

۱- انسان از دریا چه استفاده‌هایی می‌نماید؟ حمل و نقل، مواد غذایی، مکمل دام و طیور، کشاورزی دریایی، مواد معدنی و منابع خاص (مثل نمک)، انرژی و نفت، تفریح، زیورآلات

۲- رشته..... **مهندسی دریا**..... برای..... **بهره‌برداری**..... و..... **محافظت**..... از دریاهاست. حوزه کار آن در زمینه ساخت زیردریایی، شناورهای سطحی (مثل قایق‌ها و کشتی‌ها)، سازه‌ها و سکوها و دریایی و ساحلی، تولید انرژی است.

۳- سیالات را نام ببرید. مایع، گاز و پلاسما

۴. جامدات جز سیالات طبقه‌بندی نمی‌شوند بلکه سلب هستند.

۵. ویژگی مشترک سیالات چیست؟ بی‌شکل بودن. در نتیجه به راحتی تغییر شکل می‌دهند و در مقابل نیرو مقاومت نمی‌کنند (آب را در هر ظرفی بریزید شکل ظرف را می‌گیرد)

۶. چه زمانی یک سیال ایده‌آل است؟ هرچه مقاومت یک سیال در مقابل تغییر شکل کمتر باشد، سیال ایده‌آل‌تری است.

۷. قیر سیال است یا سلب؟ بستگی به دما دارد. در دمای بالاتر سیال است و در دمای سردتر سلب و جامد می‌شود.

۸. به رشته‌ای که به بررسی..... **علم نیرو**..... و..... **کنترل حرکت سیال**..... می‌پردازد..... **مکانیک سیالات**..... می‌گویند. (مثلاً چقدر باد لازم است تا قایق به حرکت درآید). برخی زیرشاخه‌های مکانیک سیالات شامل **ایرودینامیک** (سیال هوا است)، **هیدرودینامیک** (سیال آب است) و **بایوسیال** (سیالات زیستی مثل خون) هستند.

۹. پارامترهای تعیین‌کننده ویژگی سیالات و نیروهای آنها کدام هستند؟ **چسبندگی یا ویسکوزیته** (توانایی جاری شدن: عسل چسبنده است و هوا

$$\rho = \frac{m}{V}$$

چگالی = جرم / حجم

**چسبندگی کمی دارد؛** ویژگی ذاتی ماده است که با  $\mu$  نشان می‌دهند و وابسته به دماست) و **چگالی یا دانسیته**، **خاصیت نیوتونی** (برخی سیالات خاصیت نیوتونی دارند، یعنی هرچی سریعتر در آنها حرکت کنید، مقاومت آنها بیشتر و حرکت در آنها سخت‌تر می‌شود)، **تراکم‌پذیری** (برخی سیالات را می‌توان متراکم کرد و برخی را نه: برای سادگی محاسبات سیالات را تراکم‌ناپذیر در نظر می‌گیرند)،

۱۰. به دلیل چگالی بالای آب، ما بر روی آب می‌مانیم. اما به دلیل چگالی کم هوا، ما روی هوا نیستیم.

۱۱. یک سیال نیوتونی نام ببرید. آب، هوا

۱۲. یک سیال غیرنیوتونی (یعنی سیالی که هرچی سریع‌تر آن را حرکت دهید، حرکت آن روان‌تر شود) نام ببرید. سس گوجه‌فرنگی، مرداب

۱۳. قانون ارشمیدس چیست؟ هر سیالی به جسمی که در آن قرار گرفته نیروی شناوری (یا نیروی بیانسی) وارد می‌کند. اندازه این نیرو برابر وزن سیال جابجا شده‌است. برای همین در آب احساس سبک شدن می‌کنیم. به بیان دیگه، ارشمیدس متوجه شد اجسام وقت وارد آب میشن، به اندازه حجمشون آب رو به بالا هل میدن، آب جابجا شده تمایل داره به سر جای خودش برگرده و به اندازه وزنش به جسمی که وارد آب شده نیرو وارد میکنه. این راز نیروی جادویی بود که وزن اجسام رو توی آب کم میکرد و باعث شناوری میشد!



نیروی شناوری = حجم خیس شده  $\times$  چگالی آب  $\times$  شتاب جاذبه

در فرمول بالا شتاب جاذبه برابر  $10 \text{ m/s}^2$  و چگالی آب برابر با  $1000 \text{ kg/m}^3$  است. حجم خیس شده بستگی به حجم بخش خیس شده دارد؛ برای مثال، در شکل روبه‌رو، اگر جسمی که در آب قرار گرفته یک کره تصور کنید، نصف حجم کره را باید در فرمول به جای حجم خیس شده



بگذارید (اصطلاحاً به این نیرو آن **شناوری ناخالص** می‌گویند). برای بدست آوردن **شناوری خالص** (یعنی میزان باری که قایق می‌تواند حمل کند) از فرمول زیر استفاده می‌شود:

**شناوری خالص = نیروی شناوری - وزن قایق**

۱۴. نیرویی که به اجسام شناور در آب وارد می‌شود، **نیروی شناوری** نام دارد. همین نیرو به قایق‌ها کمک می‌کند تا در آب شناور بمانند.
۱۵. قایق چیست؟ قایق یک وسیله نقلیه شناور در آب است که بسته به هدف استفاده‌ای که دارد در شکل‌ها و اندازه‌های مختلف ساخته می‌شود. قایق‌ها را می‌توان با توجه به کاربرد، اندازه و نیروی پیشران‌شان آنها به گروه‌های مختلف طبقه‌بندی کرد.
۱۶. کشتی چیست؟ کشتی‌ها نیز مانند قایق‌ها از نیروی شناوری برای حرکت در آب استفاده می‌کنند با این تفاوت که نسبت به قایق‌ها بسیار بزرگ‌تر هستند و معمولاً وزنی بیش از ۵۰۰ تن دارند. کشتی‌ها نیز مانند قایق‌ها بسته به اهدافی که برای استفاده دارند در انواع مختلفی مانند کشتی‌های تفریحی، نظامی، اکتشافی و... ساخته می‌شوند.

قایق	کشتی
از لحاظ اندازه کوچک‌تر هستند.	از لحاظ اندازه بزرگ‌ترند.
کمتر از ۵۰۰ تن وزن دارد.	بیش از ۵۰۰ تن وزن دارد.
برای آب‌های کم عمق مناسب‌ترند.	معمولاً برای تالویری در آب‌های عمیق استفاده می‌شود.
ظرفیت‌شان بسیار کمتر است.	ظرفیت زیادی برای حمل بار و افراد دارند.
هنوز قایق‌هایی هستند که توسط انسان‌ها به حرکت در می‌آیند.	در این دوره کشتی‌ای که با استفاده از نیروی انسانی حرکت کند وجود ندارد.
قایق‌های شخصی و ماهیگیری کوچکی وجود دارند که می‌توانند بدون مجوز نیز حرکت کنند.	حتماً برای حرکت نیاز به مجوز رسمی و تاییده دارند.

۱۷. تفاوت قایق و کشتی را بنویسید.

۱۸. چند نوع قایق را نام ببرید و ویژگی مهم آنها را بنویسید.

- کانو: قایق باریک و کوچک، نیروی پیشران: پارو زدن توسط انسان، کاربرد: مسابقات ورزشی و تفریح، دو تا سه نفره است.
- فلوکه: یک یا دو بادبان سه‌گوش دارد (نیروی پیشران آن باد است)، در آب‌های آرام دریای سرخ و مدیترانه، کاربرد: گردشگری
- آتش‌نشانی: برای خاموش کردن آتش در حریم ساحل، اسکله‌ها و قایق‌ها استفاده می‌شود، پمپ انتهایی قایق از آب دریا برای خاموش کردن آتش استفاده می‌کند، سرپسته است.
- قایق یخ: با داشتن پایه‌هایی شبیه چوب اسکی می‌تواند روی آب یخ زده حرکت کند.
- قایق باله‌دار (آبسر): به جای شناوری مشابه سایر قایق‌ها از تکنولوژی مشابه هواپیما و گلایدر برای حرکت استفاده می‌کنند. با این تفاوت که باله آنها به جای هوا در آب قرار می‌گیرد.
- قایق‌های بادبانی: از نیروی باد به عنوان نیروی پیشران استفاده می‌کنند. کاربرد: تفریحی و ورزشی

۱۹. انواع قایق‌های ماهیگیری را نام ببرید.

- قایق ماهیگیری سنتی: قایق‌هایی که با تجهیزات سنتی ماهیگیری، یعنی تورها سنتی اقدام به ماهیگیری می‌کنند و غالباً توسط افراد محلی مورد استفاده قرار می‌گیرند
- قایق ماهیگیری صنعتی: از تجهیزات مدرن برای ماهیگیری استفاده می‌کنند و تکنولوژی‌های بیشتری را برای ماهیگیری به کار می‌گیرند.

- قایق ماهیگیری مادر: کشتی‌های ماهیگیری که علاوه بر صید ماهی، ماهی‌های صید شده توسط قایق‌های ماهیگیری سنتی و صنعتی را تحویل می‌گیرند و وظیفه تمیز کردن، طبقه‌بندی کردن، منجمد کردن و حتی کنسرو کردن را دارند.

۲۰. بخش‌های مختلف یک قایق را نام ببرید.



۲۱. قایق فن‌دار (air boat) (fan boat) چه قایقی است؟

کاربرد: قایقی در برای مناطق باتلاقی و مکان‌هایی که عمق آب کم است به کار میرود. نیرو محرکه این قایق را فن قدرت مند پشت آن که مانند ملخ هوا پیما عمل میکند تامین می‌نماید. این قایق در دسته بندی قایق های تندرو قرار می‌گیرد و انواع نظامی تحقیقاتی و تفریحی دارد. بخش شناوری: در قایق‌های متداول کف قایق گرد و تیز است اما در قایق فن‌دار کف پهن می‌باشد. علامت این ساختار فرو رفتن کمتر در آب و حرکت راحت‌تر در مناطق کم‌عمق و پر مانع است.



بخش نیروی پیشران یک ملخ دارای پره‌های باریک و بلند است که خارج از آب قرار می‌گیرد. در اکثر قایق‌های موتوردار پره داخل آب قرار دارد ولی در قایق فن‌دار بیرون آب است. دلیل این کار گیر نکردن به موانع زیر آب می‌باشد. به دلیل کم بودن چگالی هوا، پره بسیار بزرگتری نیاز است. ملخ قایق فن‌دار مشابه ملخ هواپیما می‌باشد!



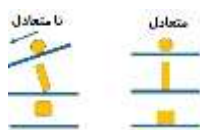
بخش هدایت و ناوبری: قایق‌های معمولی دارای سکان درون آبی و یا قابلیت تغییر جهت پره می‌باشند، اما فن بو رادرهای (rudders) هوایی دارد مانند دم هواپیما.



۲۲. داکت فن در قایق فن‌دار چه استفاده‌ای دارد؟ (۱) از افتادن افراد و پرندگان در فن و آسیب دیدن سرنشینان و فن جلوگیری می‌کند. (۲) بازده گردش فن و موتور را تقویت می‌کند.

۲۳. ناوچه یا ناو محافظ یا پاس ناو نوعی کشتی جنگی کوچک و سبک است که می‌تواند تسلیحات نظامی داشته باشد. اغلب ناومحافظ‌ها نیز با ترکیبی از موتورهای دیزلی و موتورهای توربین گاز تأمین می‌شود.

۲۴. برای آنکه قایق در آب چپ نکند نیاز به ..... **حفظ تعادل** .... و ..... **پایداری** .... دارد.



۲۵. تعادل چیست؟ در مهندسی تعادل یعنی ثابت بودن در یک جا و یک حالت



۲۶. پایداری چیست؟ در مهندسی به توان برگشتن به حالت تعادل در صورت خروج از تعادل می‌گویند.

۲۷. دو نیروی گسترده که به یک قایق شناور وارد می‌شوند ..... **نیروی جاذبه (W و روبه پایین)** .... و ..... **نیروی شناوری (B و روبه بالا)** .... هستند.



۲۸. نیروی گسترده به معنای نیرویی است که بر کل یک سطح یا حجم وارد می‌شود و نه در یک نقطه (همونطور که تو شکل بالا مشخصه). اما برای مطالعه راحت‌تر به جای نشان دادن تمام بردارهای نیرو، برای هر کدام از نیروها یک **مرکز نیرو (مثل شکل زیر)** در نظر می‌گیریم انگار که کل زور اون نیرو در آن نقطه جمع شده است. اگر این دو نیرو مانند شکل زیر در یک راستا باشند می‌گوییم قایق **تعادل** دارد.



۲۹. نیروی جاذبه به ..... **وزن** ..... و ..... **شکل** ..... قایق بستگی دارد. بنابراین با افزایش وزن یا چهارگوش و باریک کردن کف قایق می‌توان پایداری را افزایش داد که اگر موجی قایق را تکان داد، در آب چپه نشود.

۳۰. نیروی شناوری به ..... **وضعیت قایق در آب** ..... بستگی دارد. هر جای قایق در آب فرو رود، به حجم خیس‌خورده نیروی شناوری وارد می‌شود تا قایق را به تعادل برگرداند.

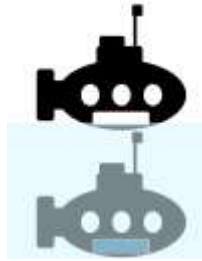
۳۱. اگر نیروی شناوری < نیروی وزن قایق: قایق روی آب **شناور** می‌ماند.

۳۲. اگر نیروی شناوری > نیروی وزن قایق: قایق ته آب **غرق** کامل می‌شود.

۳۳. اگر نیروی شناوری = نیروی وزن قایق: قایق در دل آب **غوطه‌ور** می‌ماند.

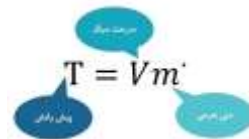
۳۴. زیردریایی‌ها چگونه کار می‌کنند؟ دو نوع زیر دریایی داریم: **(۱) زیردریایی‌های دارای مخزن شناوری**: این زیر دریایی‌ها هر وقت بخواهند روی آب شناور شوند، مخزن خود را خالی می‌کنند. در نتیجه، نیروی شناوری < نیروی وزن قایق می‌شود و قایق روی آب **شناور** می‌ماند. اما زمانی که آنها بخواهند به اعماق دریا بروند، مخزن خود را از آب دریا پر می‌کنند. در نتیجه، نیروی شناوری > نیروی وزن قایق: قایق ته آب می‌رود. با این حال، پر و خالی کردن مخزن زمان زیادی نیاز دارد؛ پس این زیر دریایی‌ها با سرعت پایین بین سطح و عمق جابه‌جا می‌شوند. برای

رفع این مشکل، ربات‌های زیردریایی به وجود آمدند. (۲) **ربات‌های زیردریایی**: در مرز **غوطه‌وری** حرکت می‌کنند (زیرا نیروی شناوری=نیروی وزن قایق) و با **نیروی موتورهای** خود به سرعت بالا و پایین می‌روند مثل پرواز یک هواپیما.



۳۵. **نیروی پیشران** چیست. نیرویی که باعث به حرکت در آوردن قایق می‌شود

۳۶. اساس تولید نیروی پیشران ... **قانون سوم نیوتون (عمل/عکس‌العمل: اگر جرمی را هل دهیم تا به حرکت درآید آن جرم هم ما را در جهت مخالف هل می‌دهد...** است. یعنی چی؟ زمانی که فن قایق‌ها تون یک سیال مانند آب یا هوا را جابجا کند، به آن نیرو وارد می‌کند. پس سیال هم به آن نیرویی در جهت مخالف وارد می‌کند که قایق را به حرکت در می‌آورد. در قایق فن‌دار که شما ساختید، ملخ قایق بیرون آب قرار دارد و سیالی به نام هوا را هل می‌دهد و عکس‌العمل هوا، قایق شما را حرکت می‌دهد. اما در قایق‌های معمولی، فن داخل آب است و سیالی به نام آب را هل می‌دهد و عکس‌العمل آب می‌تواند قایق را حرکت دهد.



۳۷. نیروی پیشران را از فرمول زیر محاسبه می‌کنند:



۳۸. **دبی جرمی** در فرمول بالا چیست؟ مقدار جرم جابجا شده در واحد زمان.

یعنی هرچه قدر فن بتواند **مقدار سیال بیشتر** را با **سرعت بیشتر** جابجا کند **نیروی پیشران بیشتری** تولید می‌کند.



۳۹. انواع سیستم‌های ایجادکننده نیروی پیشران در قایق‌ها را نام ببرید.

**پارویی**: با نیروی دست انسان کار می‌کند. **بادی**: با نیروی باد کار می‌کند. **موتوری**: با نیروی موتور کار می‌کند که چهار نوع آن پره‌آبی، واترجت، ملخ‌دار و چرخ آب هستند.

- **چرخ آب (چرخ پارو)**: مانند پارو عمل می‌کند. **حجم زیادی** از سیال را با **سرعت کم** جابه‌جا می‌کند. سرعت حرکت پایین است. در آب‌های کم‌عمق حرکت می‌کنند. کاربرد: تفریحی-توریستی



- **پره مارپیچ (پره معمولی):** شبیه مارپیچ چرخ‌گوشه عمل می‌کند. پره‌ها در آب قرار می‌گیرند و نسبت به پره‌های قایق فن‌دار که شما ساختید طول کوتاه‌تر دارند. در نتیجه، **جرم کمی** از سیال را **با سرعت زیاد** جابه‌جا می‌کند. سرعت حرکت بالا است. در آب‌های عمیق حرکت می‌کنند. کاربرد: قایق اسباب‌بازی و کشتی



- **واتر جت (جت آب):** مانند قبلی است با این تفاوت که با استفاده از یک پوشش دور فن سرعت آب را افزایش می‌دهد و نیروی پیشرانش را بالا می‌برد. دقیقاً مثل زمانی که با انگشت روس شلنگ آب را بگیریم و آب پر فشار و سریع خار شود. در نتیجه، **جرم کمی** از سیال را **با سرعت زیاد** جابه‌جا می‌کند. سرعت حرکت بالا است. قیمت بالاست. کاربرد: در شناورهای کوچک



- **فن:** که در قایقی که شما ساختید استفاده می‌شود. هوا به عنوان یک سیال چسبندگی و چگالی کم دارد. در نتیجه، پره‌های فن را بلند و باریک و بدون مارپیچ (برخلاف پره‌های قایق معمولی) می‌گیرند تا راحت‌تر و سریع‌تر سیال هوا را جابه‌جا کند و باعث ایجاد نیروی پیشران شود.



۴۰. هدایت و ناوبری در قایق چه بخشی است؟ به معنای **توانایی تغییر جهت** و **حفظ جهت** یک شناور می‌باشد.

۴۱. اساس هدایت و ناوبری هم ... **قانون سوم نیوتون (عمل/عکس‌العمل): اگر جرمی را هل دهیم تا به حرکت درآید آن جرم هم ما را در جهت مخالف هل می‌دهد....** است. یعنی چی؟ وقتی فرمان قایق معمولی را ملوان تکان می‌دهد یک پره کوچک را زیر آب حرکت می‌دهد که حرکت آن به آب نیرو وارد می‌کند. سیال آب نیروی عکس‌العمل را به قایل وارد می‌کند و جهت آن را تغییر می‌دهد.

۴۲. انواع سیستم‌های مورد استفاده برای کنترل و هدایت قایق را نام ببرید.

- **سکان عمودی معمولی:** ساده است، قدرت بالا برای قایق‌های سنگین دارد، می‌تواند به تمام مسیرها بچرخد، اما نمی‌تواند بالافاصله و در جا دور بزند چون سنگین است. نمی‌تواند دنده عقب برود.



- **موتورهای چرخشی:** نسبتاً ساده هستند. قدرت حرکت در تمام جهات برای تمام وزن‌ها را دارند. می‌توانند بالافاصله در هر محل دور بزنند.



- **سیستم‌های مرکب:** ترکیب دو سیستم قبلی هستند. پیچیده‌تر هستند. قدرت حرکت در تمام جهات برای تمام وزن‌ها و ابعاد بزرگ را دارند. می‌توانند بالافاصله در هر محل دور بزنند.



- **موتور گردشی با داکت:** نسبتاً ساده هستند. قدرت حرکت در تمام جهات برای ابعاد متوسط قایق را دارند. می‌توانند بالافاصله در هر محل دور بزنند. این سیستم در واقع همان سیستم موتور گردشی می‌باشد که برای بازده بیشتر با داکت تقویت شده است.



- **سیستم داکت چرخشی:** پیچیده هستند. قدرت حرکت در تمام جهات برای ابعاد متوسط قایق را دارند. نمی‌توانند بالافاصله در هر محل دور بزنند. در دنده عقب رفتن ضعیف عمل می‌کند. این سیستم در واقع همان سیستم موتور گردشی می‌باشد که برای بازده بیشتر با داکت تقویت شده است و داکت آن می‌چرخد و پره‌ها ثابت هستند.



- **قایق بالک‌دار:** پیچیده هستند. قدرت حرکت در تمام جهات برای ابعاد کوچک قایق در سرعت بالا را دارند. نمی‌توانند بالافاصله در هر محل دور بزنند. دنده عقب ندارند. این نوع قایق‌ها داری بالک‌هایی شبیه بال هواپیما در آب هستند و کنترلی مشابه پرواز دارند.



- **قایق پرنده (اثر سطح):** پیچیده هستند. قدرت حرکت در تمام جهات برای ابعاد کوچک قایق در سرعت بالا را دارند. نمی‌توانند بالافاصله در هر محل دور بزنند. دنده عقب ندارند. این نوع قایق کاملاً از آب جدا شده و تمامی فرامین و عملکردش مانند هواپیما می‌باشد.



- **Rudder یا سکان:** در قایق فن‌دار خودتان وجود دارد. ساده هستند. قدرت حرکت در تمام جهات برای ابعاد کوچک قایق در سرعت بالا را دارند. نمی‌توانند بالافاصله در هر محل دور بزنند. دنده عقب ندارند. انواع تک‌پره و چند پره دارد. برای شما تک‌پره است که بیرون از آب پشت فن نصب می‌شود. به دلیل چگالی و چسبندگی پایین هوا، ابعاد آن را بزرگ و باریک می‌سازند.

