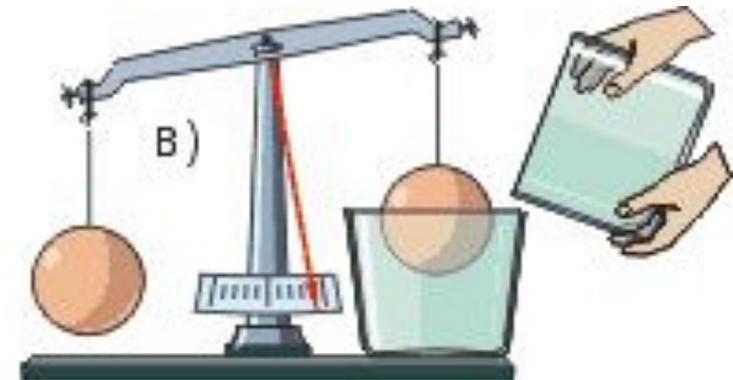
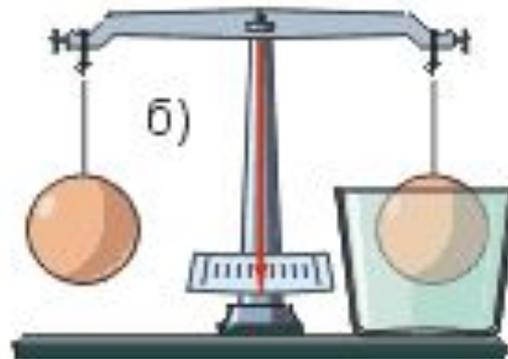
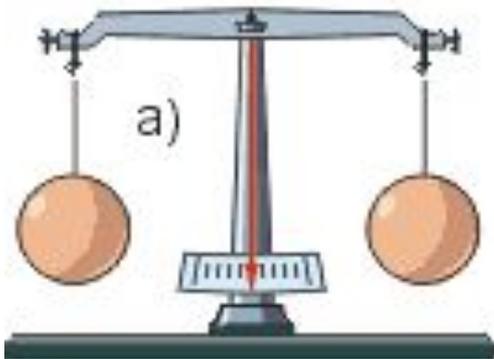


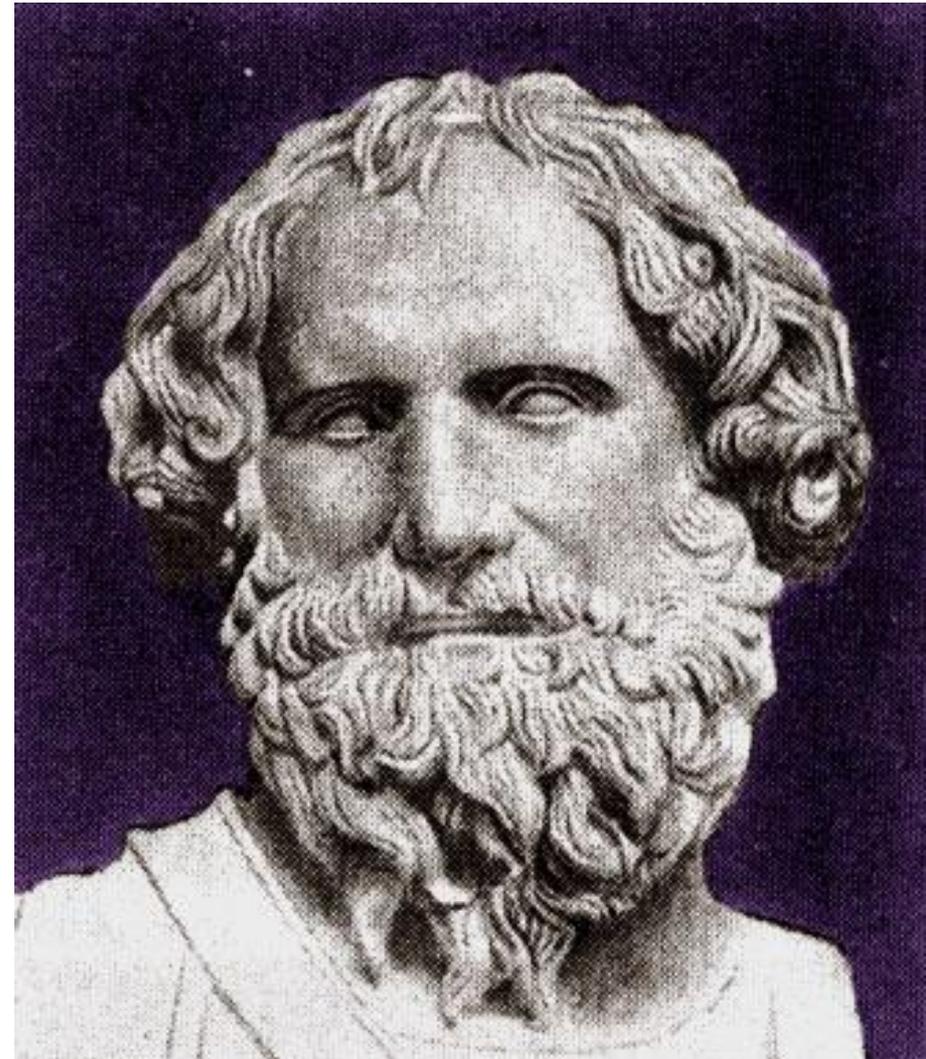
Закон Архимеда



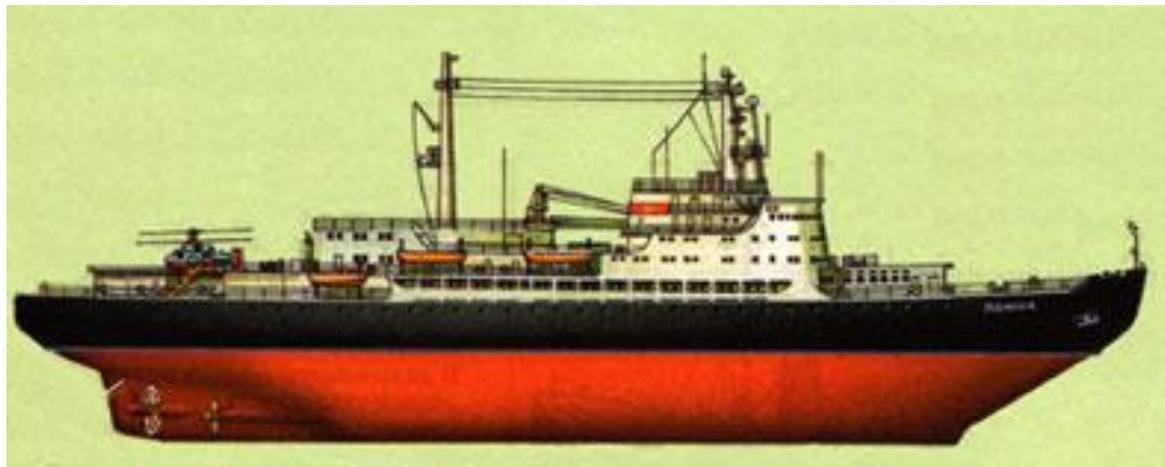
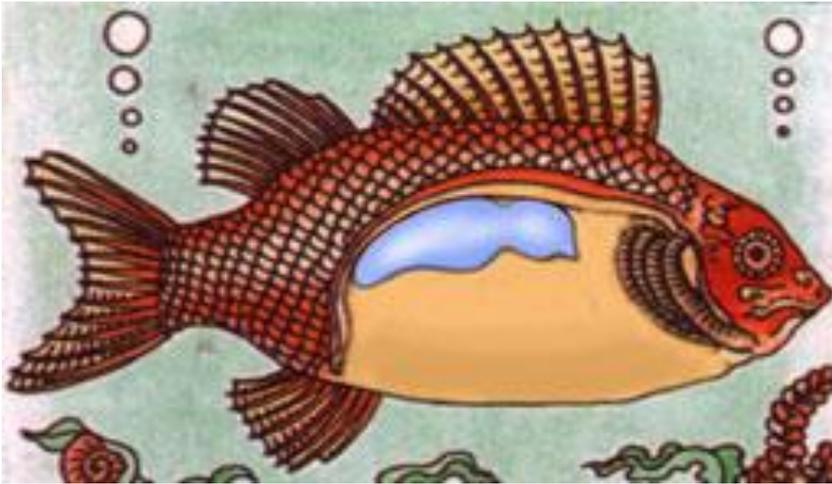
Работа ученицы 7 класс: Иванова Татьяна
Учитель: Загидуллин Нурсиль Нурисламович

Архимед (287 - 212 до н.э.)

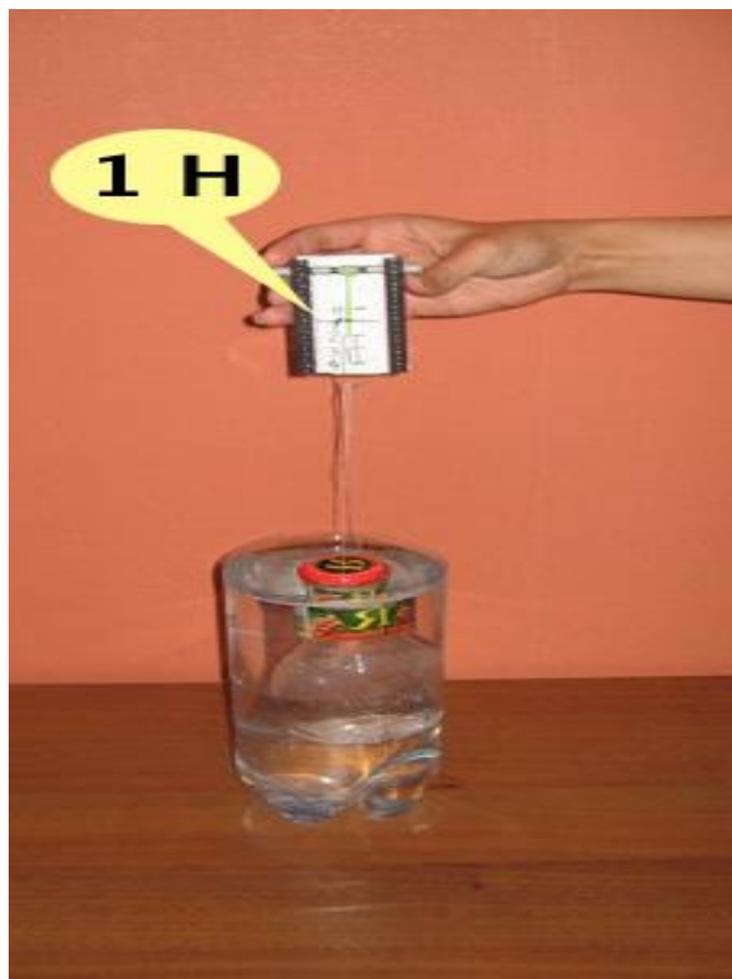
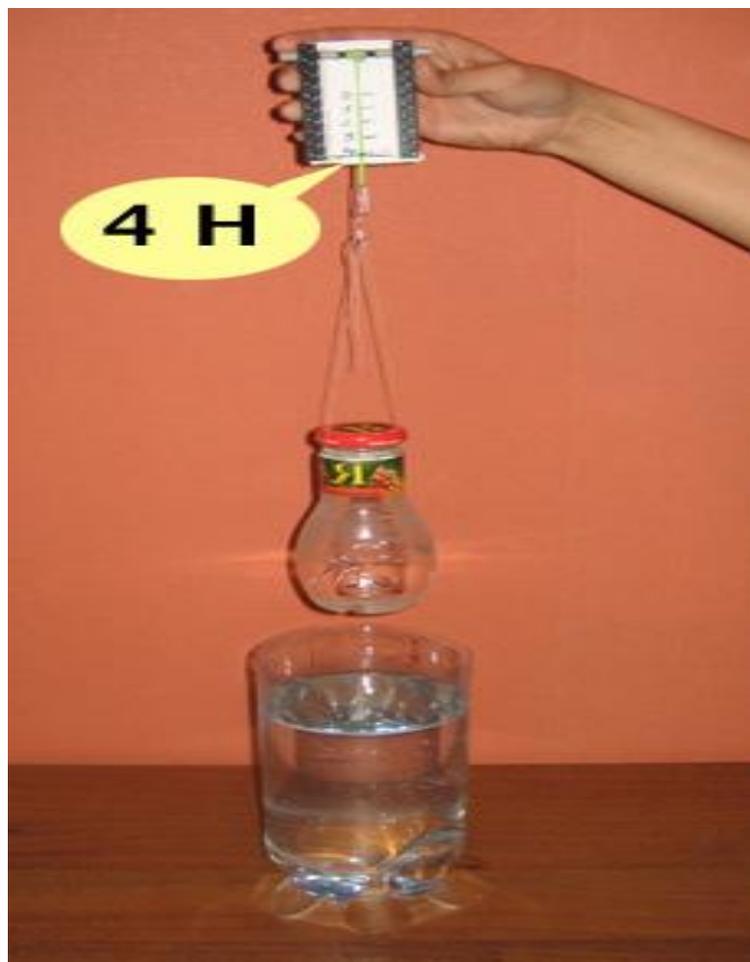
- Архимед посвятил себя математике и механике. Сконструированные им аппараты и машины воспринимались современниками как чудеса техники. Он открыл закон об удельном весе и изучал теорию подъемных механизмов.
- Среди его изобретений – Архимедов винт, устройство для поднятия воды или сыпучих материалов, таких как песок. Архимед говорил о рычаге, теорией которого он занимался: **«Дайте мне точку опоры, и я переверну весь мир».**



Известно, что на все тела, находящиеся в жидкости или газе, действует **выталкивающая сила** и в воде все тела весят меньше, чем в воздухе. Мы легко поднимаем под водой такие тяжести, которые с большим трудом можем поднять на суше.



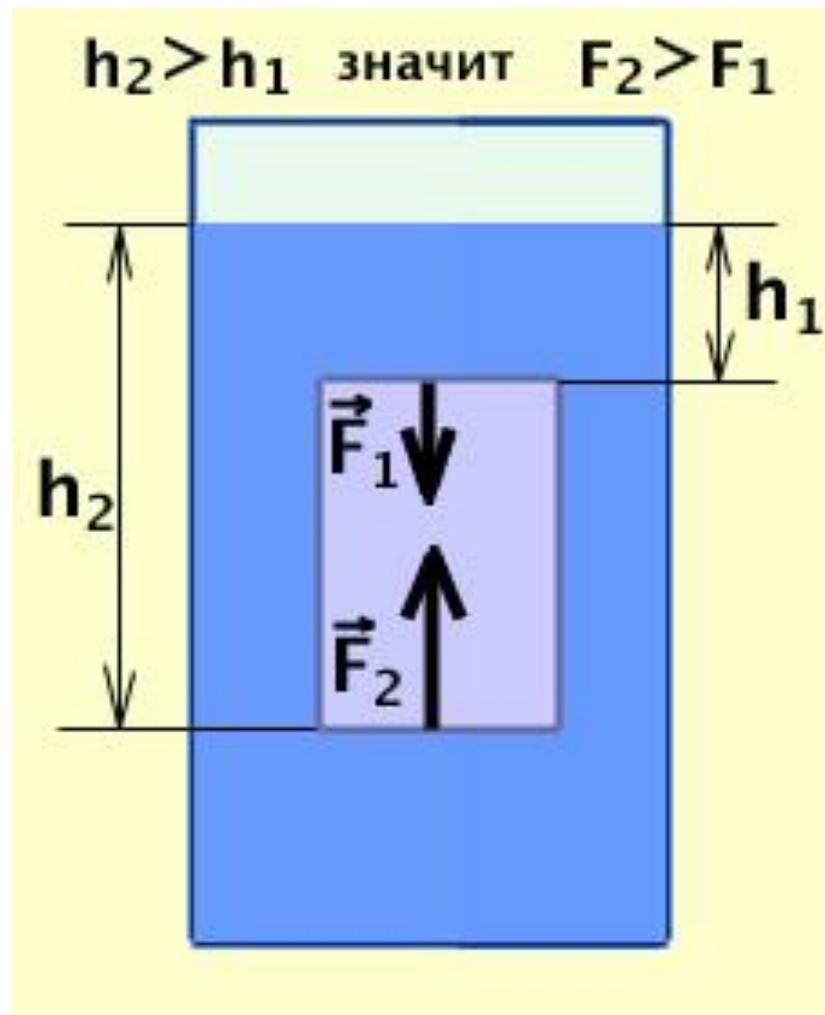
С помощью самого простого динамометра
рассчитаем выталкивающую силу, действующую на
плавающее тело.



Почему возникает выталкивающая сила?

На боковые стенки жидкость давит с силой противоположной по направлению и равной по модулю, поэтому силы действующие на боковые стенки тела взаимно уравниваются, их равнодействующая равна нулю.

А вот силы, действующие на верхнюю и нижнюю части, не равны. На верхнюю часть столб воды h_1 давит силой F_1 . А на нижнюю - столб воды h_2 силой F_2 . Значение выталкивающей силы равно разнице $F_2 - F_1$.



Определение закона Архимеда звучит так: **на тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, направленная вверх и равная по модулю весу жидкости, которую вытесняет данное тело.**

$$F_{\text{Арх}} = P_{\text{ж/г}} = g \cdot \rho_{\text{ж/г}} \cdot V_{\text{т}}$$

$F_{\text{Арх}}$ – архимедова сила, Н

$P_{\text{ж/г}}$ – вес жидкости/газа, вытесненный телом, Н

$V_{\text{т}}$ – объем погруженной в жидкость/газ части тела, м³

$\rho_{\text{ж/г}}$ – плотность жидкости/газа, кг/м³

g – ускорение свободного падения, м/с²

На тело, находящееся внутри жидкости, действует две силы: **сила тяжести**, направленная вертикально вниз, и **архимедова сила**, направленная вертикально вверх. Рассмотрим, что будет происходить с телом под действием этих сил, если вначале оно было неподвижно. При этом возможны три случая:

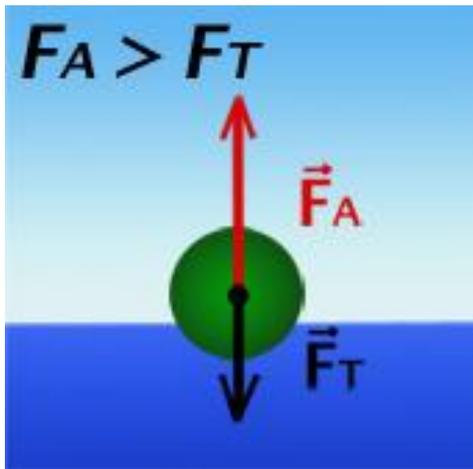
1. Если сила тяжести $F_{\text{Тяж}}$ больше архимедовой силы F_A , то тело будет опускаться на дно, тонуть, т.е. если $F_{\text{Тяж}} > F_A$, то **тело тонет.**

2. Если сила тяжести $F_{\text{Тяж}}$ равна архимедовой силе F_A , то тело может находиться в равновесии в любом месте жидкости, т.е. если $F_{\text{Тяж}} = F_A$, то **тело плавает.**

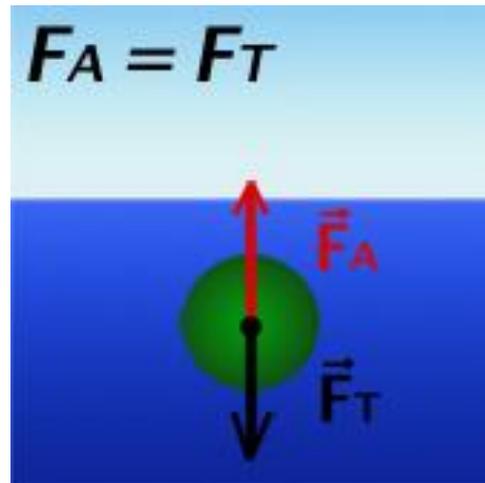
3. Если сила тяжести $F_{\text{Тяж}}$ меньше архимедовой силы F_A , то тело будет подниматься из жидкости, всплывать, т.е. если $F_{\text{Тяж}} < F_A$, то **тело всплывает.**

Условие плавания тел

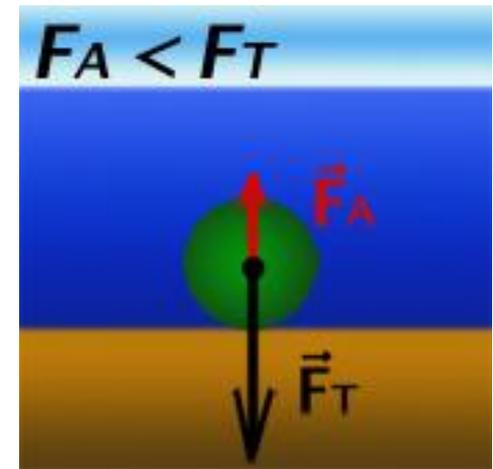
всплывает



плавает



тонет



плотность
жидкости больше
плотности тела

плотность
жидкости равна
плотности тела

плотность
жидкости меньше
плотности тела

Сила Архимеда используется не только на воде, но и в воздухе.

Историю развития воздухоплавания можно начать с мифа об Икаре. Уже в те стародавние времена человека не покидала мысль подняться в воздух и стать похожим на птиц. Путь к управляемым атмосферным полетам лежал через воздушные шары и дирижабли, искусственные крылья и винты Архимеда. Но только в 1903 г, соединив крыло и двигатель внутреннего сгорания, человек смог впервые совершить управляемый воздушный полет.



Воздухоплавание.

Для воздухоплавания вначале использовали воздушные шары, которые раньше наполняли нагретым воздухом, сейчас – водородом или гелием.

Для того чтобы шар поднялся в воздух, необходимо, чтобы архимедова сила, действующая на шар, была больше силы тяжести.

По мере поднятия шара вверх архимедова сила, действующая на него, уменьшается, так как плотность верхних слоёв атмосферы меньше, чем у поверхности Земли. Для спуска шара из его оболочки при помощи специального клапана выпускают часть газа.



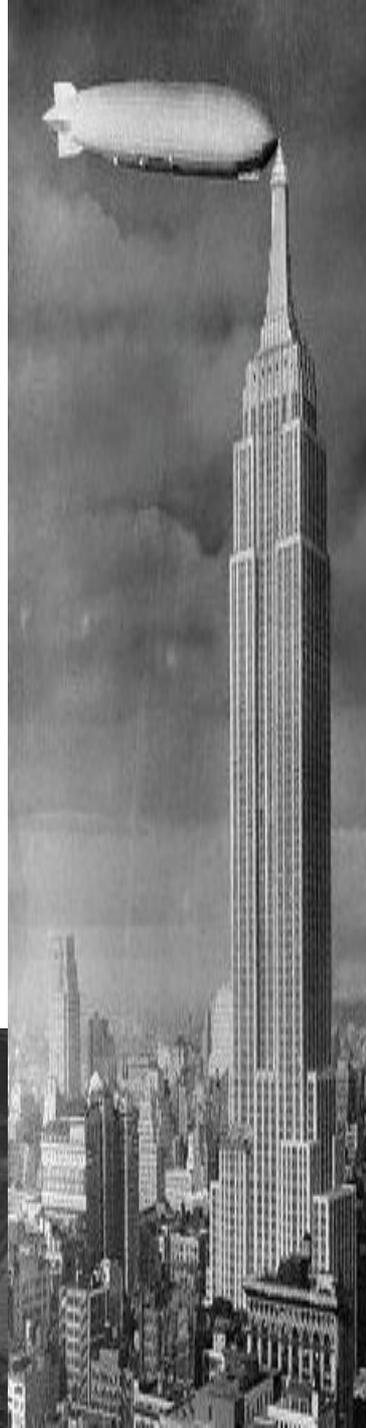
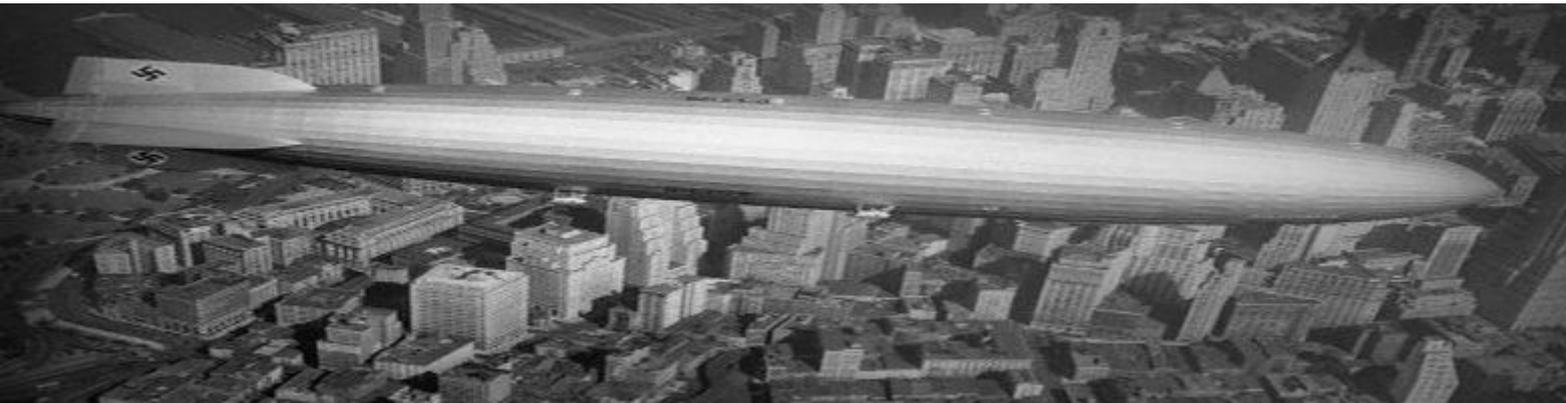
Аэростат.

В горизонтальном направлении воздушный шар перемещается только под действием ветра, поэтому он называется аэростатом.



Дирижабль.

ДИРИЖАБЛЬ (от франц. dirigeable — управляемый), управляемый аэростат с двигателем. Имеет обтекаемый корпус, одну или несколько гондол, оперение. Первый полет на управляемом аэростате с паровым двигателем совершил А. Жиффар (Н. Giffard, 1852, Франция). До 1950-х гг. использовали для перевозки пассажиров, грузов, научных и военных целей; в 1970-х гг. производство в ограниченных масштабах возобновлено (напр., в Германии, Франции).



Судоподъем

Выталкивающей силой воды умело воспользовались представители многих профессий. Так, поисковики и спасатели при помощи закона Архимеда начали поднимать затонувшие суда и другие тяжести со дна моря.

Судоподъем осуществляется для восстановления судна; расчистки порта, рейда, фарватера; получения металлолома; извлечения ценностей и документов; выяснения причин гибели судна.

Судоподъем затонувшей подводной лодки — один из способов спасения её личного состава. К способам судоподъема относятся: восстановление плавучести судна откачкой воды из отсеков насосами или же вытеснением воды из отсеков сжатым воздухом (газом), полиуретановой пеной, с помощью надуваемых мягких понтонов и т. д.;

Для облегчения Судоподъема судно на грунте иногда разделяется на части взрывом или подводной резкой. Подъёму судна предшествует поиск, для чего применяют гидролокаторы, эхолоты, магнитные металлоискатели, телевизионные установки и пр. Для работ на больших глубинах могут использоваться подводные аппараты с манипуляторами.

Теперь остановимся, в значении слова «понтон» и я попытаюсь объяснить способы его применения.

При выполнении работ по подъему затонувших судов, якорей и других подводных «находок» невозможно обходиться без специализированных подъемных средств.

Для подъема тяжелых предметов, таких как затонувшие суда, используются специальные понтоны.

Понтон (франц. ponton, от лат. ponto — плоскодонное судно, мост на лодках, от pons — мост), простейшее несамоходное судно, обычно с отвесными бортами и плоским днищем, с палубой или без неё. **Понтон** собирают также плавучие причалы, на которых устанавливают краны. **Понтон** используют для подъёма затонувших судов, проводки глубоко сидящих кораблей по мелководным фарватерам. Впервые **Понтон** стали применять в начале 17 в. в голландской армии, а затем и в др. армиях. Современные **Понтон** бывают металлическими (стальными или из лёгких сплавов), надувными из прорезиненных материалов.

Среди тысяч затонувших кораблей, покоящихся на дне водоемов, лишь малая часть содержит в себе «драгоценный груз».

В большинстве случаев ценность представляет не груз, затонувший вместе с судном, а само судно. И, в первую очередь, это относится к объектам военного назначения, либо к частям оснастки и вооружения, представляющим значительную материальную ценность и способным долгое время сохраняться в воде. В частности, это корабельные якоря, цепи и пушки, танки и другая «стальная» техника.

Подъем судов посредством понтонов является в современном его виде новым способом, получившим права гражданства лишь в последние годы. Способ заключается в том, что к судну прикрепляются герметические сосуды (понтонь), заполненные водой. При выжимании воздухом воды из этих понтонов они приобретают плавучесть, всплывают и увлекают за собой поднимаемое судно. Понтонь могут, однако, быть применены лишь тогда, когда с обоих бортов аварийного судна вода достаточно глубока для возможности заводки понтонов и когда скорость течения позволяет произвести эту заводку.

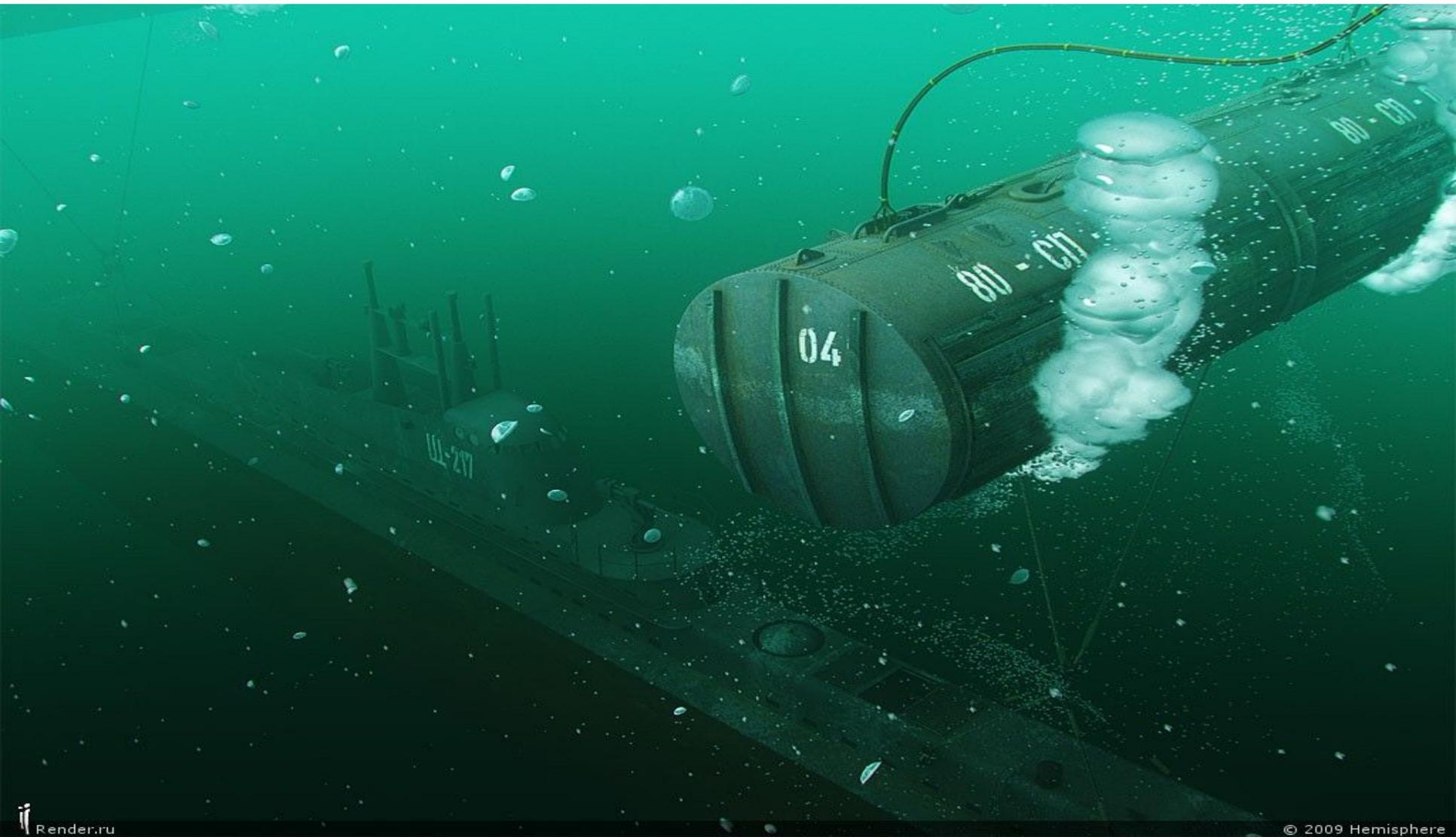
Подъем судов понтонами подобен подъему плашкоутами, с той разницей, что понтоны являются герметически закрытыми, целиком погружаются в воду и удаление воды из них производится накачиванием воздуха.

Типы понтонов

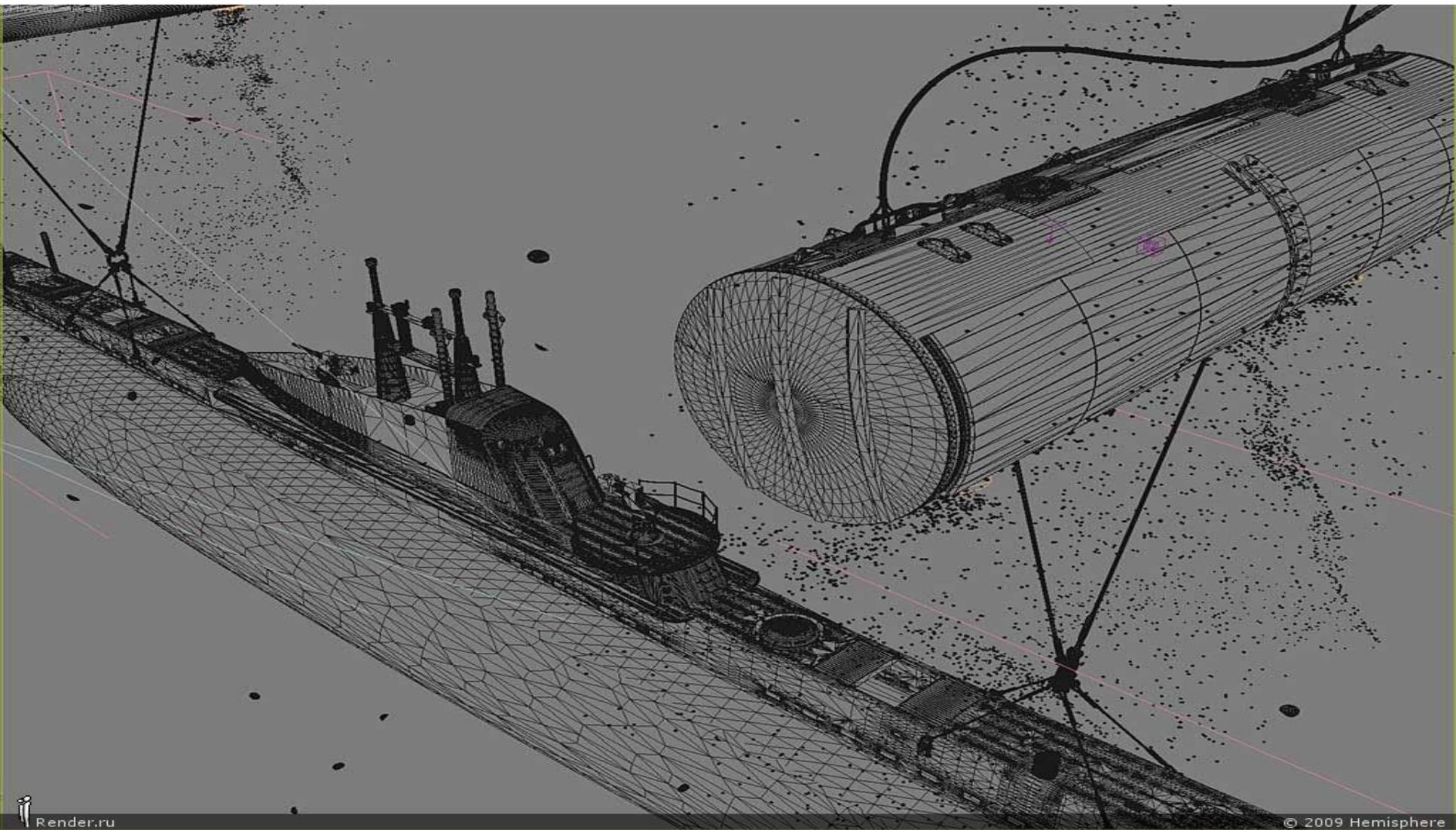
В настоящее время из существующих типов в речных условиях применение могут найти цилиндрические стальные подъемные понтоны подъемной силой в 200, 80 и 10 т, мягкие (резиновые) понтоны подъемной силой в 5, 40 и 100 т и деревянные понтоны с подъемной силой в 20 и 40 т.

Теперь рассмотрим некоторые
способы
Судоподъема.

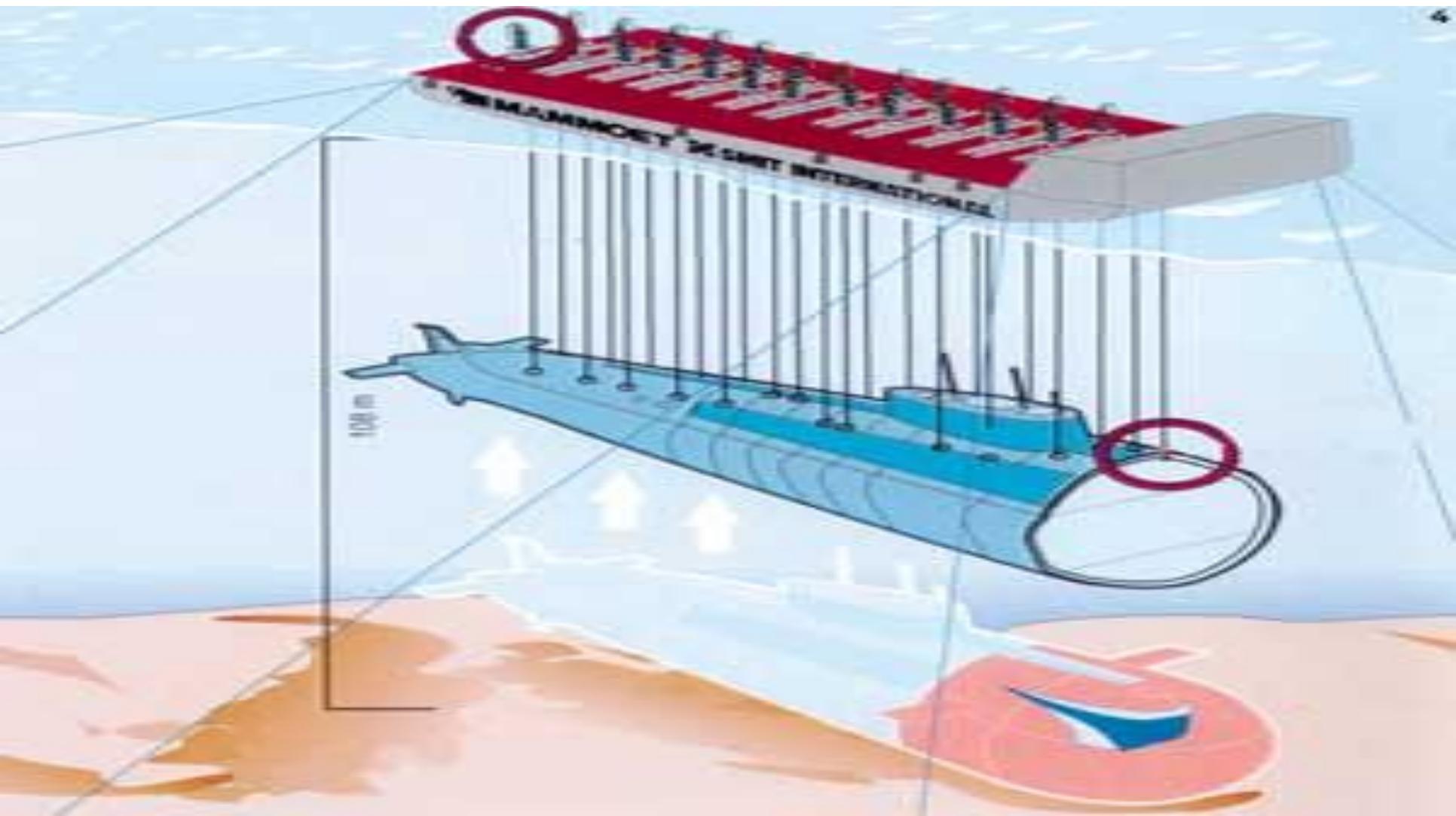
Подъем затонувшей подводной лодки 80-ти тонными понтонами.



Подъем затонувшей подводной лодки 80-ти тонными понтонами.



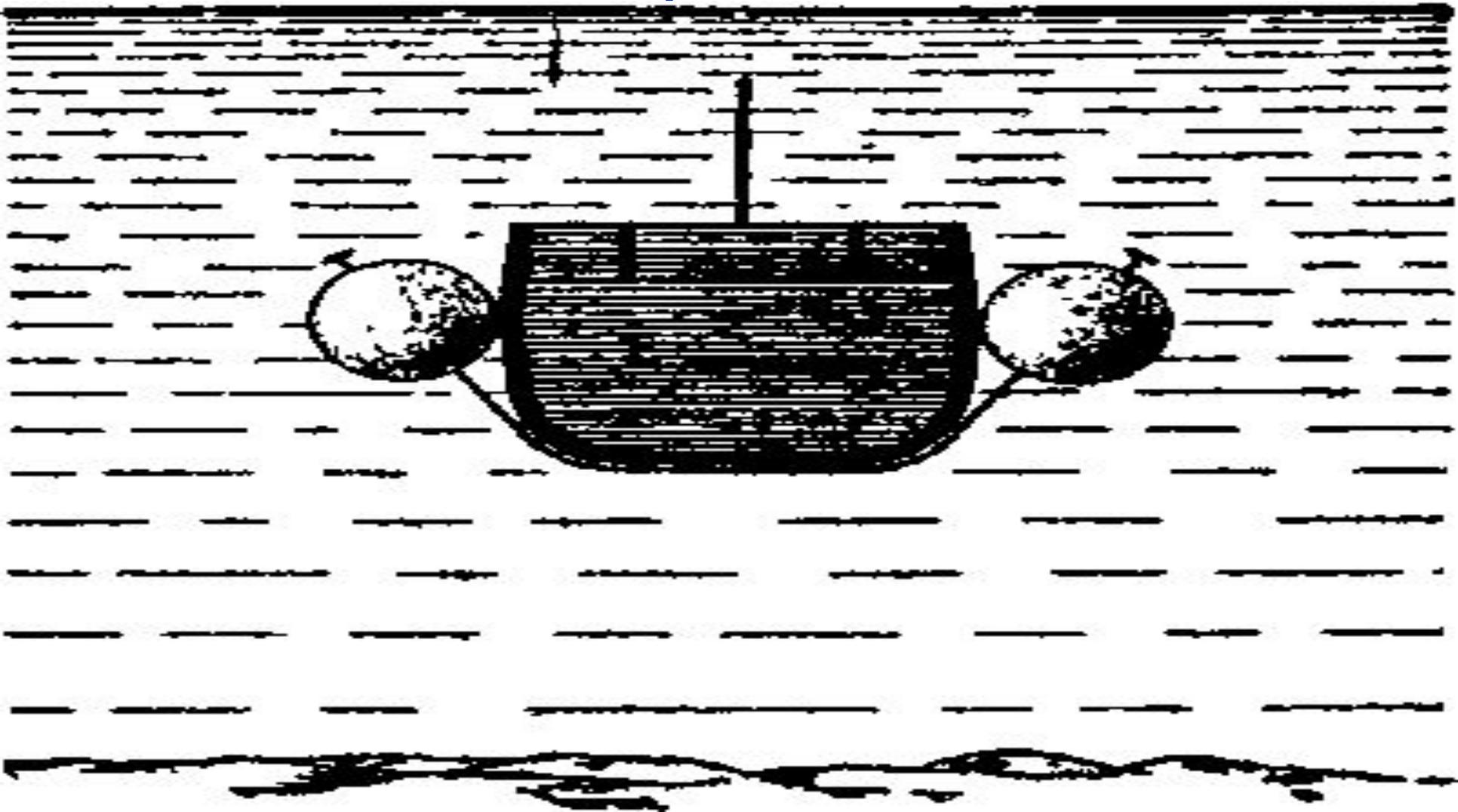
Поднятие затонувшей подводной лодки

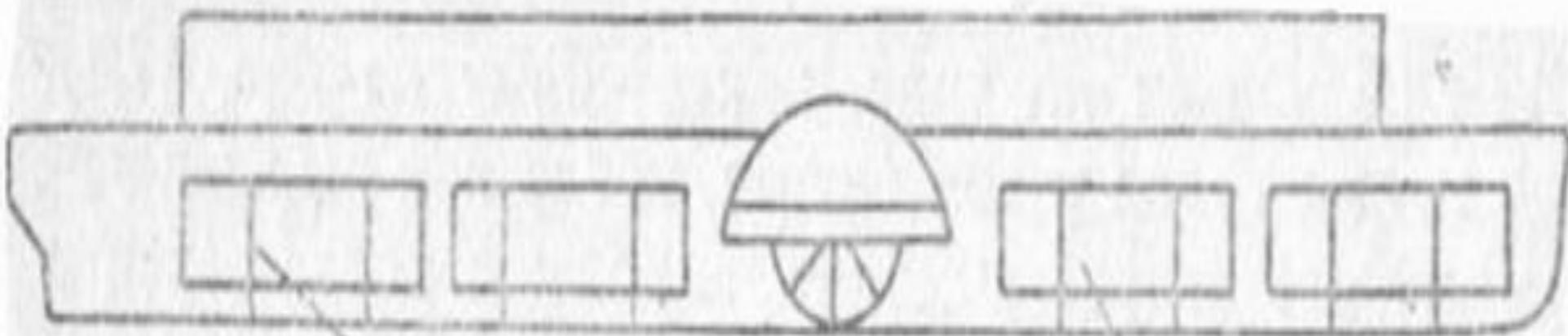


Мягкий резиновый понтон



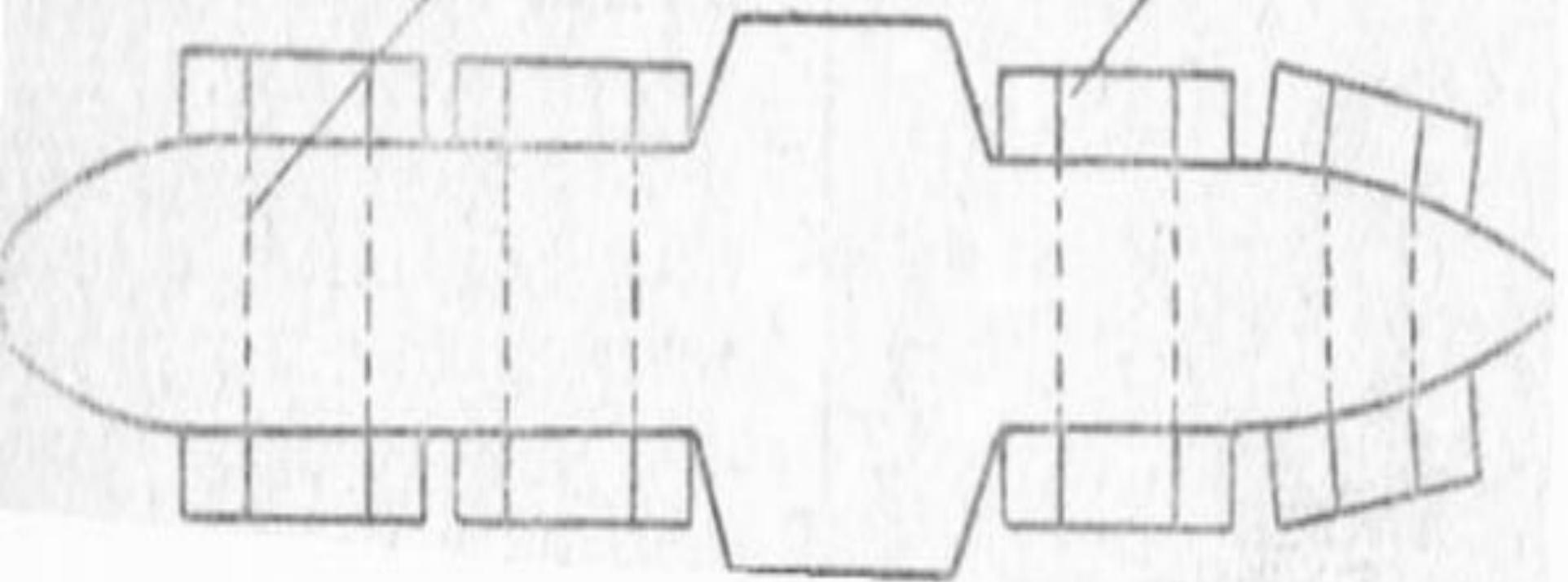
Схема подъема "Садко"; показан разрез ледокола, понтоны и стропы.





Стрела

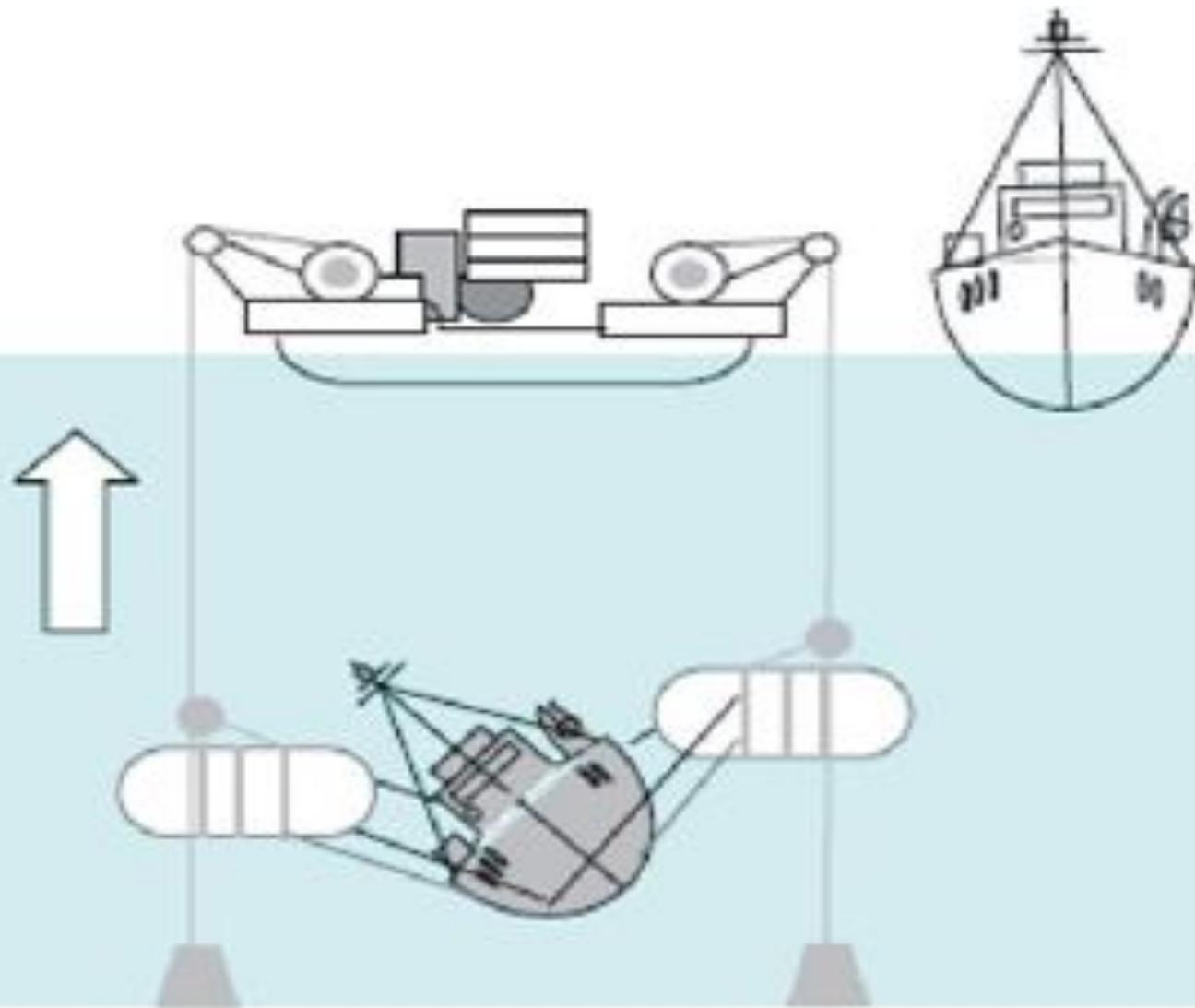
Пантоны



Понтоны заводят под судно попарно, соединяя их между собою под килем стальным тросом (стропом) или стальной полоской (полотенцем). Кроме стропа или полотенца, должны быть предусмотрены крепления против сноса понтонов течением.

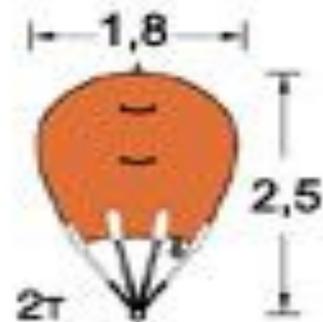
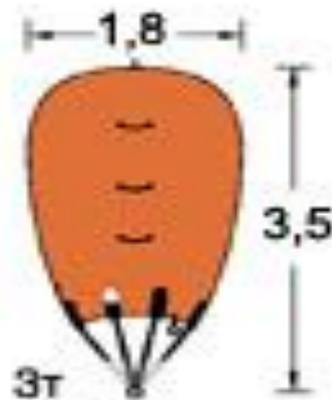
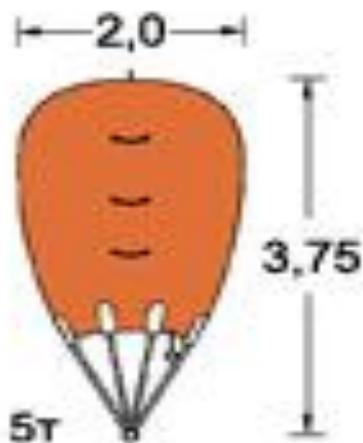
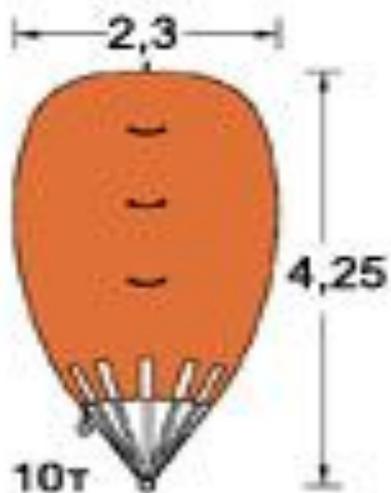
Длина стропов берется с таким расчетом, чтобы при всплытии судна его палуба и некоторая доля понтонов вышли из воды. Выход палубы на поверхность обеспечивает дальнейшую откачку судна, а частичное всплытие понтонов создает действующую ватерлинию, обеспечивающую остойчивость судна после подъема.

Схема поднятия затонувшего корабля



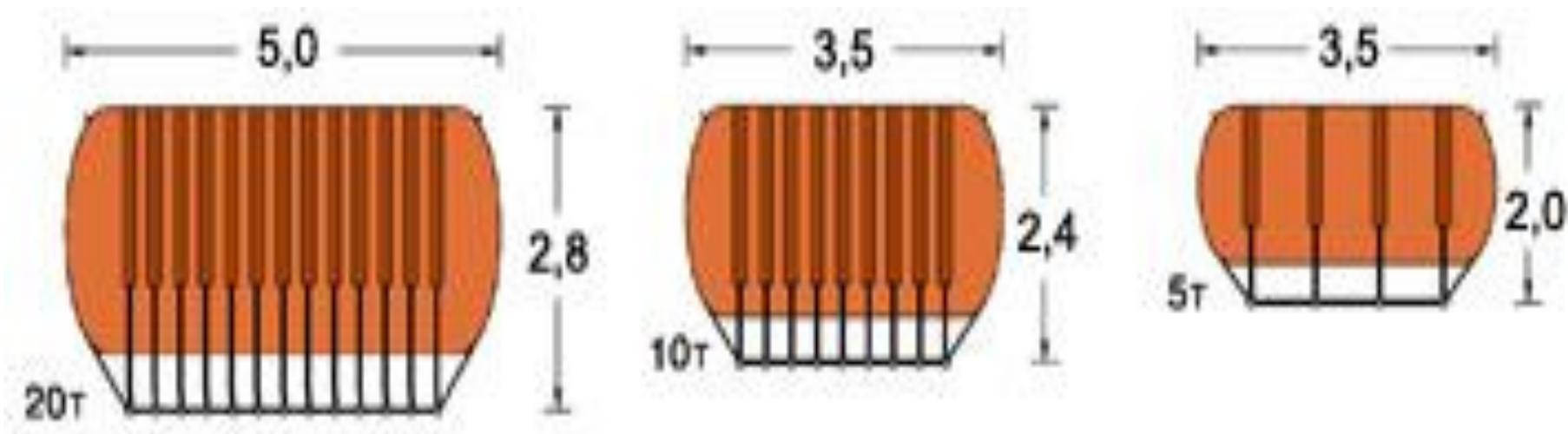
ПОНТОНЫ ПАРАШЮТНОГО ТИПА

Понтоны парашютного типа удобны в тех случаях, когда подъёмную силу необходимо приложить к одной точке и не требуется выноса объекта на поверхность.



ПОНТОНЫ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ТИПА

Цилиндрические понтоны удобны для уменьшения осадки объектов на плаву. Кроме того, предлагаются специальные цилиндрические понтоны большой длины для поддержания на плаву трубопроводов и кабелей.



Заключение

В своем исследовании я попыталась обосновать закон Архимеда о выталкивающей силе, о том, что в воде все тела весят меньше и об условиях плавания тел. На примерах дирижаблей и воздушных шаров видно, что сила Архимеда используется не только на воде но и в воздухе. В процессе работы я убедилась, что при помощи закона выталкивающей силы можно даже поднять тысячетонные корабли и подводные лодки со дна моря.

Спасибо за внимание!