

Kankor Widget ابزار کانکور

جدیدترین تکنالوژی آموزشی در سطح کشور

فشار 1





فهرست مطالب

فشار.....	1
انواع فشار.....	2
نحوه اندازه گیری فشار.....	2
فشار مایعات.....	2
فشار گازها.....	3
واحدهات فشار.....	3
الف) واحدهات اصلی (علمی).....	3
اتوموسفیر تخنیکی (at).....	4
ملی متر ستون سیماپ (mm-Hg).....	4
اتوموسفیر فزیکي (atm):.....	4
رابطه بین واحدهات فشار.....	5
رابطه بین واحدهات علمی و عملی فشار.....	5
ارتجاعیت.....	6
تنش چیست؟.....	7
مأخذ.....	10

فشار

اهداء کننده: ابزار کانکور

منبع: کتابخانه درخت دانش

جواز/دارنده حق چاپ: دامنه عمومی / CC.0

فشار

از نظر فیزیکی، فشار در واقع مقدار قوه یی است که به طور عمود بر واحد سطح وارد می‌شود. اگر در قوه وارد آمده بر جسم و یا سطح، مقدار قوه ثابت باشد و یا ثابت بماند، هر چه مساحت سطحی که قوه به آن وارد می‌شود کوچک تر و کم تر باشد، میزان فشار وارد بر سطح بیشتر است.

$$F = \text{قوه} \quad \checkmark$$

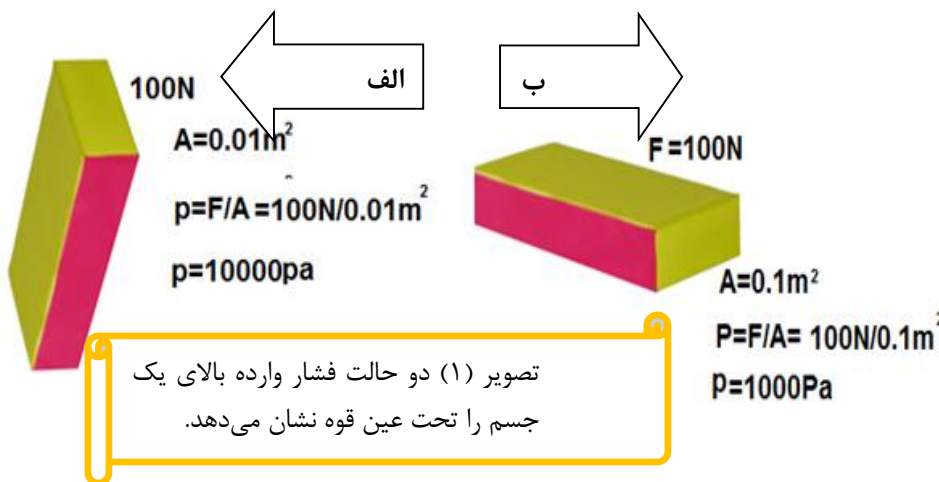
$$A = \text{مساحت سطح که قوه به آن وارد می شود} \quad \checkmark$$

$$P = \text{فشار} \quad \checkmark$$

طوری‌که در ذیل داریم که :

$$P = \frac{F}{A} \quad \dots\dots\dots(1)$$

از فرمول فوق چنین نتیجه می‌گیریم که فشار با قوه عامل رابطه مستقیم دارد یعنی هر قدر قوه عامل بیشتر باشد فشار



هم بیشتر است. و با سطح رابطه معکوس دارد یعنی هر قدر سطح کوچک باشد فشار زیاد و هر قدر سطح بزرگ باشد فشار کم می‌باشد، تصویر (۱) را در نظر می‌گیریم، قسمیکه در تصویر مشاهده می‌کنیم در شکل (الف) قوه بالای سطح کوچک وارده شده

که باعث فشار بزرگ گردیده است، اما در حالت (ب) عین قوه بالای سطح بزرگتری وارده شده است، که در این صورت مقدار فشار ایجاد شده کمتر از حالت اول می‌باشد، در نتیجه می‌توان گفت سطوح کوچک باعث فشار زیاد و سطوح بزرگ باعث فشار کم می‌گردند.

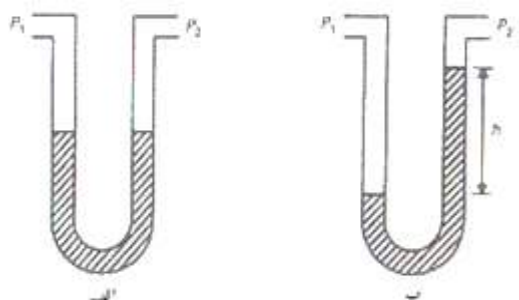
اثر قوه روی یک سطح بستگی دارد به این که قوه چگونه عمل می‌کند. شخصی که کرمچ ورزشی میخ دار پوشیده، میخ کرمچ‌هایش در زمین فرو می‌رود در صورتی‌که بوت معمولی بر زمین آسیب نمی‌رساند. نکته قابل توجه اینست که در هر دو مورد قوه یک‌به‌یک بر سطح وارد می‌شود یکسان بوده و همان قوه وزن اوست. اختلاف میان این دو حالت در این است که کرمچ ورزشی قوه را بر سطح کوچکی وارد می‌کند. میخ کرمچ ها مقدار قوه کل را تغییر نمی‌دهد، بلکه قوه بر واحد سطح (فشار) را به شدت افزایش می‌دهد.

انواع فشار

انواع فشارها عبارتند از فشار مطلق، فشار اتمسفر، فشار نسبی و فشار تفاضلی. برای اندازه گیری فشار مطلق باید فشار خالص را صفر در نظر گرفت و فشار مورد نظر نسبت به خلأ فشار مطلق نامیده می‌شود. فشار اتمسفر بیشترین کاربرد را در سطح زمین دارد. فشار اتمسفر حاصل فشار لایه اتموسفری است که اطراف زمین را احاطه کرده است. مقدار این فشار به عواملی از جمله کثافت هوا، ارتفاع از سطح دریا، درجه حرارت هوا و سرعت وزش باد بستگی دارد. بیشترین مقدار فشار اتمسفر در سطح دریا می‌باشد و با افزایش ارتفاع فشار کاهش می‌یابد. اگر فشاری نسبت به فشار اتموسفر اندازه گیری شود، فشار نسبی نامیده می‌شود. در مقیاس فشار مطلق فشار منفی نداریم ولی در فشار نسبی، فشار منفی داریم و به فشار کمتر از اتمسفر فشار منفی ایجاد می‌کند که به آن مکش می‌گویند. زمانی که هدف اندازه گیری فشار بین دو سیستم باشد، به این فشار، فشار تفاضلی می‌گویند.

نحوه اندازه گیری فشار

فشار را به کمک دستگاه‌های فشار سنج اندازه می‌گیرند. معمول ترین راه اندازه گیری فشار استفاده از فشار سنج لوله‌ای



مانند است. این فشار سنج‌ها از یک لوله‌ی شیشه‌ای محکم ساخته شده و صفحه‌ی آن‌ها بر حسب اینچ، سانتی‌متر و یا میلی‌متر مدرج شده است و مایع درون آن‌ها معمولاً آب و یا سیماپ است. در تصویر (۲) یک نوع ساده از فشار سنج را مشاهده می‌کنید.

این نوع فشارسنج‌ها براساس رابطه زیر کار می‌کنند:

تصویر (۲) فشار سنج‌ها را نشان می‌دهد.

$$\Delta P = P_2 - P_1 = \rho \cdot g \cdot h \dots\dots\dots(2)$$

در رابطه فوق ρ کثافت مایع مورد استفاده، g شتاب جاذبه و h ارتفاع مایع در شاخه نل را نشان داده شده است. برای اندازه‌گیری فشارهای بالا معمولاً از مایع با کثافت مخصوصه زیاد مانند سیماپ استفاده می‌شود و برای اندازه‌گیری فشارهای پایین و به منظور حساسیت بیشتر می‌توان از مایعات سبکتر مانند آب استفاده کرد.

فشار مایعات

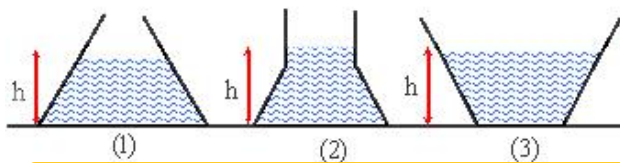
همان‌طور که معمولاً فشار هر جسم جامد بر سطح زیرین آن در اثر قوه جاذبه است. فشار مایعات نیز در اثر قوه وزن آن‌ها به وجود می‌آید. بسیاری از شهرها دارای شبکه‌ی آب لوله‌کشی هستند. در شبکه‌ی آب رسانی شهرها، معمولاً مخزن آب را در ارتفاعی بالاتر از بقیه‌ی نقاط می‌سازند.

در نتیجه آب بر اثر قوه جاذبه در شبکه های شهری جاری می شود. فشار مایعات به ارتفاع آنها بستگی دارد. یعنی هر چه ارتفاع ستون مایع بیشتر باشد. قوه وزن مایع بر سطح زیرین آن بیشتر می شود و در نتیجه فشار مایع بیشتر خواهد بود. یک نکته ی بسیار جالب در مورد فشار مایعات این است که مایعات، فشار را به خوبی و به طور یکسان در تمامی جهات منتقل می کنند. از این خاصیت، در موارد بسیاری استفاده می شود. از جمله در دستگاه اشاره های موتر از خاصیت انتقال فشار مایعات استفاده می شود.

فشار گازها

هوای اطراف زمین به وسیله قوه جاذبه زمین به طرف پایین کشیده می شود. قوه جاذبه سبب می شود که هوا بر همه اجسام روی زمین، فشار وارد کند. مانند آبی که بر کف ظرف خود فشار وارد می کند. وجود فشار هوا در بعضی از کارها به ما کمک می کند. مثلاً وقتی که با یک نی، نوشیدنی می خورید، فشار هوا، مایع را از لیوان به درون دهان شما منتقل می کند. فشار هوا روی تمام اجسامی که بر سطح زمین قرار دارند از همه جهتها وارد می شود.

تمرین) در تصویر (۳) سه ظرف پر از یک مایع نشان داده شده است، در تحت کدام یک از ظرفها فشار بیشتری وارد می شود؟



تصویر (۳) سه ظرف مملو از یک مایع را نشان

(۱) گزینه ۱

(۲) گزینه ۲

(۳) گزینه ۳

(۴) تمام موارد یکسان است.

جواب) فشار در تمام ظروف مذکور با هم یکسا می باشد. چرا؟

واحدهات فشار

(الف) واحدهات اصلی (علمی)

در سیستم C.G.S واحد فشار عبارت از مقدار فشاریست که قوه یک داین بالای سطح یک سانتی متر مربع وارد می کند و به نام باری یاد می شود یعنی:

$$bary = \frac{dyne}{cm^2} \dots\dots\dots (3)$$

در سیستم M.K.S واحد فشار پاسکال (Pa) می‌باشد یک پاسکال مقدار فشاریست که قوه یک نیوتن بالای سطح یک متر مربع وارد می‌کند یعنی:

$$Pa = \frac{N}{m^2} \dots\dots\dots(4)$$

واحد دیگری بنام بار (bar) نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد که عبارت است از:

$$bar = 10^5 Pa \dots\dots\dots(5)$$

در سیستم M.T.S واحد فشار پیژ (peaz) می‌باشد یک پیژ مقدار فشاریست که قوه یک ستین بالای یک متر مربع وارد می‌کند یعنی:

$$peaz = \frac{st}{m^2} \dots\dots\dots(6)$$

در عمل واحدهای دیگر فشار نیز وجود دارد که عبارت اند از:

اتوموسفیر تخنیک (at) عبارت از فشار یک کیلوگرام قوه بر یک سانتی متر مربع می‌باشد یعنی:

$$at = \frac{kg^*}{cm^2} \approx 9.81 \cdot 10^4 \frac{N}{m^2} = 9.81 \cdot 10^4 Pa \dots\dots\dots(7)$$

ملی متر ستون سیماب (mm-Hg) فشار ستون سیماب با ارتفاع یک ملی متر در سطح افقی است چون در مایعات $P = \rho gh$ است بنابراین:

$$1mm - Hg = \frac{13.6 \times 10^3 kg}{1m^3} \times 9.81m / s^2 \cdot 10^{-3} m = 133 Pa \dots\dots\dots(8)$$

اتوموسفیر فزیک (atm): عبارت از فشار 760mm-Hg در سطح افقی است.

$$atm = \rho gh$$

$$atm = 13.6 \cdot 10^3 kg / m^3 \times 9.81m / s^2 \cdot 0.76m = 1.033 \times 10^5 Pa$$

$$atm = 1.033at$$

ت) واحداث ثقل (عملی)

1. در سیستم C.G.S واحد فشار گرام وزن فی سانتی متر مربع g_r^* / m^2 می‌باشد.
2. در سیستم M.K.S واحد فشار کیلوگرام وزن فی متر مربع kg^* / m^2 می‌باشد.
3. در سیستم M.T.S واحد فشار تن وزن فی متر مربع ton^* / m^2 می‌باشد.

رابطه بین واحداث فشار

$$Pa = \frac{N}{m^2} = \frac{10^5 dyn}{(10^2 cm)^2} = \frac{10^5 dyn}{10^4 cm^2} = 10 bary$$

$$bary = 10^{-1} Pa$$

$$peaz = \frac{st}{m^2} = \frac{10^3 N}{m^2} = 10^3 \frac{N}{m^2} = 10^3 Pa$$

$$Pa = 10^{-3} peaz$$

$$peaz = 10^3 pa = 10^3 \cdot 10 bary = 10^4 bary$$

رابطه بین واحداث علمی و عملی فشار

$$1) \frac{g_r^*}{cm^2} = \frac{981 dyn}{cm^2} = 981 bary$$

$$2) bary = \frac{1}{981} g_r^* / cm^2$$

$$3) \frac{kg^*}{m^2} = \frac{9.81 N}{m^2} = 9.81 Pa$$

$$4) pa = \frac{1}{9.81} kg^* / m^2$$

$$5) \frac{ton^*}{m^2} = \frac{9.81 st}{m^2} = 9.81 peas$$

$$6) peaz = \frac{1}{9.81} ton^* / m^2$$

مثال ۱) قوه 100N بالای سطح $5m^2$ عمل می‌نماید فشار ایجاد شده را دریافت نمایید؟

$$p = \frac{F}{S} = \frac{100N}{5m^2} = 20Pa$$

مثال ۲) قوه 250dyn بالای سطحی عمل نموده و فشار $500dyn/cm^2$ ایجاد نموده است مساحت سطح را دریافت نمایید؟

$$p = \frac{F}{S} \Rightarrow S = \frac{F}{P} = \frac{250dyn}{500 \frac{dyn}{cm^2}} = \frac{1}{2} cm^2 = 0.5cm^2$$

مثال ۳) فشار 100pa بالای سطح $0.2m^2$ عمل می‌کند در این صورت قوه عامل چقدر خواهد بود دریافت کنید؟

$$P = \frac{F}{S} \Rightarrow F = P \cdot S \Rightarrow F = 1000 \frac{N}{m^2} \cdot 0.2m^2 = 1000 \cdot \frac{1}{5} N = 200N$$

ارتجاعیت

خاصیت برگشت اجسام به حالت اولی در صورت از بین رفتن تاثیر قوه خارجی را ارتجاعیت گویند در ارتجاعیت برگشت اجسام به حالت اول آن حتمی بوده ولیکن در تراکم ضرور نیست. مثلاً هرگاه یک فنر را توسط قوه دست خود فشار بدهیم شکل فنر تغییر می‌نماید یعنی کوچک می‌شود و هرگاه دوباره فنر را رها کنیم به حالت اولی خود برمی‌گردد. که همین خاصیت اجسام بنام ارتجاعیت یاد می‌شود.

اجسامی که دارای خاصیت ارتجاعی اند بنام اجسام ارتجاعی و اجسامی که خاصیت ارتجاعی ندارند، اجسام غیر ارتجاعی نامیده می‌شوند.

اگر رابر را کش کنید طول آن دراز می‌شود و زمانی که قوه کش رفع شود دوباره به حالت قبلی برمی‌گردد هم چنان اگر فنر کش کرده شود، طولش بیشتر می‌شود هرگاه رها شود حالت اولی را اختیار می‌نماید. هوا تحت فشار متراکم می‌شود، فشار اگر رفع گردد هوا به حجم اولی خود بر می‌گردد.

اسفنج و تعداد زیادی از اجسام را مثال آورده می‌توانیم که دارای این خاصیت می‌باشند. این خاصیت در اجسام مختلف متفاوت می‌باشد در بعض بسیار و در تعدادی کم است و یک تعداد اصلاً خاصیت ارتجاعی ندارند مثلاً اگر قلم پنسیل قات نماید دوباره به حالت اولی بر نگشته بلکه می‌شکند.

تنش چیست؟

در ساختن مصنوعات اغلب، برای آسان شدن کار به پرس کردن، کشیدن، تغییر شکل دادن و شکستن مواد نیاز داریم. وقتی که این مواد را با یکدیگر مقایسه می‌کنیم، می‌بینیم گل رس در دستان نرم است و به آسانی فشرده می‌شود، در حالی که سرب چنین نیست. اگر بخواهیم عصای چوبی را خم کنیم می‌شکند، در حالی که می‌توانیم سیم را خم کنیم و آن را به صورت دایره در آوریم. اگر نخ را بکشیم پاره می‌شود، در صورتی که بند لاستیکی اول کش می‌شود و بعد پاره می‌شود.

هر زمان که کوشش می‌کنیم جسمی را از شکل خود خارج کرده و آن را به شکل و فورم دیگری در آوریم، می‌بینیم که آن جسم در برابر تغییر شکل مقاومت می‌کند. اگر قوه‌ی به جای حرکت دادن جسم بخواهد آن را از شکل اصلی خارج کند، می‌گوییم که آن جسم تحت تنش قرار دارد. تنش عبارت است از قوه‌ی درونی که در برابر تغییر شکل جسم مقاومت می‌کند. قوه از خارج جسم بر نقطه‌ای وارد می‌شود و تنش در درون جسم در مقابل آن قوه مقاومت می‌کند.

تنش قوه‌ی است که بر واحد مساحت توزیع می‌شود. ممکن است تنش به صورت کششی، تراکمی، یا برشی باشد. تغییر حالت طولی جسم نتیجه نیروی کششی است؛ تراکم منتج از قوه فشار است؛ و برش به علت قوه‌ی است که در امتداد سطح جسم عمل می‌کند. چراغی که به تیر سقف آویزان باشد بر تیر سقف تغییر طولی وارد می‌کند، زیرا بر آن کشش وارد می‌شود. زنجیری هم که چراغ را نگاه داشته است در حالت کشش است. ستونهایی که سقف را نگاه داشته اند در حالت تراکم هستند، زیرا سقف روی آنها فشار می‌آورد. سطوح سنگ پا (اسفنج) تحت تنشهای برشی هستند، زیرا وقتی آن را بر تن خود می‌مالید قوه‌های اصطکاک در امتداد آن سطوح وارد می‌شود. توجه کنید که در مورد قوه‌های کششی و تراکمی، قوه بر سطح جسم عمود است و در مورد برش، با سطح جسم موازی است (دقت کنید که منظور از موازی بودن قوه برش با سطح جسم، موازی بودن آن با سطح بریده شده است).

چون تمام سطح مقطع جسم در برابر قوه تغییر شکل دهنده مقاومت می‌کند، واحدهای تنش بر حسب قوه بر واحد مساحت بیان می‌شود. در سیستم متریک از واحدهای دین بر سانتی متر مربع و کیلوگرم بر سانتی متر مربع استفاده می‌شود. چون موادی که تنش بر آنها وارد می‌شود تحت کشش تراکمی یا برشی هستند، مواد مذکور یا تغییر شکل می‌دهند یا گسیخته می‌شوند.

هر ماده‌ای تنش اعظمی خاصی دارد که باعث شکسته شدن آن می‌شود. مواد ارتجاعی مانند لاستیک و پلاستیک قبل از شکستن یا پاره شدن مقداری تغییر شکل می‌دهند یا کش می‌آیند. مقاومت شکنندگی این مواد هنگام کشش که اصطلاحاً مقاومت کششی نامیده می‌شود، پایین است.

سوالات

۱) قوه فی واحد سطح بیانگر یکی از کمیات ذیل می‌باشد؟

(۱) حجم (۲) فشار (۳) لزوجیت (۴) ارتجاعیت

۲) هرگاه یک قوه بزرگ بالای یک سطح کوچک عمل کند باعث:

(۱) فشار بلند می‌شود

(۲) فشار کم می‌شود

(۳) فشار با سطح هیچ رابطه ندارد

(۴) تدریجاً کم می‌شود

۳) عموماً فشار مایعات به یکی از جهات ذیل می‌باشد؟

(۱) تحتانی (۲) جانبی (۳) فوقانی (۴) همه جهت ها

۴) واحد فشار در سیستم C.G.S عبارت است از:

(۱) بار (۲) پاسگال (۳) باری (۴) پیز

۵) فشار 0.0346 Peaz مساوی به چند باری می‌شود؟

(۱) 34.6 Barry (۲) 346 Barry (۳) 3.46 Barry (۴) 0.346 Barry

۶) قوه 225 N بالای سطح 10 m^2 عمل می‌نماید فشار ایجاد شده را دیافت نمایید؟

(۱) 22.5 Pa (۲) 2.25 Pa (۳) 0.225 Pa (۴) 2250 Pa

۷) خاصیت برگشت اجسام به حالت اولی در صورت از بین رفتن تاثیر قوه خارجی را گویند.

(۱) تراکم (۲) تغییر شکل پذیر (۳) ارتجاعیت (۴) درجه سختی

۸) زمانیکه یک جسم تحت قوه های موازی و مخالف جهت قرار می گیرد، این جسم چی نوع تغییر شکل خواهد نمود؟

۱) متراکم می شود ۲) کش می شود

۳) قوه ها همدیگر را دفع می کنند ۴) پاره می شود

منابع

۱) فصل چهارم، فزیک صنف هفتم، نصاب جدید وزارت معارف افغانستان.

۲) فصل هفتم، فزیک صنف یازدهم، نصاب جدید وزارت معارف افغانستان.

۳) فصل سوم، فزیک صنف دوازدهم، نصاب جدید وزارت معارف افغانستان.

۴) College physic, 9th edition, Frederick J, 2004, chapter 12 and 13.

مأخذ:

این ممد درسی با همکاری کتابخانه درخت دانش به شما اهداء گردیده است.

www.ddl.af



Darakht-e Danesh Information



@AfghanOERs

