khi dội lại là ΔKA

* Tương tự ta tích được PB và PC tương ứng là áp suất của B gây lên mặt trước và áp suất của C gây lên mặt trên
* Nhưng do tổng diện tích tác dụng là 3 mặt, nên ta phải lấy tổng áp suất / 3, được áp suất trung bình gây ra bởi phân tử đang xét, gọi áp suất này là PD

* Bây giờ xét rộng ra toàn bộ phân tử, thì tổng áp suất gây lên hộp là

* v2 gạch đầu = trung bình bình phương vận tốc mỗi phân tử
* Động năng tịnh tiến trung bình của 1 phân tử khí là

* Từ đây ta lập được phương trình cơ bản của thuyết động học phân tử

* Ta có thể tính động năng tịnh tiến trung bình của 1 phân tử = nhiệt độ Kelvin của đám khí, k là hằng số Boltzmann, NA là hằng số Avogadro

* Như vậy, nhiệt độ tỉ lệ thuận với bình phương vận tốc phân tử, nhiệt độ không đổi thì vận tốc không đổi
* Động năng tịnh tiến của nguyên đám khí là

* Ta có thể tính được vận tốc căn quân phương (trung bình toàn phương, quân phương trung bình) của phân tử khí dựa vào nhiệt độ Kelvin của đám khí

* Ta dễ dàng thấy được vận tốc căn quân phương ở nhiệt độ phòng gần vài trăm m/s
* Ta có thể tính được mật độ Mole khí khi biết áp suất và vận tốc căn quân phương

* Dễ dàng chứng minh được 1 Mole khí này ở điều kiện tiêu chuẩn có thể tích VA xấp xỉ 22.4 lít

* Thế áp suất P = 1 atm = 101325 Pa và nhiệt độ T = 273.15 K vào, ta được

VA = 0.022413… m3 xấp xỉ 22.4 lít, giá trị của n0 khi này gọi là số Loschmidt

* Nội năng của đám khí này = tổng động năng tịnh tiến của nguyên đám khí + động năng quay Wr của nguyên đám khí, nói cách khác với khí lí tưởng, nội năng = tổng động năng của các phân tử, i là bậc tự do của đám khí = số chiều chuyển động tịnh tiến + số trục quay của phân tử, phân tử chỉ gồm 1 nguyên tử thì i = 3, nếu 2 thì i = 5, 3 trở lên i = 6, các khí trơ như Heli, Neon, … do đứng 1 mình nên i = 3

* Dễ thấy nội năng chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ Kelvin của đám khí

1. Phân Phối Của Tốc Độ Phân Tử Khí Lý Tưởng?

* Tiếp tục với mục 1, các phân tử khí chuyển động hỗn loạn trong hộp với tốc độ ngẫu nhiên, thuộc phân phối Maxwell Boltzmann, có PDF là

* Mode của phân phối này là

* Từ PDF, ta tính được Mean, hay tốc độ trung bình của phân tử

* Khi nhiệt độ Kelvin tăng, phân phối có xu hướng dãn ra

1. Khí Áp Khi Có Trọng Trường?

* Cho 1 hệ chỉ gồm 1 mặt đất phẳng,1 đám khí lí tưởng trải khắp không gian, trong 1 trọng trường đều với gia tốc g có chiều hướng xuống đất, gọi P0 là áp suất do đám khí gây ra tại mặt đất, khi này, áp suất của do đám khí gây ra tại độ cao h là

* Số phân tử khí mỗi 1 m3 cũng loãng dần theo độ cao, tỉ lệ thuận với áp suất, gọi n0d là số phân tử khí mỗi 1 m3 tại mặt đất, khi đó số phân tử khí mỗi 1 m3 tại độ cao h là

1. Số Phân Tử Có Mức Năng Lượng Nào Đó?

* Giả sử trong đám khí lí tưởng trong 1 trường lực, xét trong hệ tọa độ Oxyz, các phân tử chỉ có thể có mức năng lượng là 1e-10 J, 3e-10 J, 6e-10 J, …, năng lượng này = động năng của phân tử + thế năng của nó so với mốc ở vô cùng, gọi các mức năng lượng này là E1, E2, E3, …
* Khi này phần trăm số phân tử có mức năng lượng Ej cho bởi công thức

* Chọn C sao cho tổng phần trăm số phần tử của toàn bộ mức năng lượng cộng lại = 1
* Mở rộng ra, giả sử năng lượng liên tục, ta muốn lập PDF với đầu vào là 1 Vector vị trí r bất kì trong trường lực, có Vector thành phần là rx, ry, rz và 1 Vector vận tốc v nào đó, có cá Vector thành phần là vx, vy, vz đầu ra sẽ là khả năng mà sẽ có phân tử với vận tốc v ở ngay vị trí này, gọi E(r, v) là hàm trả về tổng động năng và thế năng của phân tử có vận tốc v ở vị trí r, PDF này có dạng sau

* Chọn C để thỏa điều kiện sau

1. Quá Trình Cân Bằng?

* Là quá trình hệ lần lượt chuyển sang các trạng thái cân bằng khác nhau, trạng thái cân bằng là trạng thái mà các thông số của hệ không đổi theo thời gian
* Quá trình thuận nghịch là quá trình hệ chuyển sang trạng thái A sang B rồi trở về A mà môi trường xung quanh như cũ, còn quá trình không thuận nghịch cũng tương tự nhưng môi trường xung quanh thay đổi, ví dụ có sự truyền nhiệt ra môi trường

1. Các Quá Trình Đẳng?

* Xét đám khí ở mục 1, ở đây áp suất là cái chúng ta không thể thay đổi trực tiếp, mà chỉ có thể thay đổi nhiệt độ hoặc thể tích
* Các công thức đẳng được suy ra từ thực nghiệm trên khí thực, không phải suy ra từ thuyết động học phân tử
* Trong mọi quá trình, gọi độ biến thiên nhiệt độ của đám khí là ΔT, độ biến nội năng ΔU luôn được tính = công thức sau, Cv gọi là nhiệt dung phân tử ứng với quá trình đẳng tích

* Trong mỗi quá trình, gọi A là công đám khí nhận được và Q là nhiệt lượng đám khí nhận được, Q phụ thuộc, Q = ΔU – A
* Quá trình đẳng tích, giữ nguyên thể tích, ta chỉ thay đổi nhiệt độ (truyền tốc độ cho các phân tử khí), khi đó áp suất tự thay đổi theo, khi này A = 0
* Quá trình đẳng nhiệt, giữ nguyên nhiệt độ (giữ nguyên tốc độ các phân tử khí), ta chỉ thay đổi thể tích, khi đó áp suất tự thay đổi theo, khi này nội năng của đám khí không đổi (vận tốc không đổi thì động năng không đổi, mà nội năng = động năng), gọi V1 là thể tích ban đầu, V2 là thể tích sau khi thay đổi

* Quá trình đẳng áp, ta thay đổi cả nhiệt độ và thể tích, sao cho áp suất không đổi, nghĩa là tăng nhiệt độ bao nhiêu lần thì tăng thể tích bây nhiêu lần, gọi độ biến thiên thể tích là ΔV, Cp gọi là nhiệt dung phân tử ứng với quá trình đẳng áp, γ gọi là hệ số Poisson hoặc chỉ số đoạn nhiệt hoặc tỉ lệ nhiệt dung

* Quá trình đoạn nhiệt (Adiabatic Process), ta thay đổi cả nhiệt độ và thể tích, sao cho ΔU = A, khi này áp suất tự thay đổi theo, không có nhiệt lượng tỏa ra hay thu vào, để làm được điều này, thì phải thỏa mãn điều kiện sau

* Trong quá trình đoạn nhiệt, gọi áp suất ban đầu = P1, áp suất sau khi thay đổi = P2, khi này độ biến thiên nội năng còn được tính = công thức

* Giãn đoạn nhiệt khí thực là quá trình chính trong máy làm lạnh, trong tất cả các máy nào cũng vậy, chỉ có khí thực đéo có lý tưởng
* Cho 1 xi lanh chứa 1 đám khí lí tưởng, truyền cho nó nhiệt lượng Q, khi này nó sẽ đẩy pít tông lên, khi này sẽ tồn tại lực đẩy của khí và ma sát giữa pít tông và xi lanh, đến 1 lúc pít tông dừng lại, bỏ qua lực ma sát, ta chỉ quan tâm lực đẩy của khí, giả sử lực đẩy không đổi, thì công do khí thực hiện = tích của lực đẩy \* độ dời pít tông = A, lấy Q – A được độ tăng nội năng của khí
* Giả sử có nhiều đám khí trong các bình với thể tích khác nhau, đang ở nhiệt độ và áp suất khác nhau, bậc tự do giống nhau, sau đó trộn tất cả chúng lại thành 1 bình có thể tích = tổng thể tích các bình, khi này áp suất của bình = trung bình có trọng số của áp suất các đám khí trước khi dung hợp, với trọng số là thể tích bình tương ứng, đồng thời nhiệt độ lúc này = trung bình có trọng số của nhiệt độ các đám khí trước khi dung hợp, trọng số là số Mole khí tương ứng
* Tuy nhiên, điều trên chỉ xảy ra khi ta không tác động gì lên hệ, nếu ta liên tục giữ nhiệt độ của các bình không đổi, thì khi dung hợp, nội năng khí sẽ thay đổi, Entropy không dự đoán được do có sự can thiệp từ bên ngoài, nhưng áp suất cuối trong các bình luôn = nhau do khí luôn tràn từ nơi áp suất cao đến nơi có áp suất thấp, giả sử ta có 2 bình, mở van để khí tràn qua nhau, giữ nhiệt độ 2 bình không đổi, khi này áp suất cuối trong các bình = trung bình có trọng số áp suất trong bình lúc đầu, trọng số của bình 1 = tích thể tích của nó với nhiệt độ bình 2, tương tự trọng số bình 2 = tích thể tích của nó với nhiệt độ bình 1
* Ví dụ các quá trình đẳng
* Để yên khối khí trong bình kín = làm nguội đẳng tích
* Đun nóng khí trong bình kín = nung nóng đẳng tích
* Lốp xì hơi + bóp xẹp quả bóng nhanh + giữ cục nước đá trong bình cách nhiệt + bất kì hệ nào cách nhiệt hoàn toàn với bên ngoài = đoạn nhiệt
* Quá trình chuyển từ nước lỏng sang đá + quá trình chuyển từ nước sang hơi + quá trình truyền nhiệt lượng vào khối khí rất chậm để nó giãn nở + quá trình bong bóng khí từ đáy biển trồi lên mặt nước, nhiệt độ của biển không đổi do đó nhiệt độ khí không đổi, áp suất giảm dần, thể tích bong bóng tăng dần, lưu ý phải cộng thêm áp suất khí quyển tại mặt nước vào áp suất chất lỏng = đẳng nhiệt

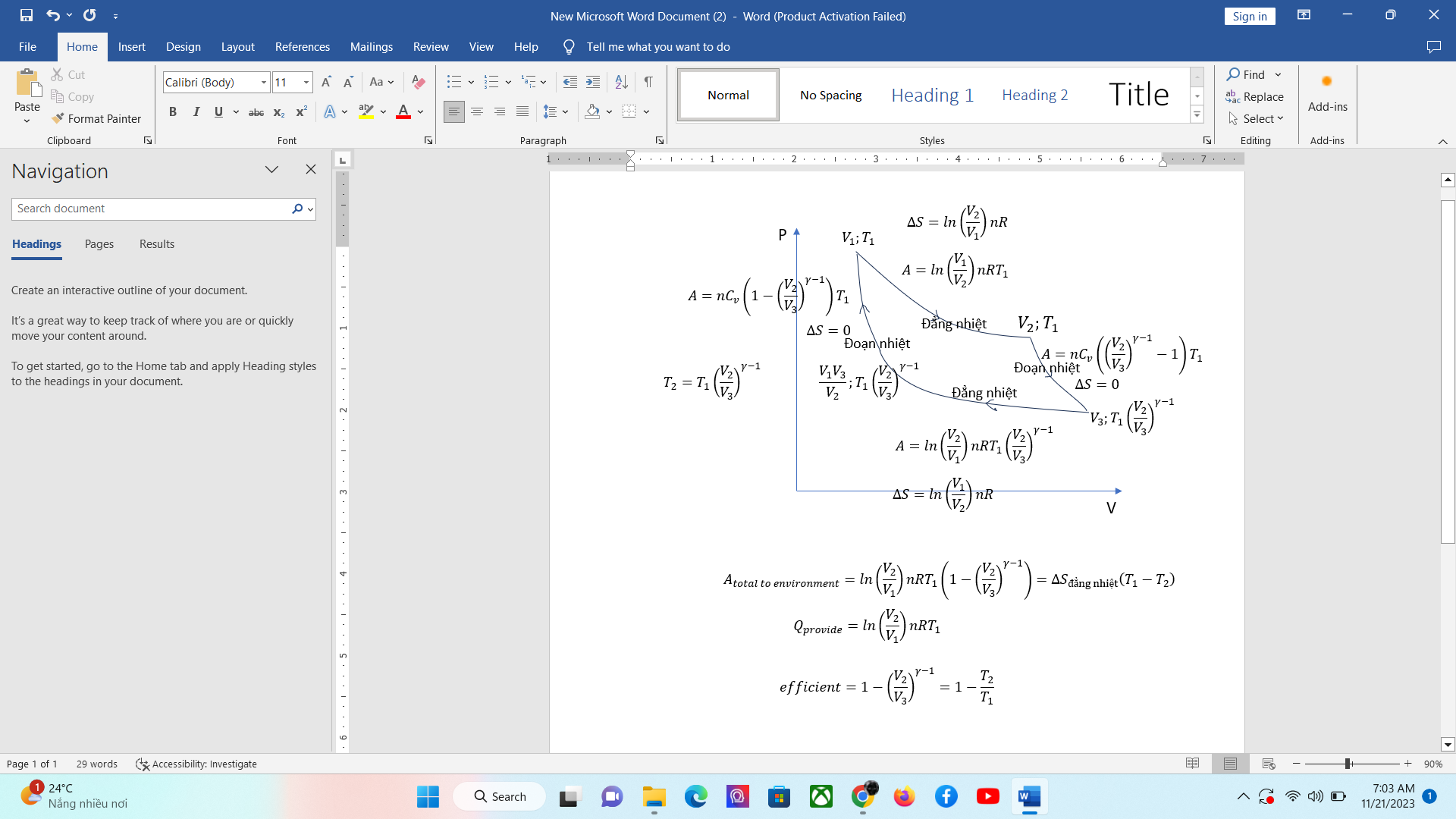
1. Động Cơ Nhiệt?

* Gồm 1 nguồn nóng và 1 nguồn lạnh, bên trong có 1 lưu chất, nguồn nóng cung cấp năng lượng cho lưu chất để nó truyền năng lượng đó cho nguồn lạnh, trong quá trình vận chuyển nhiệt, sẽ có 1 phần nhiệt thất thoát và chuyển thành công, tỉ lệ giữa công này và tổng nhiệt lượng do nguồn nóng cung cấp = hiệu suất của động cơ nhiệt
* Nếu biết được sơ đồ chuyển đổi trạng thái của động cơ nhiệt, ta có thể tính được hiệu suất của nó = công thức sau, Q1 là tổng lượng nhiệt mà đám khí (thường gọi là tác nhân) thải ra trong 1 chu trình, Q2 là tổng lượng nhiệt mà nó được truyền vào trong 1 chu trình

1. Động Cơ Vĩnh Cửu?

* Loại 1, thực hiện công vĩnh viễn đéo cần nguồn năng lượng
* Loại 2, dùng 1 nguồn nhiệt, và chuyển hoàn toàn nó thành công
* Loại 3, giảm ma sát về 0

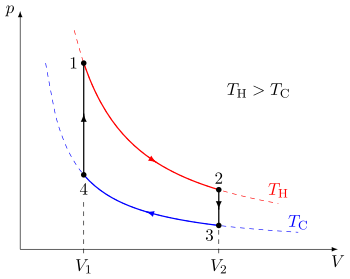
1. Chu Trình Carnot?



* Đây là chu trình thuận, ở chu trình này, từ hình trên dễ thấy tổng công do hệ thực hiện ra môi trường > 0 và chính bằng diện tích của miền mà chu trình bao bọc, công này = nhiệt lượng nguồn nóng cấp cho hệ – nhiệt lượng hệ thải ra cho nguồn lạnh, nhận thấy tổng biến thiên Entropy của đám khí trong chu trình Carnot = 0
* Đảo ngược chu trình thì cũng tương tự, nhưng nhiệt lượng sẽ chuyển từ nguồn lạnh sang nguồn nóng, nhiệt lượng nguồn lạnh cấp < nhiệt lượng nguồn nóng thu vào, do trong quá trình môi trường thực hiện nhiều công vào hệ hơn hệ thực hiện vào môi trường, ứng dụng vào việc duy trì nguồn lạnh = công ở ngoài
* Ở hình trên, nhận thấy hiệu suất chỉ phụ thuộc vào T1 và T2, ở đây khi đám khí tiếp xúc nguồn nóng, do nhiệt độ nguồn nóng là T1 không đổi, nó liên tục ép đám khí phải có nhiệt độ T1, đồng thời khi tiếp xúc nguồn lạnh nhiệt độ T2, nó liên tục ép đám khí về nhiệt độ T2, vì vậy, nói cách khác, hiệu suất chỉ phụ thuộc nhiệt độ nguồn nóng và lạnh
* Hệ số làm lạnh trong trường hợp chu trình Carnot nghịch, giả sử nhiệt độ Kelvin nguồn lạnh và nóng không đổi và = T1 và T2

* Nó tương đương lượng nhiệt nguồn lạnh bị lấy đi mỗi chu trình / công chúng ta truyền vào cho tủ lạnh

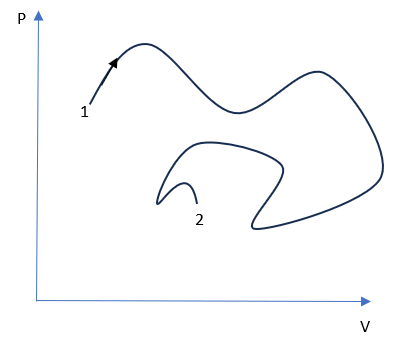
1. Chu Trình Stirling?



* Thuận nghịch, không làm biến thiên Entropy của khí

1. Chu Trình Bất Kì?

* Thông thường khi nói đến chu trình, người ta nói đến chu trình kín, tức là sẽ trở về trạng thái ban đầu, ở đây ta xét trạng thái không phải ban đầu
* Khối khí có thể đi qua mọi trạng thái khác nhau miễn là phương trình trạng thái khí lí tưởng đúng
* Dạng 1, đồ thị PV, khi này nhiệt độ là đại lượng phụ thuộc



* Tưởng tượng trạng thái của khối khí là 1 chất điểm
* Công khối khí nhận vào trong quá trình trên = phần diện tích bên dưới phần đường cong mà chất điểm chuyển động sang bên trái – phần diện tích bên dưới phần đường cong mà chất điểm chuyển động sang bên phải
* Do đó, nếu đường cong kín, công khối khí nhận vào = diện tích miền giới hạn bởi đường cong nếu chất điểm chuyển động ngược chiều kim đồng hồ
* Lượng nhiệt độ khối khí tăng thêm = (diện tích hình chữ nhật có đỉnh là 2 – diện tích hình chữ nhật có đỉnh là 1) / (nR), 2 hình chữ nhật này cùng có đỉnh là gốc tọa độ
* Tô màu lên đồ thị để biểu diễn Entropy giống thế năng, tại các điểm gần trục P hoặc V, Entropy sẽ tiến tới 0 với tốc độ âm vô cực, càng ra xa thì Entropy càng tăng
* Đường đoạn nhiệt có hình Hyperbol, tại mọi điểm trên nó Entropy = nhau, đường đoạn nhiệt nào xa gốc tọa độ hơn thì Entropy lớn hơn, Entropy tăng thì hệ phải nhận nhiệt lượng và ngược lại
* Bắt đầu từ cùng 1 trạng thái, đường đẳng nhiệt luôn có độ dốc ngắn hơn đoạn nhiệt
* Tô màu lên đồ thị để biểu diễn nhiệt độ, khi này màu có dạng na ná z = xy, đường thẳng song song 1 trục có màu tăng đều từ 0
* Dạng 2, đồ thị TV hoặc PT, chuyển sang PV = cách nhân trục T với nR và chia đường thẳng y = x

1. Nguyên Lý 1 Nhiệt Động Lực Học?

* Năng lượng hệ nhận được = tổng công và nhiệt hệ nhận được
* Bảo toàn năng lượng, đéo phải bảo toàn động năng

1. Nguyên Lý 2 Nhiệt Động Lực Học?

* Biểu thức định lượng của nguyên lý 2 là tích phân Clausius

* Trong 1 chu trình bất kì, trạng thái cuối của đám khí trùng trạng thái đầu của đám khí, tích phân Clausius không thể vượt quá 0, nói cách khác Entropy của đám khí chỉ có thể giảm hoặc không đổi, và vì vậy, Entropy của môi trường bắt buộc phải tăng để Entropy tổng thể tăng, từ đây ta có các phát biểu
* Theo Clausius, nhiệt không thể truyền từ vật lạnh sang vật nóng hơn, bất đối xứng truyền nhiệt, trừ khi có sự bù trừ từ bên ngoài
* Theo Thompson và Carnot, 1 chu trình bắt buộc phải gây biến đổi tới môi trường
* Theo Kelvin, nếu đám khí chỉ tác dụng với 1 nguồn nhiệt thì đéo thể sinh công
* Entropy của hệ kín luôn tăng
* Không có động cơ vĩnh cửu
* Xác suất nhiệt động luôn tăng
* Không đúng trong quá trình không tự nhiên

1. Nguyên Lý 3 Nhiệt Động Lực Học?

* Mọi vật ở 0 độ Kelvin đều có Entropy = 0

1. Động Cơ Thuận Nghịch?

* Là động cơ có thể thực hiện cả 2 chiều, thực hiện công làm nóng hoặc thu công để làm lạnh, khi thực hiện cả 2 chiều, tạo thành quá trình thuận nghịch
* Động cơ không thuận nghịch luôn có hiệu suất < động cơ thuận nghịch < động cơ Carnot thuận nghịch
* Mọi động cơ thuận nghịch mà chỉ có đúng 2 nguồn nhiệt thì hiệu suất luôn = hiệu suất động cơ Carnot tương ứng

1. Entropy?

* Giả sử 1 hệ nhận nhiệt lượng dQ rất nhỏ, coi như T không đổi, khi này độ biến thiên Entropy của hệ là dS = dQ / T, đơn vị Entropy là J/K
* Trong quá trình đẳng áp, hiệu Entropy của đám khí giữa cuối quá trình với đầu quá trình là

* Trong quá trình đẳng tích, hiệu Entropy của đám khí giữa cuối quá trình với đầu quá trình là

* Trong quá trình đẳng nhiệt, hiệu Entropy của đám khí giữa cuối quá trình với đầu quá trình là

* Trong quá trình đoạn nhiệt, độ biến thiên Entropy = 0
* Trong 1 chu trình, tức là 1 vòng tròn kín, độ biến thiên Entropy = 0
* Tổng quát, trong quá trình bất kì, ta có hàm Entropy theo trạng thái

* Dạng vi phân trong quá trình đẳng áp

* Dạng vi phân trong quá trình đẳng tích

* Dễ thấy nếu đám khí biến đổi kiểu gì mà nếu quay lại trạng thái ban đầu thì biến thiên Entropy luôn = 0
* Cho 1 hệ A đặt cạnh 1 hệ B, nhiệt độ ban đầu lần lượt là TA và TB > TA, nhiệt lượng cần truyền vào hệ để nó tăng 1 độ Kelvin lần lượt là CA và CB, yên tâm nhiệt lượng này không đổi nếu khối lượng hệ không đổi, khi này xảy ra sự truyền nhiệt từ B sang A để tiến tới trạng thái cân bằng, để ý thấy tại mọi thời điểm tốc độ nhận nhiệt của A phải = tốc độ thải nhiệt của B, từ đó lập phương trình vi phân và giải, ta được nhiệt độ của cả 2 hệ ở trạng thái cân bằng là

* Entropy của cả hệ sẽ = Entropy hệ A + Entropy hệ B, ta có hiệu Entropy giữa thời điểm cân bằng và thời điểm ban đầu của cả hệ là

* Cũng trường hợp trên, nhưng A rắn, B lỏng, B truyền nhiệt cho A để nó chuyển sang lỏng, khi chuyển từ rắn sang lỏng, nhiệt độ của A không đổi, chỉ có B là giảm đi, khi này nhiệt độ của B khi A chuyển hết sang lỏng là, gọi CA là nhiệt lượng cần truyền cho A để nó chuyển hết sang lỏng

* Hiệu Entropy của cả hệ giữa thời điểm A sang hết lỏng với thời điểm ban đầu là

* Đặt 1 cục đá ở 0 độ C vào nước lỏng ở 0 độ C, sẽ không có sự trao đổi nhiệt, đá vẫn đá, nước vẫn nước, hệ chỉ trao đổi nhiệt khi có chênh lệch nhiệt độ

1. Phương Trình Trạng Thái Khí Thực?

* Khí thực có tính đến thể tích của 1 phân tử khí chiếm và lực tương tác giữa các phân tử
* Gọi a và b là 2 hằng số Van Der Waals đặc trưng cho đám khí đang xét, ta có

* Nội năng khí thực

1. Tốc Độ Truyền Nhiệt?

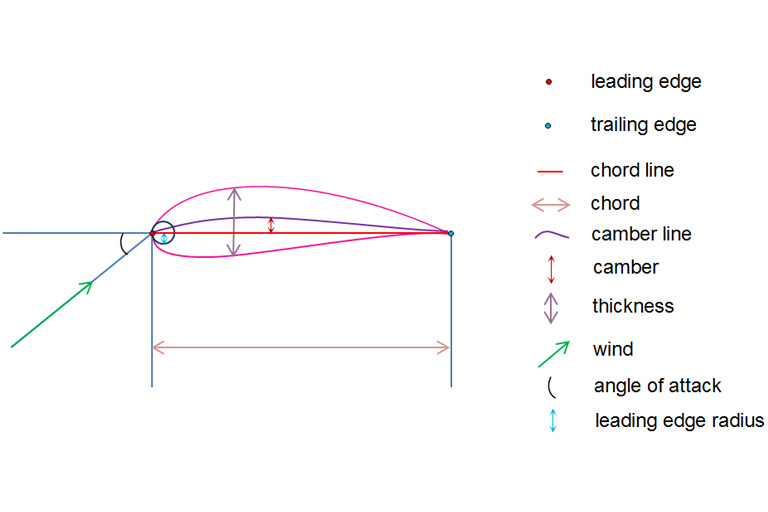
* Giả sử 1 hệ kín gồm 1 vật nhiệt độ A, vật kia nhiệt độ B đang trao đổi nhiệt với nhau, khi này tốc độ truyền nhiệt sẽ tỉ lệ thuận với chênh lệch nhiệt độ giữa chúng, k là hệ số tỉ lệ

Airfoil:

1. Airfoil Là Gì?

* Là hình giống hình cắt ngang cánh máy bay

1. Các Thuật Ngữ Về Airfoil?

* 
* Thickness và Camber phụ thuộc vào vị trí tính

1. Hiệu Ứng Coandă?

* Là hiệu ứng dòng chảy khí hoặc chất lỏng bám lên bề mặt cong, khi 1 dòng chảy va vào 1 vật, dòng chảy sẽ bị bẻ cong theo bề mặt của vật cản

1. Cách Airfoil Hoạt Động?

* Để cho đơn giản, thay vì xét Airfoil di chuyển về phía trước, xem như không khí di chuyển về phía sau
* Mặt trên Airfoil được thiết kế lồi hơn phần dưới, nên độ nén dòng chảy không khí phía trên cao hơn phía dưới, mà càng nén thì vận tốc càng cao, vận tốc cao hơn thì áp suất nhỏ hơn, nên áp suất phía dưới cao hơn phía trên, tạo lực đẩy lên trên
* Vận tốc phía trên cao hơn nên không khí bên trên sẽ rời Trailing Edge sớm hơn, còn không khí bên dưới thì trễ hơn, do đó phần không khí phía trên sẽ bị đẩy xuống 1 đoạn cho đến khi được phần không khí phía dưới đỡ được, thêm hiệu ứng Coanda khi phần trên của Trailing Edge hướng xuống, làm hướng di chuyển trước khi rời Trailing Edge của dòng chảy khí phía trên cũng hướng xuống, vì không khí bị đẩy xuống, theo định luật 3 Newton bảo toàn động lượng, Airfoil phải bị đẩy lên trên
* Nếu tăng Angle Of Attack, lực nâng sẽ mạnh hơn vì luồng không khí càng bị chĩa xuống, động lượng đi xuống càng tăng thì động lượng đi lên cũng vậy, tuy nhiên lực cản không khí cũng mạnh hơn do diện tích Airfoil đối mặt với luồng khí tăng

1. Tổng Hợp Lực Cuối Cùng Lên Airfoil?

* Lực tổng hợp tác dụng lên Airfoil có thể được phân tích thành lực nâng và lực kéo
* Lực kéo cản trở chuyển động của Airfoil về phía trước, do độ nhớt của không khí nên khi không khí trượt về phía sau Airfoil, Airfoil cũng bị kéo về phía sau, để chống lại lực kéo thì cần động cơ cung cấp năng lượng chống lại lực kéo mỗi giây

1. Cách Cánh Quạt Hoạt Động?

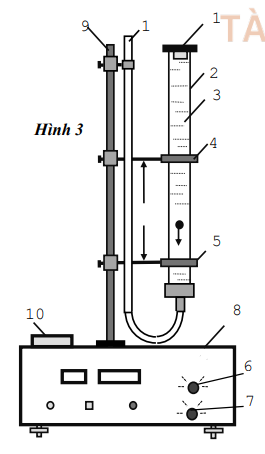
* Cánh quạt có hình dạng của Airfoil, nên khi quay, nó sẽ tạo lực đẩy di chuyển về phía trước, nếu giữ thân quạt tại vị trí cố định thì nó sẽ đẩy khí về phía sau
* Cánh quạt sẽ được Twist để Angle Of Attack ở mọi lát cắt ngang trên cánh quạt đều = nhau và = 1 con số nhỏ

1. Cách Quạt Đằng Sau Đuôi Trực Thăng?

* Do khi cánh quạt trên đầu quay, giả sử nó quay cùng chiều kim đồng hồ, để bảo toàn Moment quán tính, thân trực thăng sẽ quay nhẹ ngược chiều cùng hồ, để tránh điều này, cánh quạt đuôi trực thăng được đặt vuông góc với cánh quạt trên đầu, để tạo lực đẩy chống lại sự quay thân trực thăng

Viscosity – Độ Nhớt:

1. Đo Độ Nhớt?



* Thả viên bi vào ống bên phải để nó tủm xuống, khi viên bi rơi xuống đáy nó sẽ luồn qua ống nhỏ và nằm ở đáy ống nhỏ
* Sau đó dùng nam châm rờ lên ống nhỏ để hút viên bi ra miệng ống
* Đường kính viên bi đo bằng thước Panme, đường kính ống bên phải đo bằng thước kẹp, đo bên trong lòng ống, khoảng cách giữa 2 cảm biến 4 và 5 đo từ mép trên cảm biến 4 tới mép trên cảm biến 5, dựa vào các vạch đã in sẵn trên bề mặt ống, độ chia nhỏ nhất 1mm, khối lượng riêng viên bi đo bằng cân kỹ thuật rồi chia thể tích, khối lượng riêng chất lỏng đo sử dụng nhiệt đo nhiệt độ phòng rồi tra bảng ứng với nhiệt độ này, độ chính xác 1 độ C
* Vặn các vít ở đáy hộp 8 để nâng lên hạ xuống các ống, sao cho chúng thẳng đứng
* Cái hộp thật có 1 cổng trái cùng và 3 nút bên phải, cắm cổng trái cùng vào cổng cảm biến trên ống, trong chùm 3 nút, gạt nút thứ 3 về ON hoặc OFF để tắt bật máy, bấm nút thứ nhất để Reset số ghi trên máy về 0, số ghi trên máy có giá trị từ 0.000 đến 9.999 giây, độ chia nhỏ nhất 0.001 giây
* Có 2 núm xoay trên hộp, vặn hết 2 núm xoay sang trái, sau đó vặn lần lượt từng núm sang phải và dừng ngay khi đèn phía trên núm tương ứng sáng rõ, xong xuôi mới thả viên bi xuống, khi này thời gian rơi của nó giữa 2 cảm biến 4 và 5 sẽ được hiển thị trên hộp, nếu không muốn tự động đo mà muốn đo thủ công, thì vặn hết 2 núm sang trái, trong chùm 3 nút, bấm nút ở giữa để bắt đầu chạy số trên đồng hồ hoặc dừng lại
* Gọi L là khoảng cách giữa cảm biến 4 và 5, τ là thời gian chuyển động của viên bi giữa cảm biến 4 và 5, D là đường kính ống bên phải, g là gia tốc trọng trường, d là đường kính viên bi, ρ1 là khối lượng riêng viên bi, ρ là khối lượng riêng chất lỏng trong ống bên phải, khi này hệ số nhớt của chất lỏng được tính bằng

Shear Stress:

Def:

Lực song song và làm biến dạng xiên bề mặt

Do độ nhớt của dòng chảy

Shear Strain:

Def:

Độ biến dạng xiên bề mặt

Formula:

là góc xiên

Buoyant Force:

Def:

Lực tác dụng lên vật bị chìm trong chất lỏng có hướng lên trên chống lại

trọng lực do sự chênh lệch áp suất ở dưới và trên cao

Archimedes’ Principle:

Def:

Lực Buoyant tỉ lệ với khối lượng của chất lỏng mà vật chiếm chỗ

Formula:

là khối lượng chất lỏng vật chiếm chỗ