

به نام خدا

تبارشناسی سؤال:

مربوط به راهنمای ریاضیات تکمیلی پایه هشتم

فصل بردار و مختصات

پدر دریا می خواهد تابی برای او درست کند. او شاخه قطوری را انتخاب کرده است.
کدام یک از دو حالت داده شده برای دریا تاب ایمن تری محسوب می شود؟



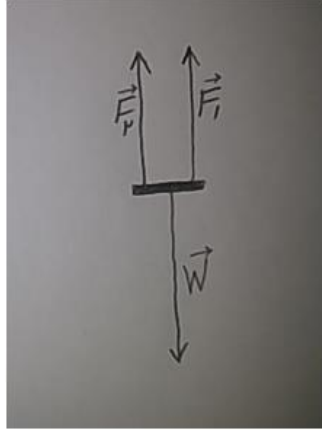
پاسخ.

در این مسأله فرض می کنیم که جنس طناب های تاب یکسان باشند.

می خواهیم با رسم شکل های مربوط، به روابط برداری دو حالت پی ببریم.

نیروی وزن دریا را با \vec{W} نشان می دهیم.

ابتدا حالت سمت راست را بر سی می کنیم. در این حالت نیروهای وارد بر دو طناب را با \vec{F}_1 و \vec{F}_2 نشان می دهیم.

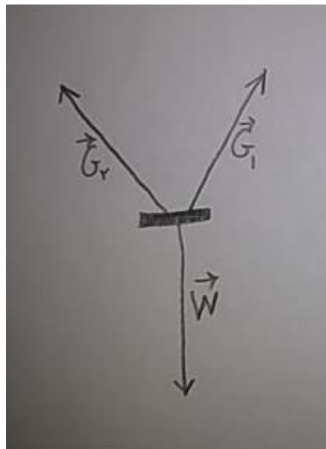


می دانیم که طول \vec{F}_1 با طول \vec{F}_2 با هم برابر است. بنابراین به خاطر جهت بردارها خواهیم داشت:
 طول \vec{W} با مجموع طول \vec{F}_1 و \vec{F}_2 برابر است.

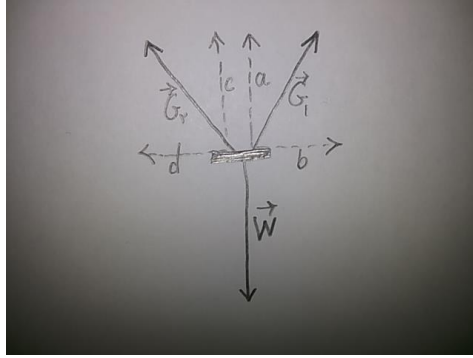
پس:

طول \vec{F}_1 و \vec{F}_2 هر یک نصف طول \vec{W} هستند.

اکنون حالت سمت چپ را بررسی می کنیم. در این حالت نیروهای وارد بر طناب را با \vec{G}_1 و \vec{G}_2 نشان می دهیم.



مطابق شکل، \vec{G}_1 و \vec{G}_2 را تجزیه می کنیم.



پس:

$$\vec{G}_1 = \vec{a} + \vec{b}$$

و

$$\vec{G}_2 = \vec{c} + \vec{d}$$

خواهیم فهمید که:

مجموع طول \vec{a} و \vec{c} برابر با طول \vec{W} است، و طول \vec{b} و \vec{d} با هم برابر هستند. (چرا؟)

بنابراین:

طول \vec{a} و \vec{c} هر یک نصف طول \vec{W} هستند. (چرا؟)

حالا کافی است که \vec{F}_1 را \vec{G}_1 مقایسه کنیم.

طول \vec{F}_1 نصف طول \vec{W} است. از طرف دیگر، چون $\vec{G}_1 = \vec{a} + \vec{b}$ ، پس طول \vec{G}_1 از طول \vec{a} بزرگتر است (چرا؟). اما می دانیم که طول \vec{a} برابر نصف طول \vec{W} است. بنابراین

طول \vec{G}_1 از طول \vec{F}_1 بزرگتر است.

پس نیروی وارد بر طناب در حالت سمت چپی بیشتر است و بنابراین در این حالت، احتمال پاره شدن طناب بیشتر است و تاب ایمنی کمتری دارد.

باز هم بیشتر:

در راه حل مسأله از این استفاده شد که جنس طناب های تاب یکسان است. شبیه همین راه حل را می توان در حالتی که جنس دو طناب یکسان نباشد هم ارائه داد. چگونه؟