Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

مثال ← کنترل دمای اتاق با استفاده از کولر

سیستم ← اتاق + هوای اتاق

چه چیزی کنترل شود ← دما ← متغیر کنترل شونده

با چه چیزی کنترل می شود ← کولر ← متغیر تأثیرگذار کنترلی

خروجی سیستم ← ؟ میزان تبرید ← مزیت

سیگنال یا عوامل ناخواسته ← پنجره باز

کولر ← 18.1° 17.9°

عوامل ناخواسته ←

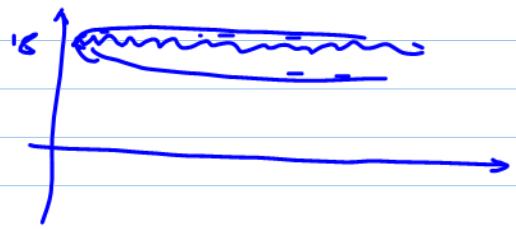
① اعتشاش ② نویز

عوامل ناخواسته با تغییرات زیاد ← نویز

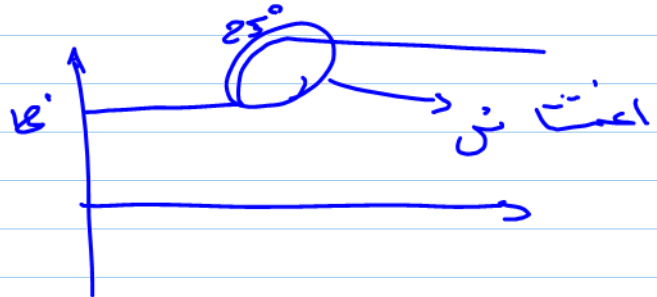
" " " " کم ← اعتشاش

مثال ← پنجره اتاق ←

کولر



عوامل ناخواسته با تأثیرگذاری زیاد ← 25° ← 18°



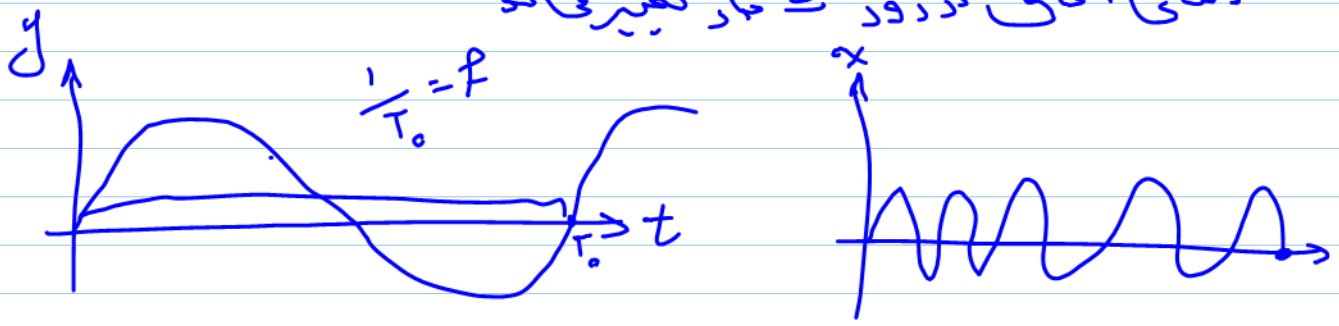
Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

فرکانس ← میزان تغییرات در واحد زمان

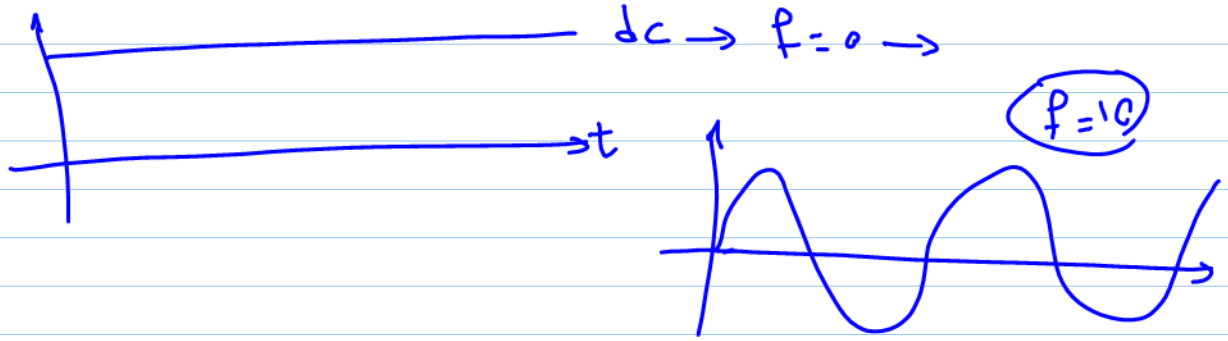
$$f = \frac{1}{T}$$

واحد زمان ← ثانیه

زمانی اتفاق در ثانیه یک بار تغییر می‌کند

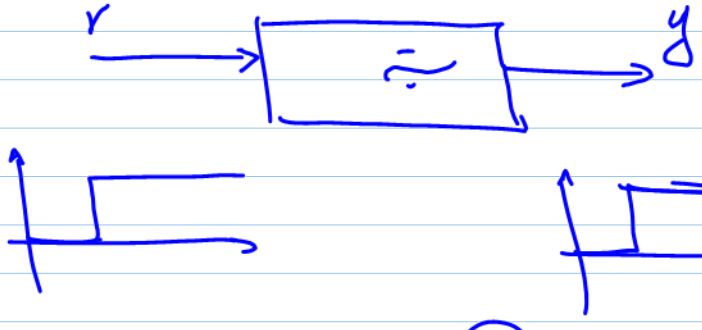


هر چقدر تغییرات در حوزه زمان بیشتر ← فرکانس بالاتر



اعشاری ← فرکانس پایین

موزیز ← فرکانس بالا



حداقل ← y بین ۲ شود.

کنترل ← یعنی رساندن y به ۲ (۲ درونی مرجع)

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

حلقه باز ← سعود ولد ← مثل ماشین لباسشویی

← چراغ راهنمای راننده

هوشمند ← هدف ← از سرعت به سرعت ۱۵۵ برسیم

۱) راننده ای ← تازی ده ← دنده عوض می کند 70m

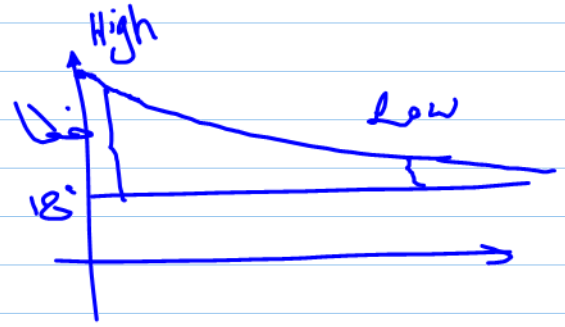
2500 ✓ ... - - -

کنترل حلقه بسته ← یعنی کنترل کننده وضعیت سیستم را رصد می کند

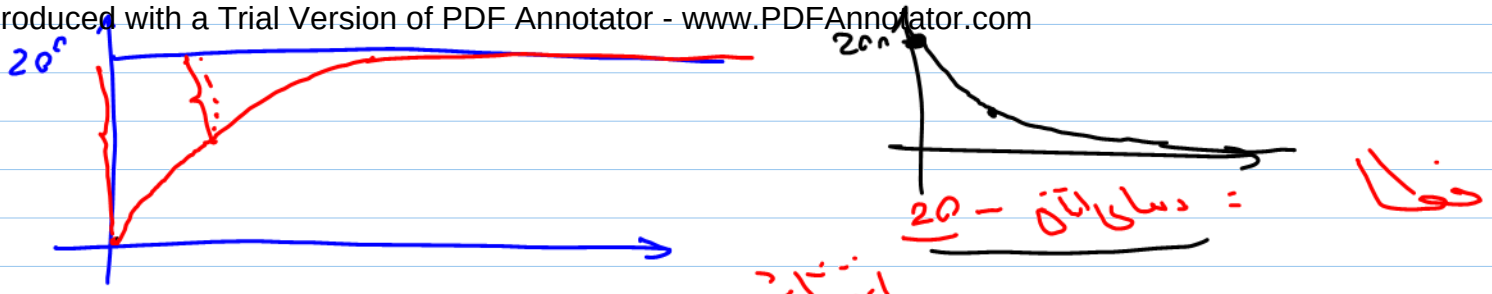
دمای اتاق را از ۱۸° به ۲۵° برسان

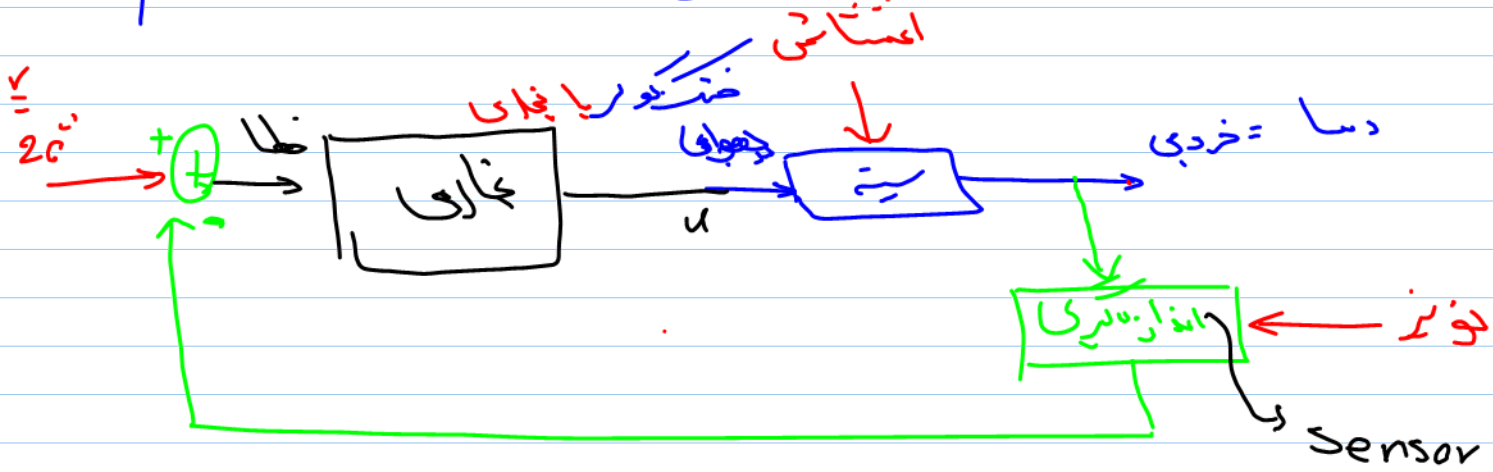
کنترل حلقه باز ← کولر مستقیم روشن

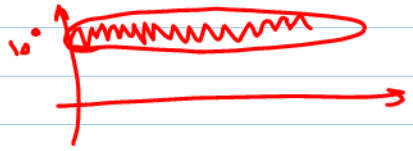
حلقه بسته ← ... ← بعد از مدتی اتاق ۱۸°

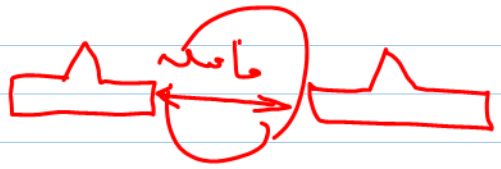


Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com









راننده

کنترلر

تصمیم‌گیری → ذهن → سرعت و اهرم گاز

عمل‌کننده → پای راننده → ماشین

عمل‌کننده

تصمیم‌گیری

عمل

کنترلر ← کیا برخاسته از تحلیل نوشته شده روی

برداشت‌کننده

کنترلر

عمل

HVAC

سیستم

خروجی

Sensor

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

پایدار ساز ←

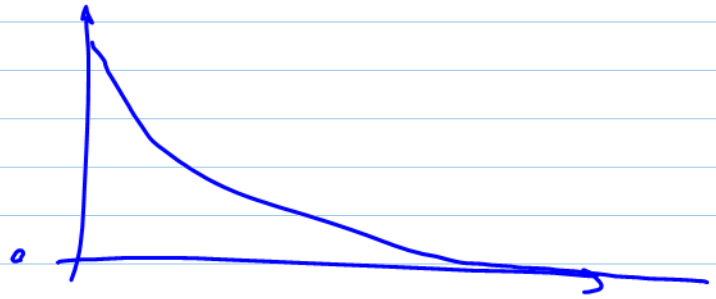
دو پایه



هدف ← متوقف سازی خودرو

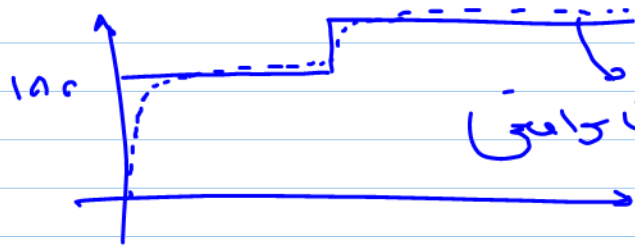
↓

خروجی به صفر برسد



دو پایه

خروجی به مقدار مطلوب (حرکتی) برسد

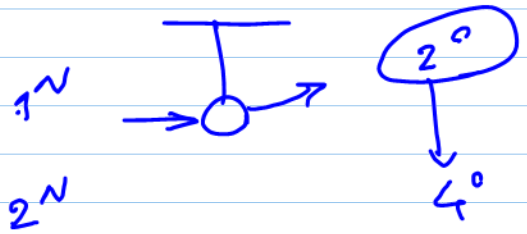


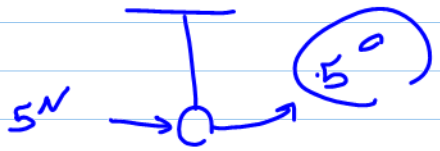
سرعت ثابتی

پایدار ساز

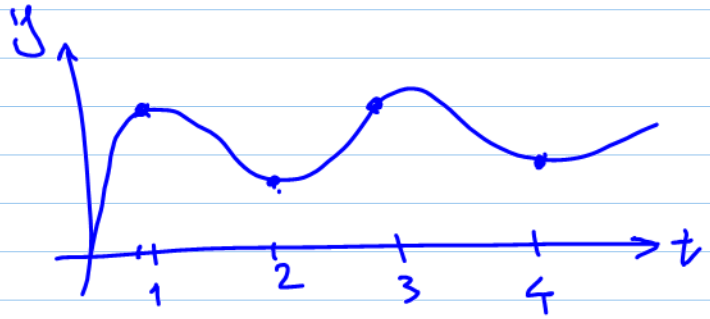
زیر مجموعه‌ای از کنترل دو پایه‌ها است

سه حفاظ ←





$1^N + 5^N \longrightarrow 2^\circ + 5^\circ$



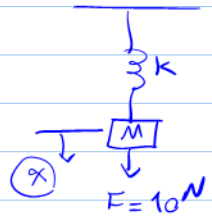
سه ← TI

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com



۱۳ ← ۲۰ ۱ ثانیه بعد

سلسازی ←



نوسان حرکت جرم M تحت تأثیر نیروی F چگونه است؟

* تغییرات متغیرها ←

تغییرات مکان M = نوسان حرکت
با گذر زمان

تغییرات با گذر زمان ← تغییرات مکان = سرعت متوسط = $\frac{d(x)}{dt}$ = ؟



① نیروی F چقدر است

② مکان اولیه جرم کجا بوده

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

حرکت خودرو A از تبریز به تهران :

هدف : خودرو A از تبریز به تهران برسد.

در طول مسیر سرعت 120 km/h

مجاز: بخار 7 مسیع، دنجان، تهران

۱۵ مسیع

۶ مسیع ، 7h

در هر ساعت 120km تغییر مکان = سرعت

می شود.

1 ← 120 → 7

تغییرات مسافت یا مسیر طی شده = جابجایی

مسیر طی شده = $\frac{dx}{dt}$

90 km/h

$\frac{d(1)}{dt}$

قانون دوم نیوتن

مجموع نیروهای مماس = شتاب × جرم

مجموع نیروهای مخالف حرکت - مجموع نیروهای موافق حرکت

F_1 → M ← F_2 ، x →

شتاب = تغییرات سرعت = $\frac{d(v)}{dt}$

در واحد زمان

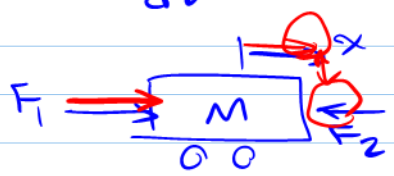
سرعت = $v = \frac{d(x)}{dt}$ → شتاب = $\frac{d}{dt}\left(\frac{dx}{dt}\right)$

$= \frac{d^2x}{dt^2}$

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

$\frac{d^2x}{dt^2}$ = شتاب $\frac{dx}{dt}$ = سرعت x = جابجایی

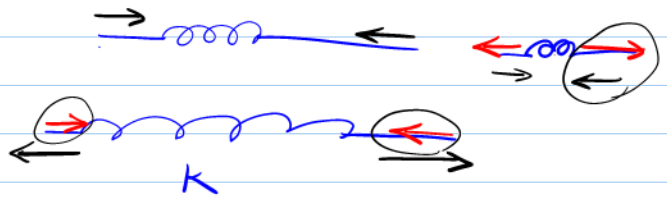
$$M \times \frac{d^2x}{dt^2} = F_1 - F_2$$



$$M \frac{d^2x}{dt^2} = F_1 - F_2$$

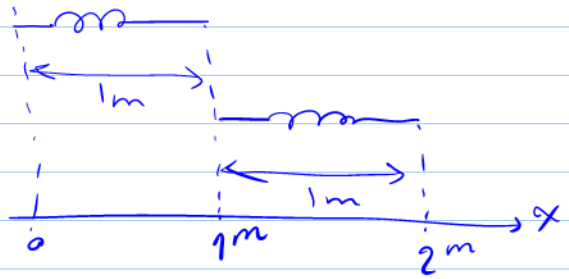
اما نمای واکنش ← اگر نمایی که در مقابل حرکت مقاومت می‌کند.

فنر و دمپر



ثابت فنر = k = $\frac{N}{\text{واحد جابجایی}}$ = N/m

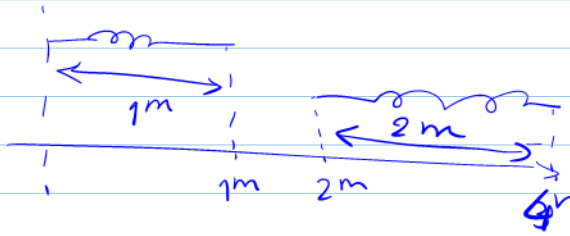
نیروی فنر $f = k \times$ میزان تغییر طول فنر



جابجایی ≠ تغییر طول فنر

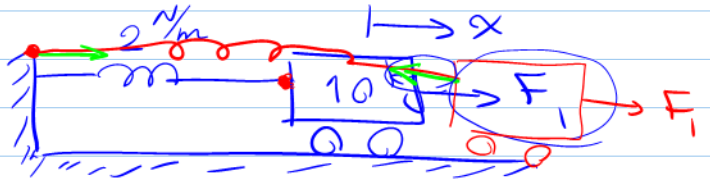
↓

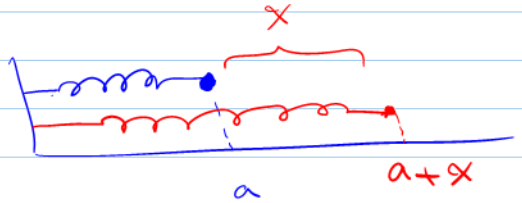
1^m



K

نیروی فنر = ثابت نیروی فنر × میزان تغییر طول





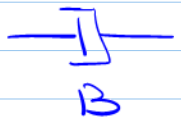
$$10 \times \frac{d^2x}{dt^2} = F_1 - f_{\text{نیروی فنر}}$$

$$f = 2 \times x$$

$$10 \frac{d^2x}{dt^2} = F_1 - 2x$$

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

دمپر B ← در مقابل تغییرات سرعت مقاومت می‌کند.

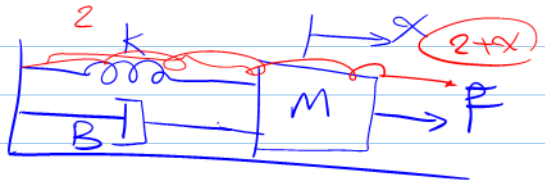




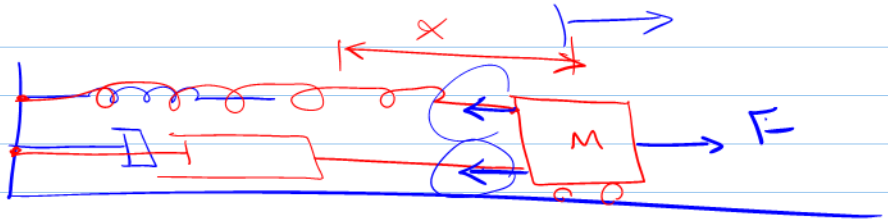
نیروی دمپر = $B \times \frac{dx}{dt}$

= B × مشتق تغییر طول دمپر

دمپر مثل فنر عمل می‌کند.



$2 + x - 2 = x$



اگر جرم داریم

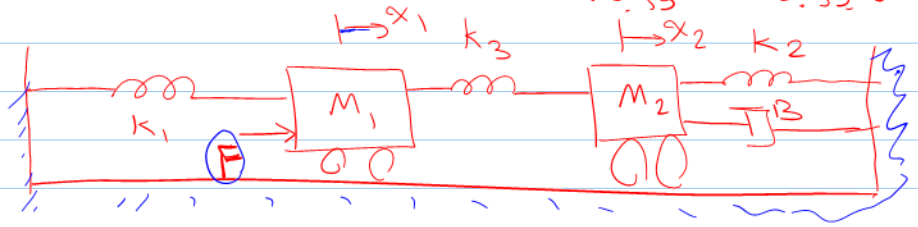
فنر و دمپر خلاف جهت حرکت

نیروی فنر = $k \times x$

نیروی دمپر = $B \frac{d}{dt}(x)$

$$M \times \frac{d^2x}{dt^2} = F - \left(kx + B \frac{dx}{dt} \right)$$

معادلات حرکت سیستم زیر را بدست آورید.

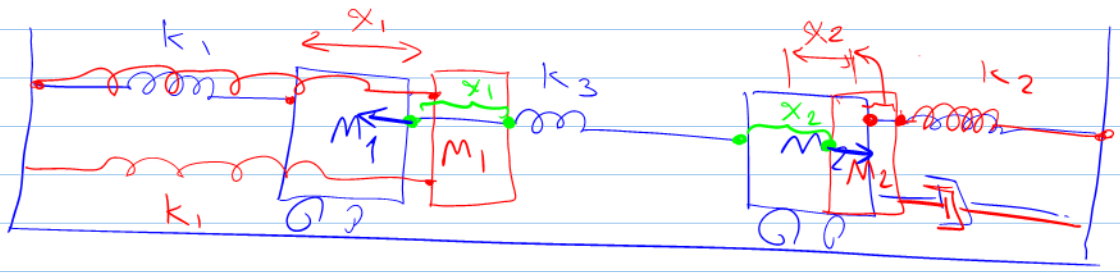


(1) برای هر جرم یک معادله قانون دوم نیوتن نوشته می‌شود.

(2) وقتی بیش از یک جرم داریم $x_1 > x_2$

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

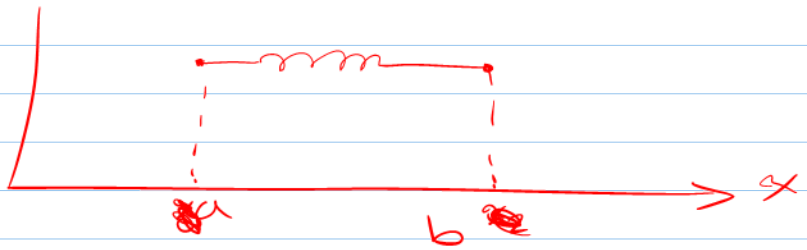
فرض كمين $x_2 > x_1$ أو $x_1 > x_2$



تغير طول k_1 = x_1

k_2 ~ ~ ~ = x_2

B ~ ~ ~ = x_2



طول فنر = $b - a = 10$

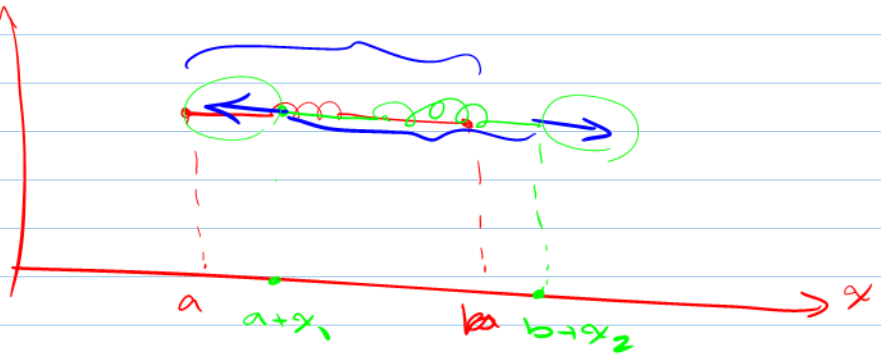
~ ~ = $b + x_2 - (a + x_1)$

$= b - a + (x_2 - x_1)$

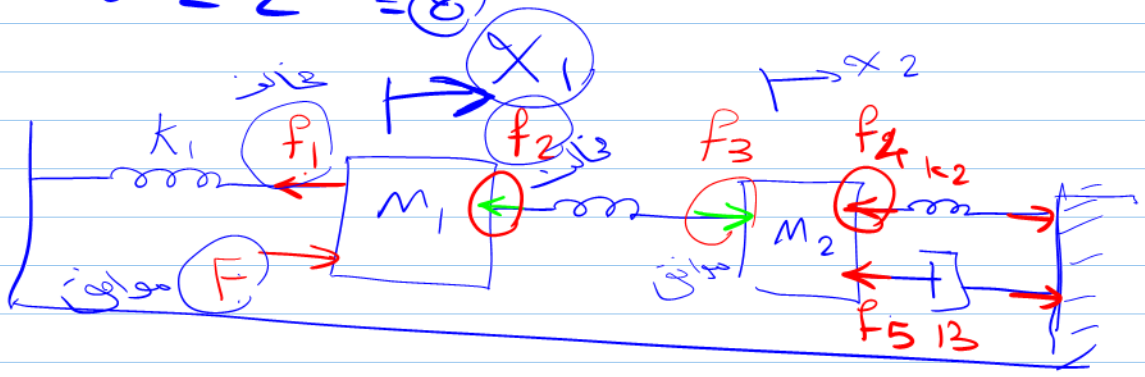
10

$x_2 - x_1$ عدد سالب

$x_1 > x_2$



$10 - 2 = 8$



$f_1 = k_1 x_1$ $\quad f_2 = k_3 |x_2 - x_1|$ $\quad f_4 = k_2 x_2$

$f_3 = k_3 |x_2 - x_1|$ $\quad f_5 = B \frac{dx_2}{dt}$

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

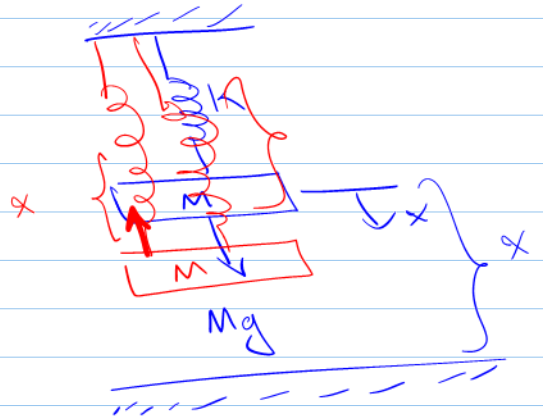
$$m_1 \frac{d^2x_1}{dt^2} = F - (k_1 x_1 + k_3 |x_2 - x_1|)$$

$$m_2 \frac{d^2x_2}{dt^2} = \underbrace{k_3 |x_2 - x_1|}_{f_3} - (\underbrace{k_2 x_2}_{f_4} + \underbrace{13 \frac{dx_2}{dt}}_{f_5})$$

وقتی $x_1 > x_2$ → $x_2 - x_1 < 0$ → $|x_2 - x_1| = -(x_2 - x_1) = x_1 - x_2$

$|-10| = -(-10) = 10$

حذفا



مثال صفحه ۷۶

شتاب گرانش $g = 9.8$

نیروی جاذبه $= Mg$

$$Mx\frac{d^2x}{dt^2} = Mg - kx$$

نوع دوم سدسازی ← حرکت دوتایی

نوع سوم ← اعمالی اشغال دهنده نیرو

~ چهارم ← سیستمهای حیاتی

~ پنجم ← ~ استرس