



اجرای سمزه های دریایی

علی فاخر

## بلند کردن بارهای سنگین در دریا

۱



اجرای سمزه های دریایی

علی فاخر

اصطلاحات مختلف:

**Handling heavy loads**

**Heavy weight lifting**

**Heavy hoisting**

بلند کردن بارهای سنگین

۲

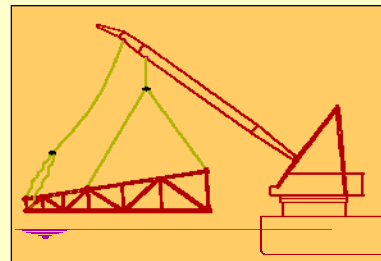


اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## کاربرد های اصلی بلند کردن بارهای سنگین در دریا

- نصب سکوهای دور از ساحل با روش بلند کردن
- نصب اسکله های کیسونی با جرثقیل
- نصب اسکله های متشکل از بلوک های بتنی

۳



### بلند کردن ژاکت



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## بلند کردن و نصب عرشه سکو



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

ژاکت با بارج به  
محل منتقل شد و  
با استفاده از  
جرثقیل مستقر بر  
جک آپ در محل  
نصب گردید.



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

بلند کردن ژاکت با  
جرثقیل مستقر بر  
جک آپ



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



بلند کردن یک کیسون





اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## بارهای سنگین در دریا

در خصوص سکوه های فلزی دور از ساحل، این وزن ها به صورت متداول در حدود ۲ تا ۴ هزار تن است. البته ۶ هزار تن هم انجام می شود. بلند کردن وزنه های ۱۲ تا ۱۰ هزار تنی هم در خصوص سکوه های فلزی غیر ممکن نیست.

۱۲



## نوع نیروها

بلند کردن اجسام در دریا با اعمال نیروهای دینامیکی و ضربه ای همراه است ، لذا توجه به نیروهای دینامیکی در دریا ضروری است.



## محاسبه نیروهای بلند کردن

- نیروی بلند کردن شامل مؤلفه دینامیکی و استاتیکی است.
- نیروی استاتیکی با وزن کردن یا با محاسبه بدست می آید.
- در صورت محاسبه باید ضرایب افزایشی برای وزن جوشها، آندها و رواداریهای مجاز ضخامت صفحات در نظر گرفت. همچنین باید وزن قلاب و تیرهای بارگیری محاسبه شود.



## محاسبه نیروهای بلندکردن

□ نیروی دینامیکی ناشی از شتاب گرفتن وزنه است. شتاب قائم حین بلند کردن وجود دارد. شتاب افقی حین تاب خوردن بروز می کند.

□ در حالتی که وزنه بیرون از آب است، شتابهای Pitch و Roll شناوری که جرثقیل روی آن قرار دارد، در افزایش بار موثر است.



## محاسبه وزن اجسام در آب

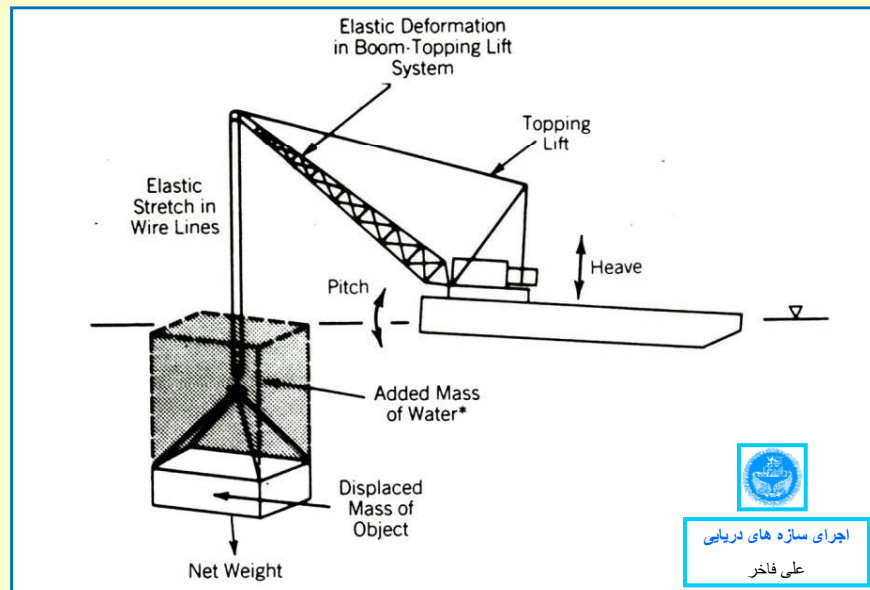
□ در بندرگاه و آب آرام اگر وزنه غوطه ور یا نیمه غوطه ور باشد، می توان اثر مثبت غوطه وری در کاهش نیروی وزن را در نظر گرفت.

□ در آب متلاطم، در نیروی وزنه بخشی از آب اطراف هم مشارکت می کند.

- مانند فشار آب در هنگام زلزله روی سدها یا پایه های پل درون آب و مشارکت دینامیکی آب اطراف در افزایش فشار.
- وقتی که وزنه غوطه ور دارای سطح مستطیلی است، تا یک عمق، تقریباً وزن کل ستون آب روی وزنه هنگام Pitch یا heave شناور به جرثقیل وارد می گردد.



## افزایش نیروی وزن در اثر ستون آب بالای وزنه در آب متلاطم



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## ضرایب اطمینان

- ❑ در کارهای عادی باید ضریب بار (برای مثال ۲) را بر بارهای استاتیکی اعمال کرد.
- ❑ اگر بار در بندرگاه و آب آرام بلند می شود، می توان ضریب بار را (برای مثال از ۲ به ۱/۵) کاهش داد.
- ❑ این نیروی ضریب دار باید با مقاومت مجاز طناب یا سیم مقایسه می شود. توجه شود که مقاومت مجاز تضمین شده سیم ها یا طنابها از تقسیم باربری نهایی بر ضریب اطمینان (برای مثال ۴ الی ۵) به دست می آید.



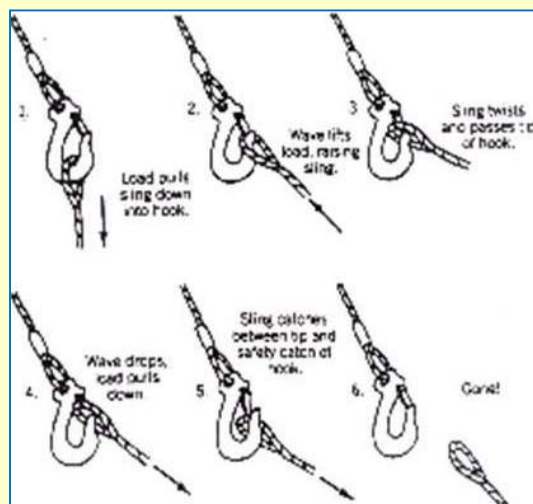
اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## قلاب های معمولی در بلند کردن اجسام



۱۹

عملکرد نامناسب قلاب در بلند کردن اجسام سنگین در دریا  
وقتی که تلاطم دریا و حرکات قائم و افقی زیاد است



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



قلاب های معمولی  
در دریا برای بلند  
کردن اجسام  
سنگین در دریا  
مطلوب نیستند مگر  
در آب بسیار آرام.

۲۱

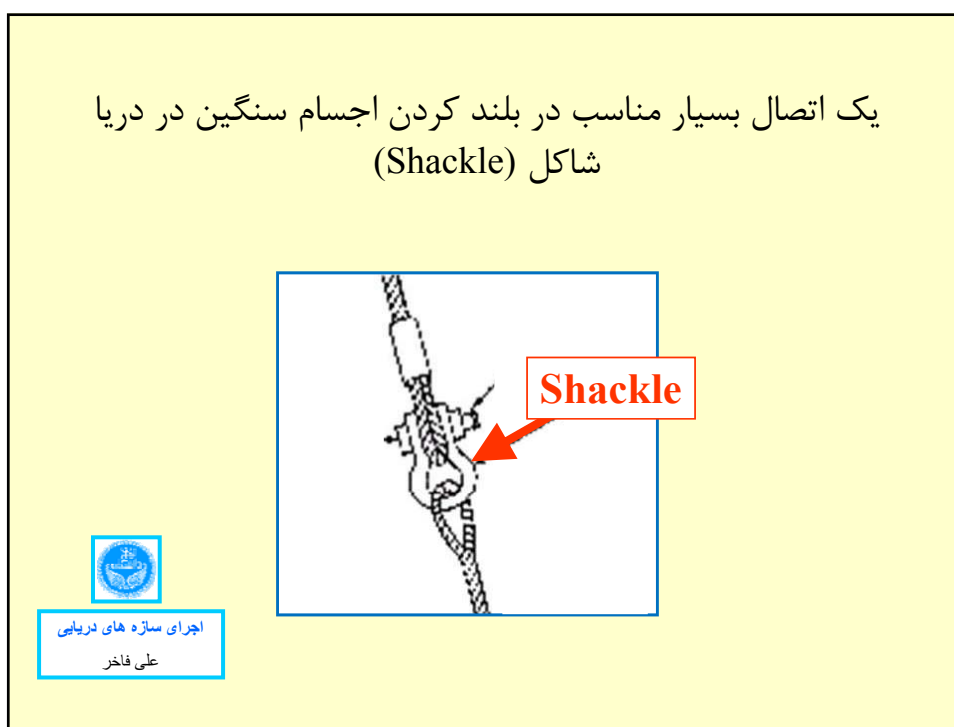


اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



داشتن زبانه اصمیان  
اهمیت دارد.



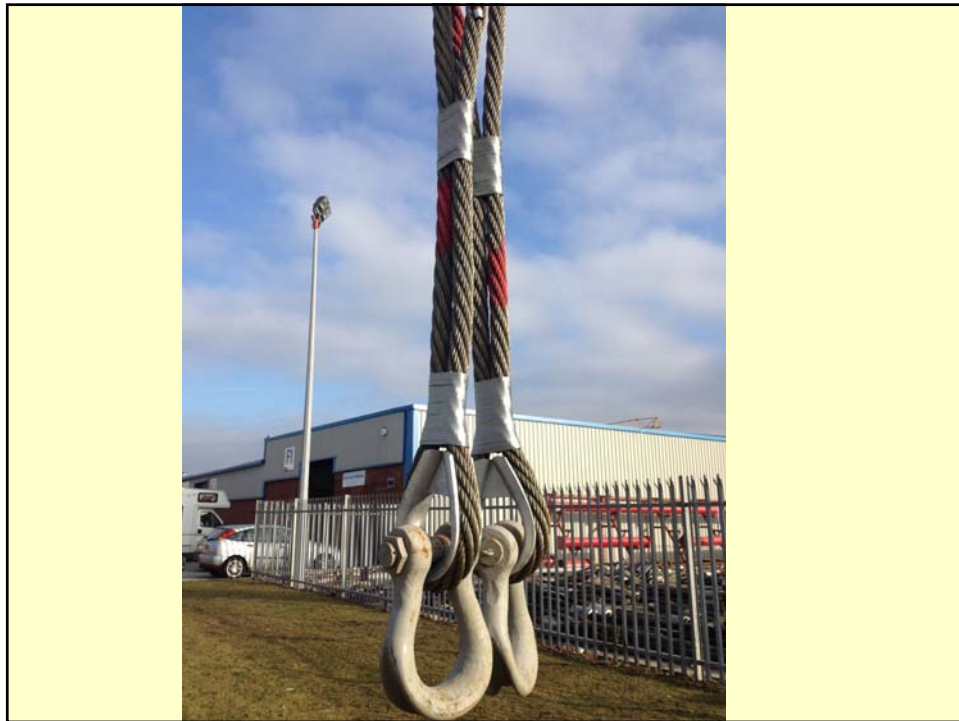


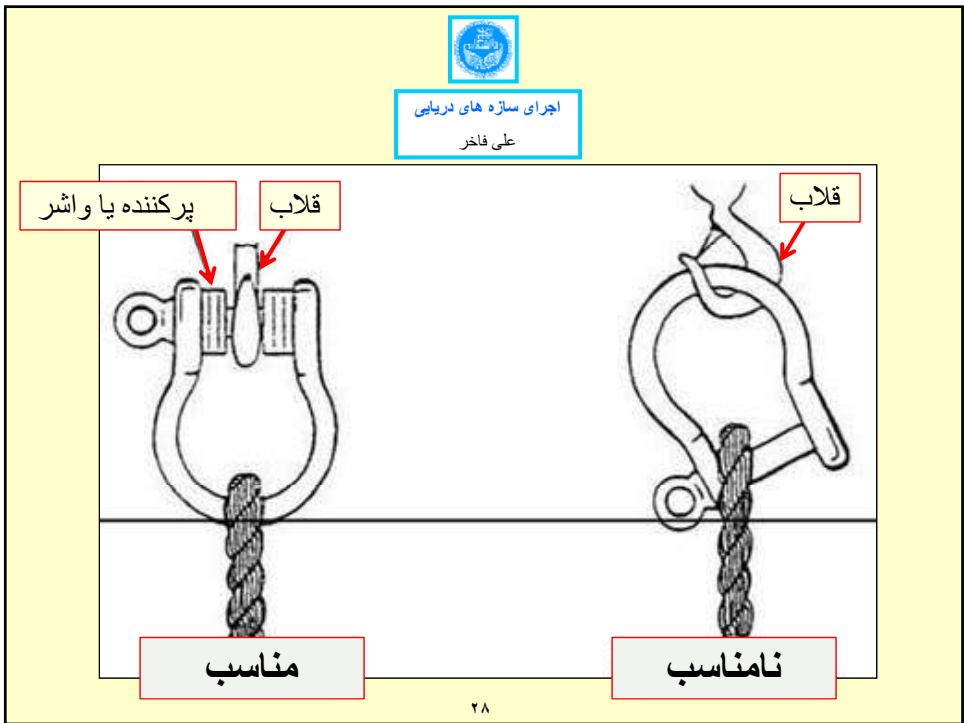


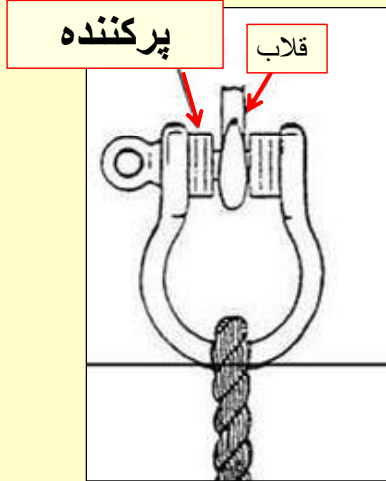
اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



**Shackle**





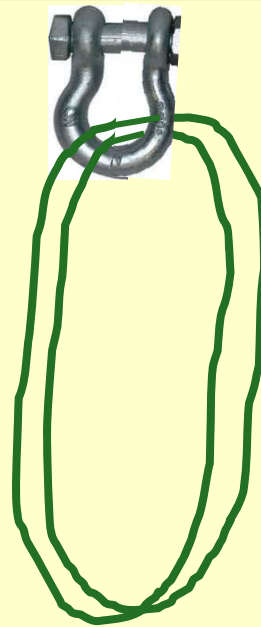


وجود مهره یا حلقه پرکننده باعث میشود که انتقال بار به قلاب بصورت غیر محوری انجام نشود.

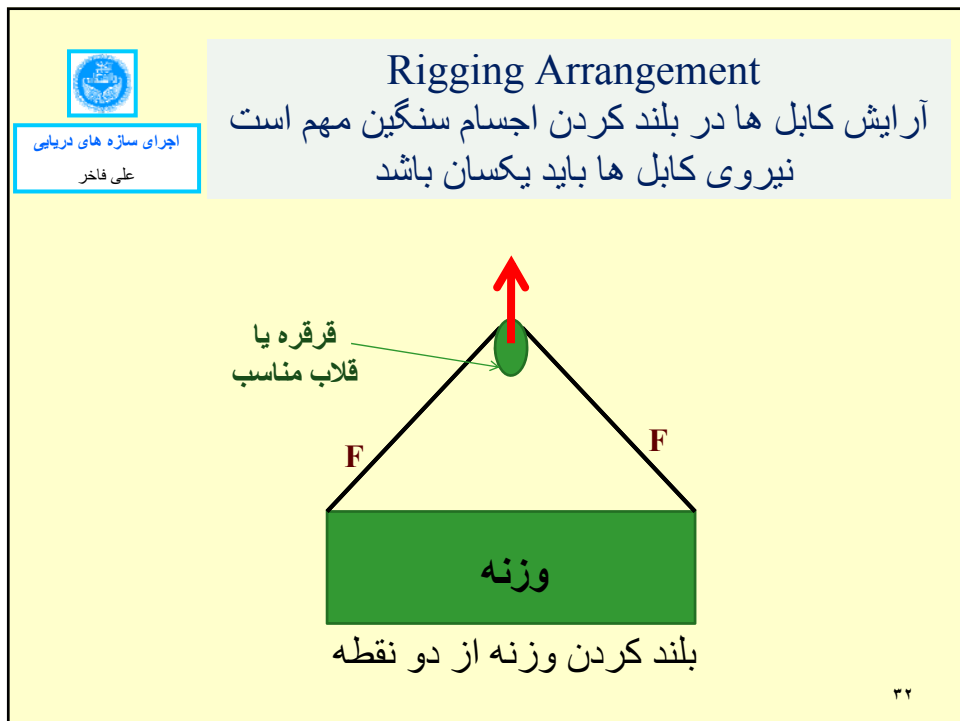
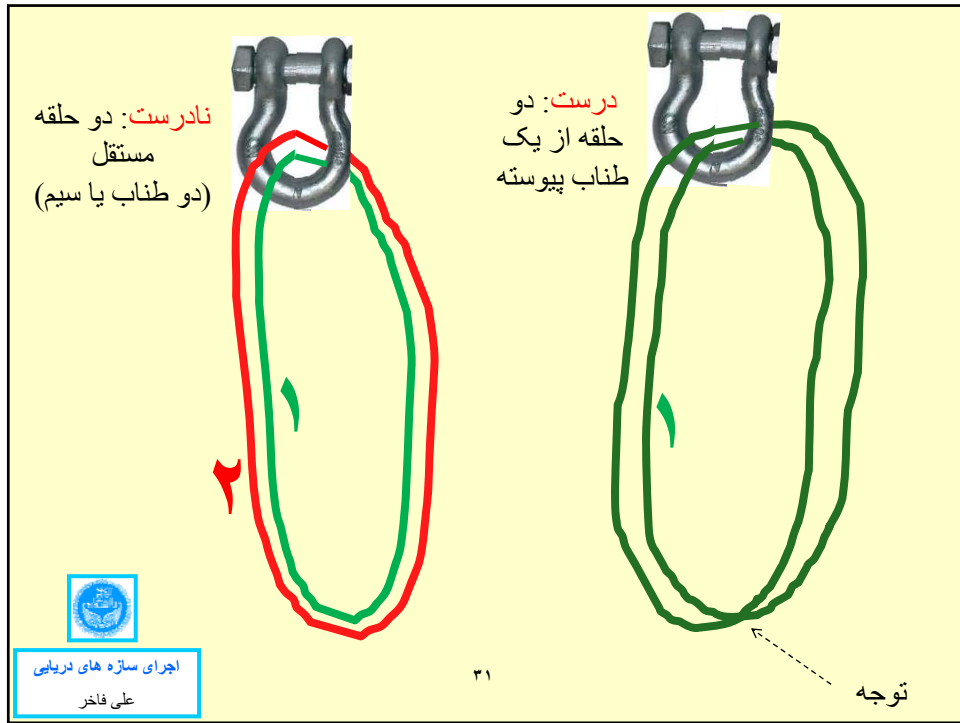


اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

اگر قرار است دو طناب یا کابل به کار رود، لازم است دو حلقه یا سیم از یک طناب پیوسته به وجود آید. یعنی یک طناب یا سیم را باید دو بار از داخل شاکل پیچاند.

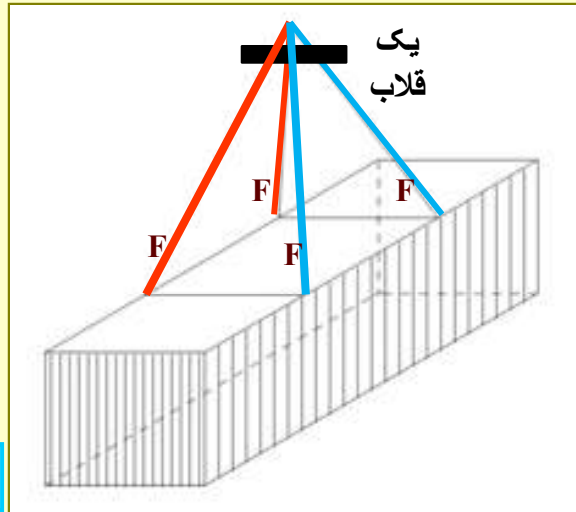


اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



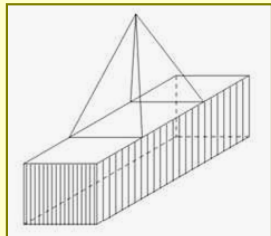


یک آرایش ۴ تایی مناسب کابل های فولادی  
four-sling arrangement



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

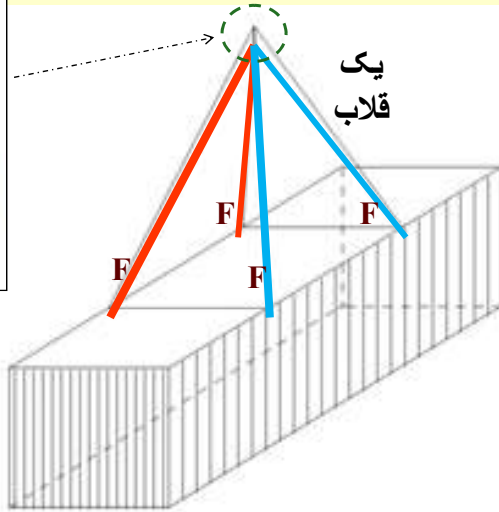
آرایش ۴ تایی کابل  
برای یک جرثقیل  
با یک قلاب



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

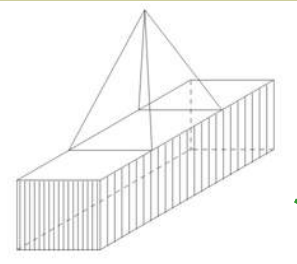


## قلاب قابل استفاده



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## آرایش ۴ تایی کابل برای یک جرثقیل با یک قلاب



## نوعی آرایش ۴ تایی کابل برای یک جرثقیل با یک قلاب

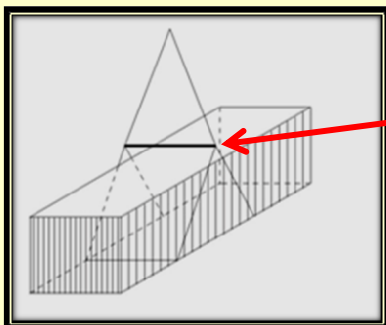


اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



۳۷

## آرایش ۴ تایی کابل های فولادی با تیر توزیع کننده spreader تبدیل به دو طناب شده است

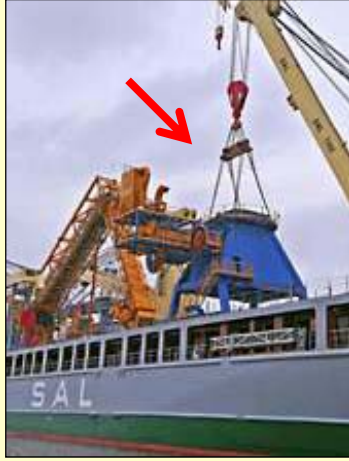


اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

۳۸



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



نوعی آرایش ۴ تایی  
کابل برای یک  
جرثقیل با یک قلاب  
و تیر توزیع کننده

۳۹



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



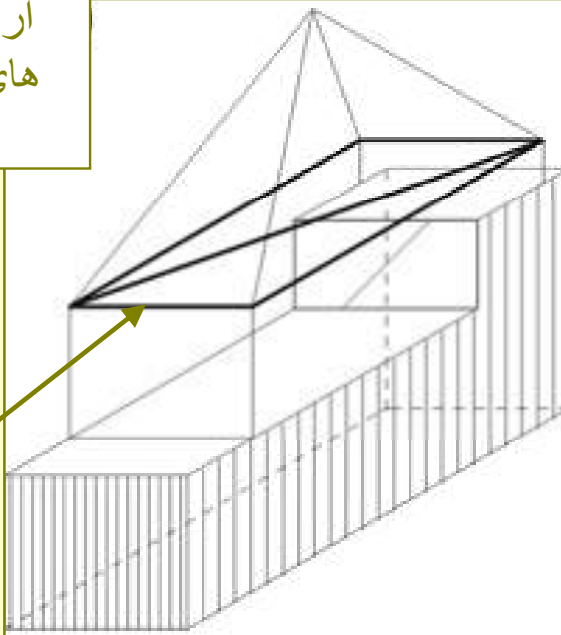
نوعی آرایش ۴ تایی  
کابل برای یک  
جرثقیل با یک قلاب و  
۳ تیر توزیع کننده

آرایش ۴ تایی کابل  
های فولادی با قاب  
توزیع کننده

Spreader  
frame



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

قاب توزیع کننده  
spreader frame



Spreader  
frame



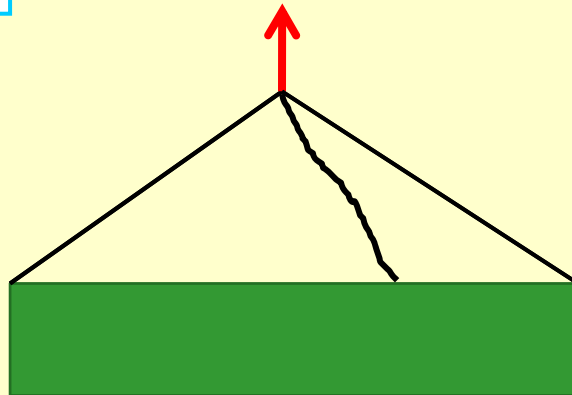
اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

۴۳

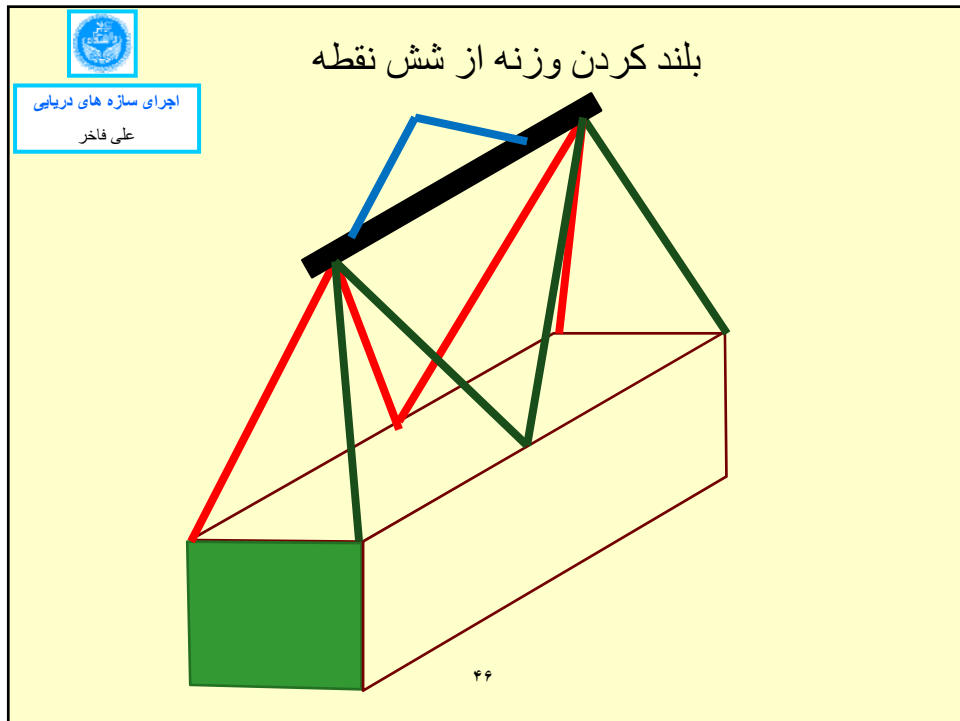
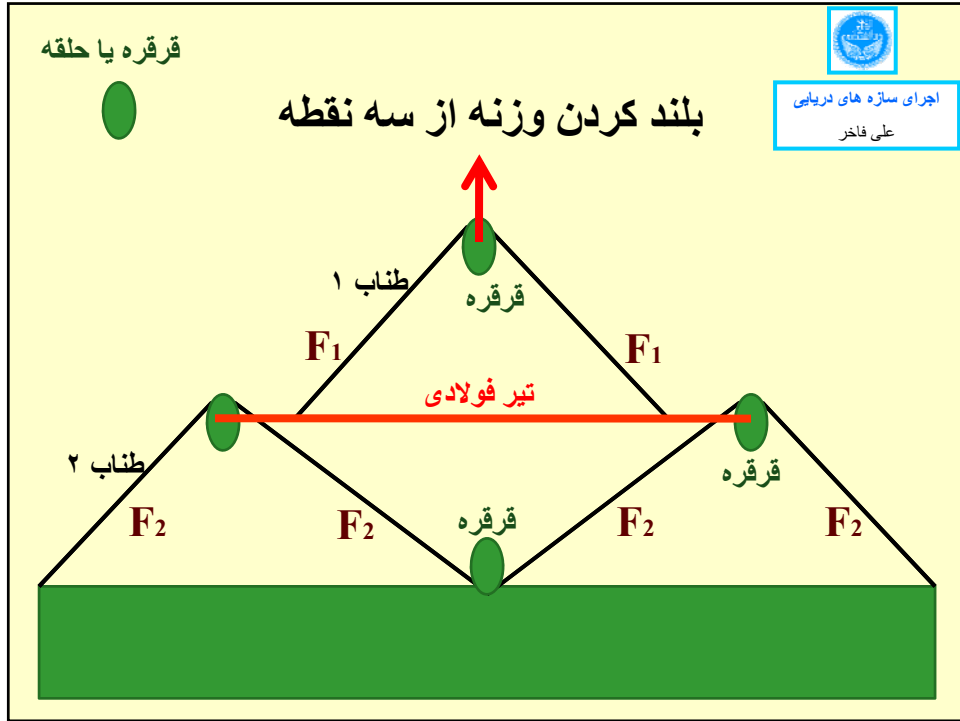


اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

بلند کردن وزنه از سه نقطه به صورت  
زیرنادرست است



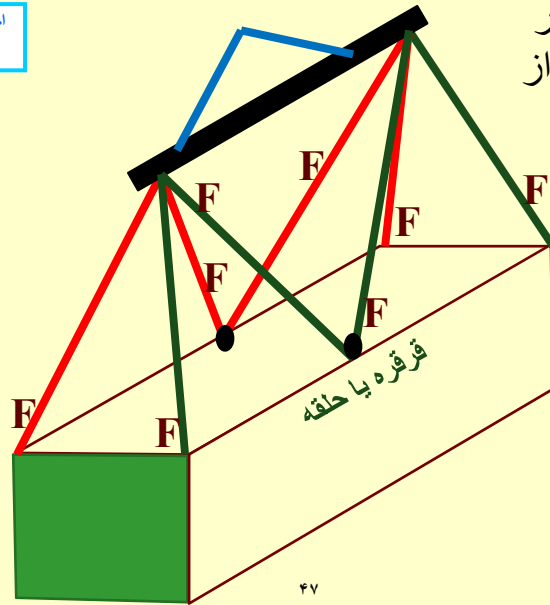
نیرو در یک کابل کمتر است زیرا طول یکی از  
کابل ها به هر حال بلندتر میشود.





اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

نیروها و محل  
قرقره یا حلقه در  
بلند کردن وزنه از  
شش نقطه

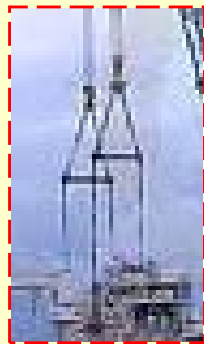


۴۷

یک آرایش ۴ تایی  
برای  
دو جرثقیل یا دو قلاب



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر







اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

یک آرایش ۴ تایی دیگر  
برای  
یک جرثقیل با دو قلاب

۴۹



آرایش ۴ تایی  
برای  
یک جرثقیل با دو قلاب



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر





اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



بلند کردن از ۴ نقطه با دو جرثقیل یا دو  
قلاب و به کمک ۳ تیر توزیع کننده

۵۱

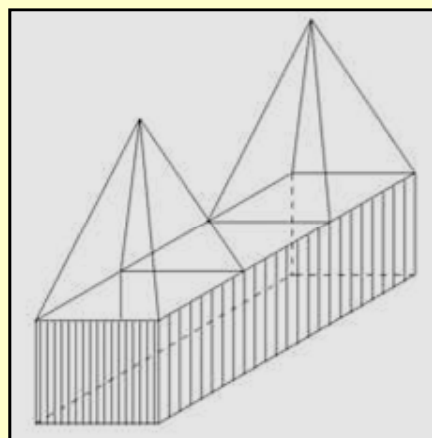
بلند کردن از ۴  
نقطه با دو  
جرثقیل یا دو  
قلاب به کمک ۳  
تیر توزیع کننده



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

۵۲

## یک آرایش ۸ تایی مناسب کابل های فولادی دو جرثقیل یا دو قلاب



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## برخی مراجع مهم در مورد بلند کردن بارهای سنگین در دریا

**API** بخش Installation Force ملاحظات در رابطه با نیروها مربوط به بلند کردن بارهای سنگین در دریا دارد.

**DNV** پیوست H-1 تحت عنوان Lifting ملاحظات مشابه برای ایمنی دارد.



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

بلند کردن بارهای سنگین در دریا باید با محاسبه و برنامه ریزی دقیق انجام شود. این کار حتی در خشکی هم نیاز به دقت زیاد دارد و گرنه حاصل کار ناگوار خواهد



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر





اجرای سازه های دریایی

علی فاخر



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر





اجرای سمزه های دریایی  
علی فاخر



خسته نباشید. به سراغ درس بعدی می رویم.  
علی فاخر



دریای خزر