

# Исследование морских глубин



Кроме маски с трубкой или подводной лодки, под воду можно опуститься и с помощью других устройств. Причём многие из них известны с давних

времен

Преподаватель физики МОБУ «Зеленогорская СОШ» Гаврилов С.А.



# Водолазный колокол

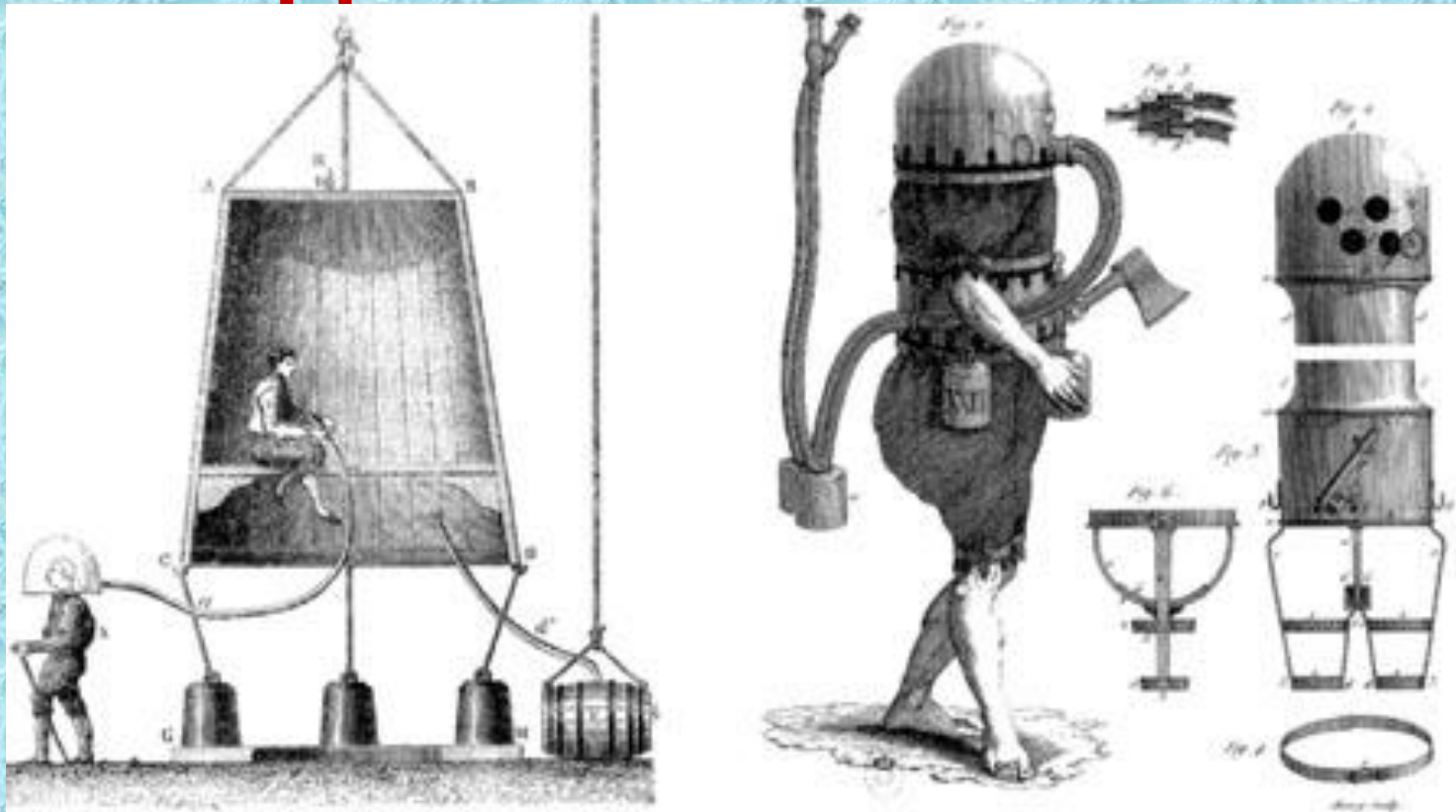
**Водолазный колокол** — в настоящее время это средство транспортировки водолазов в водолажном снаряжении на глубину к объекту работ и обратно, с последующим их переводом в декомпрессионную камеру, но так было не всегда

Первое исторически достоверное упоминание о применении водолазного колокола относится к 1531 году, когда Гульельмо ди Лорена на озере вблизи города Рим на глубине 22 метров пытался найти сокровища с затонувших галер. В середине XVII века шведские водолазы под руководством Альбректа фон Трейлебена при помощи водолазного колокола сумели поднять на поверхность свыше 50 пушек с затонувшего корабля Ваза. Также известно описание успешного применения водолазного колокола в XIX веке для подъёма золотых слитков и монет с затонувшего британского фрегата — Тотни





# Водолазный колокол



Исторически представлял собою примитивный инструмент для спусков человека под воду и был выполнен в виде короба или опрокинутой бочки. Колокол с находящимся внутри водолазом опускали под воду и находящийся внутри воздух имел давление, равное давлению окружающей среды-воды. Внутреннее воздушное пространство колокола позволяло водолазу некоторое время дышать и совершать активные действия — выходить либо выплывать наружу для осмотра и ремонта подводной части судов либо для поиска затонувших сокровищ. Выполнив работу, водолаз возвращался в колокол и устройство при помощи крана или лебёдки поднимали на поверхность моря (водоёма). В XIX веке ряд изобретателей (механик Гаузен, Зиббе) усовершенствовали конструкцию водолазного колокола, создав конструкции которые по праву считаются примитивными водолазными



# Водолазный скафандр

**Водолазный скафандр** — специальное снаряжение, предназначенное для изоляции водолаза от внешней среды.

Части снаряжения образуют специальную оболочку, непроницаемую для газов и воды. Скафандры подразделяются на жёсткие (нормобарические, или атмосферные) и мягкие.

## Мягкий водолазный скафандр



Одевание водолазного скафандра

Изготовлен из резины, шлем сделан из металла. Не изолирует водолаза от воздействия давления внешней среды (воды). Самым простым примером мягкого водолазного скафандра может служить трехболтовое водолазное



# Водолазный скафандр

**Жёсткий водолазный скафандр** предназначен для подводного наблюдения и выполнения водолазных работ оператором находящимся в условиях нормального внутреннего давления. Снаряжение, предназначенное для глубоководных (до 600 метров) работ, во время которых пилот скафандра продолжает находиться при обычном атмосферном давлении, что, соответственно, снимает заботу о декомпрессии, исключает азотное, кислородное и иные отравления.

В настоящее время на снабжении ВМФ России находится четыре комплекта жёстких водолазных скафандра «HS-1200» (Канадской фирмы «Oceanworks») с рабочей глубиной погружения 365 метров.

Водолазный скафандр, позволяющий опускаться на глубину 365 метров





# Акваланг

**Аквалáнг** (от лат. *aqua*, **вода** + англ. *lung*, **лёгкое** = Aqua-lung, «Водяное лёгкое») или **скуба** (англ. *SCUBA*, Self-contained underwater breathing apparatus, автономный аппарат для дыхания под водой) — лёгкое водолазное снаряжение, позволяющее погружаться на глубины до трёхсот метров и легко перемещаться под водой.

Во время второй мировой войны наибольшей популярностью пользовались аппараты с замкнутой схемой дыхания.

Работая в сложных условиях оккупированной немцами Франции, в 1943 году капитан Жак-Ив Кусто и Эмиль Ганьян изобрели первый безопасный и эффективный аппарат для дыхания под водой, названный аквалангом, который в дальнейшем Кусто успешно использовал для погружения на глубину до 60 метров без каких-либо вредных последствий.





# Акваланг

- **Составные части акваланга**
- **Баллон** — один или два металлических баллона объёмом 7—18 литров (иногда встречаются 20 и 22-х литровые баллоны).
- **Регулятор** — может быть несколько на одном акваланге (в зависимости от задач, решаемых во время погружения). Состоит обычно из двух частей: **редуктора** и **лёгочного автомата**.
- **Компенсатор плавучести** — не обязателен, но повсеместно используется в настоящее время.
- **Рекорды:**
- **22 декабря 2003 года** — 313 метров, установлен англичанином Марком Элиотом.
- **2005 год** — 318 метров, установлен южноафриканцем Нуно Гомесом.
- **5 июля 2005 года** — 330 метров, Паскаль Бернабе француз.

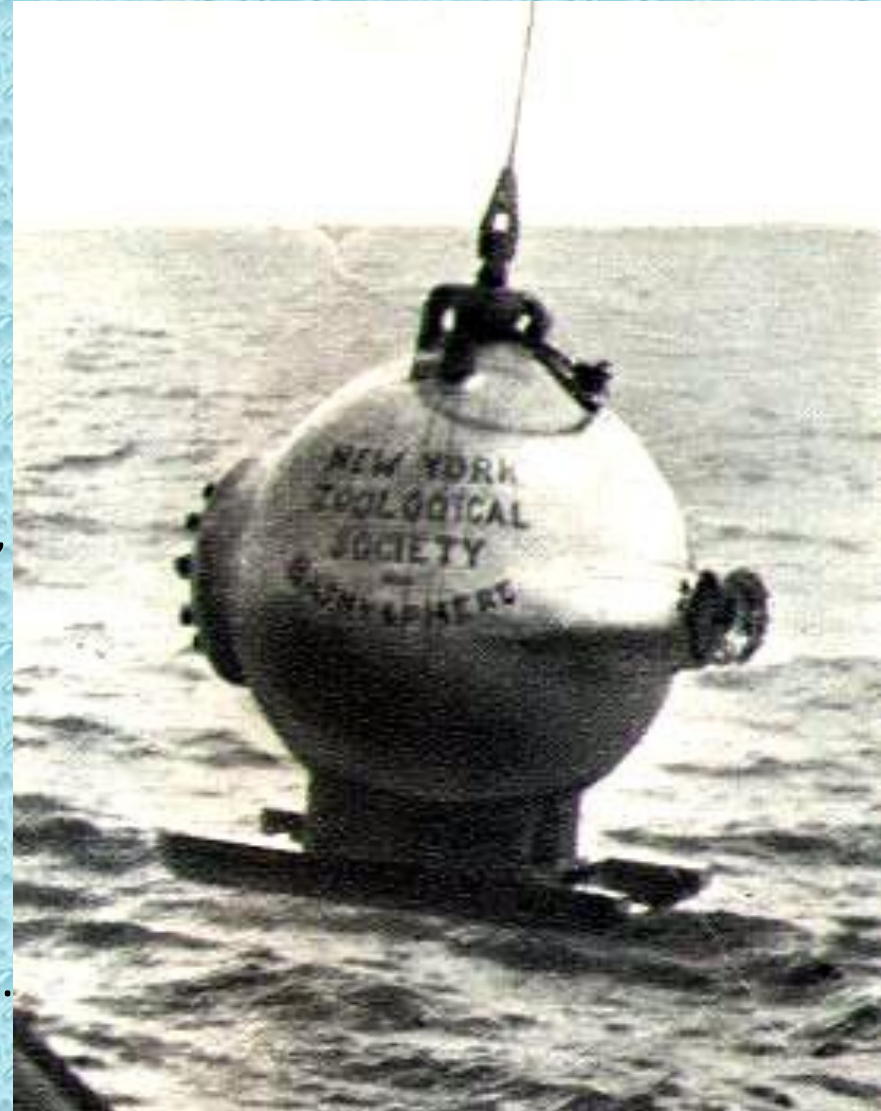




# Батисфера



**Батисфера** (от греческого «батис» — глубоко и «сфера» — шар) — глубоководный аппарат в форме шара, опускаемый на тросе под воду с базового судна. В отличие от батискафа не является самоходным. Рекорд глубины, 932 метра, установленный 15 августа 1934 года Уильямом Биби (William Beebe) и Отисом Бартоном, продержался 15 лет. Максимальная глубина, достигнутая при помощи батисферы, составляет 1271,6 метров в 1948 году (дипот — Отис





# Батискаф

Первый батискаф был построен в 1948 году швейцарским учёным Огюстом Пикаром. В 1960 году на батискафе «Триест» швейцарский учёный Жак Пикар (сын Огюста Пикара) и лейтенант ВМС США Дон Уолш достигли дна Марианского жёлоба (10 915 м).





# Батискаф



**Батиска́ф** (Bathyscaphe) (от греч. βαθύς — глубокий и σκάφος — судно) — подводный автономный (самоходный) обитаемый аппарат для океанографических и других исследований. Кроме этого используется для туристических целей и работ на больших глубинах. Двигается батискаф с помощью гребных винтов, приводимых в движение электромоторами.



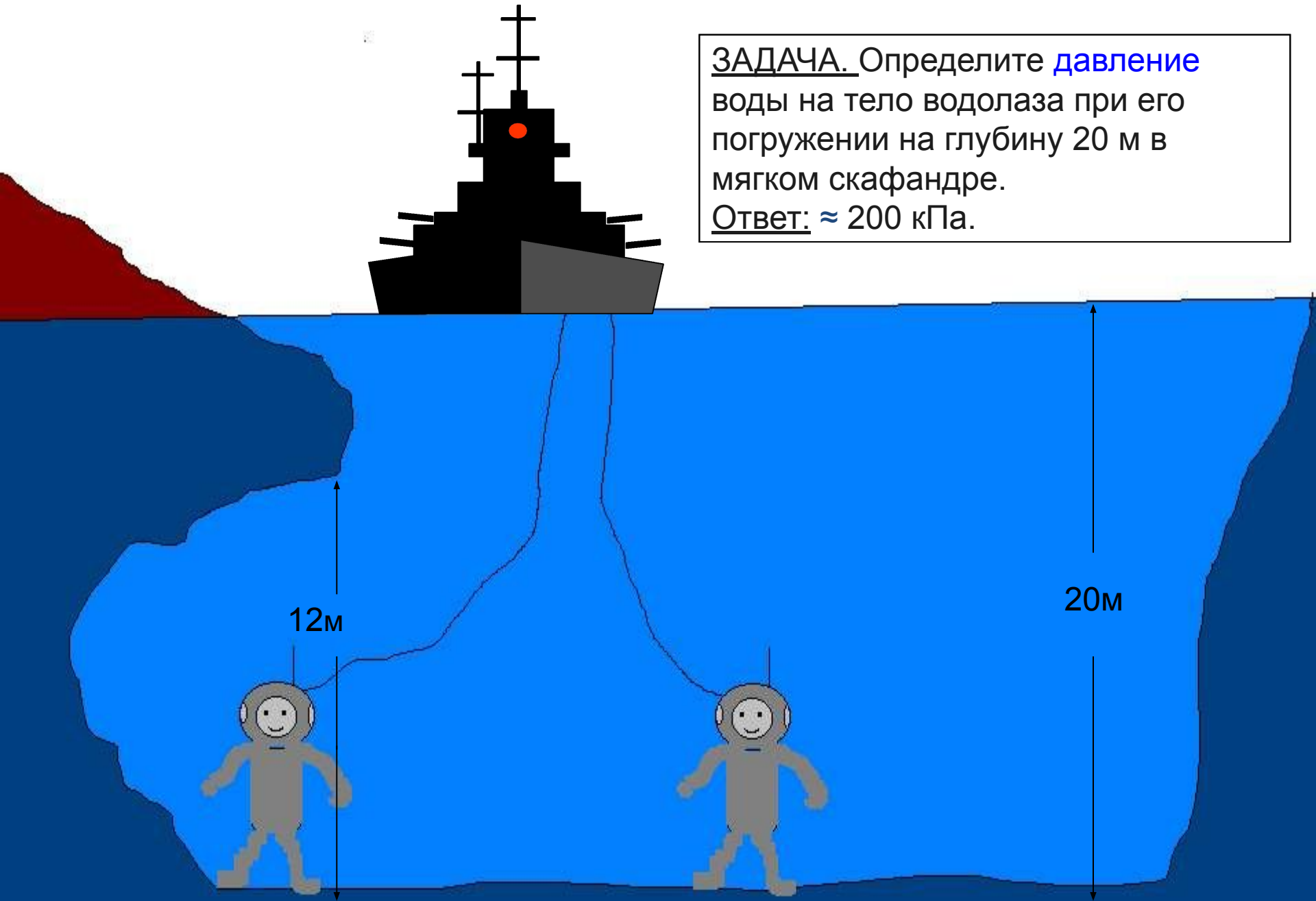
# Ответьте на вопросы:

- Инструмент для спусков человека под воду, выполнен в виде короба или опрокинутой бочки
  - Водолазный колокол
- Автономный аппарат для дыхания под водой
  - Акваланг
- Глубоководный аппарат в форме шара, опускаемый на тросе под воду с базового судна
  - Батисфера



Одинаковое ли **давление** испытывают два водолаза на дне залива?

**ЗАДАЧА.** Определите **давление** воды на тело водолаза при его погружении на глубину 20 м в мягком скафандре.  
**Ответ:**  $\approx 200$  кПа.

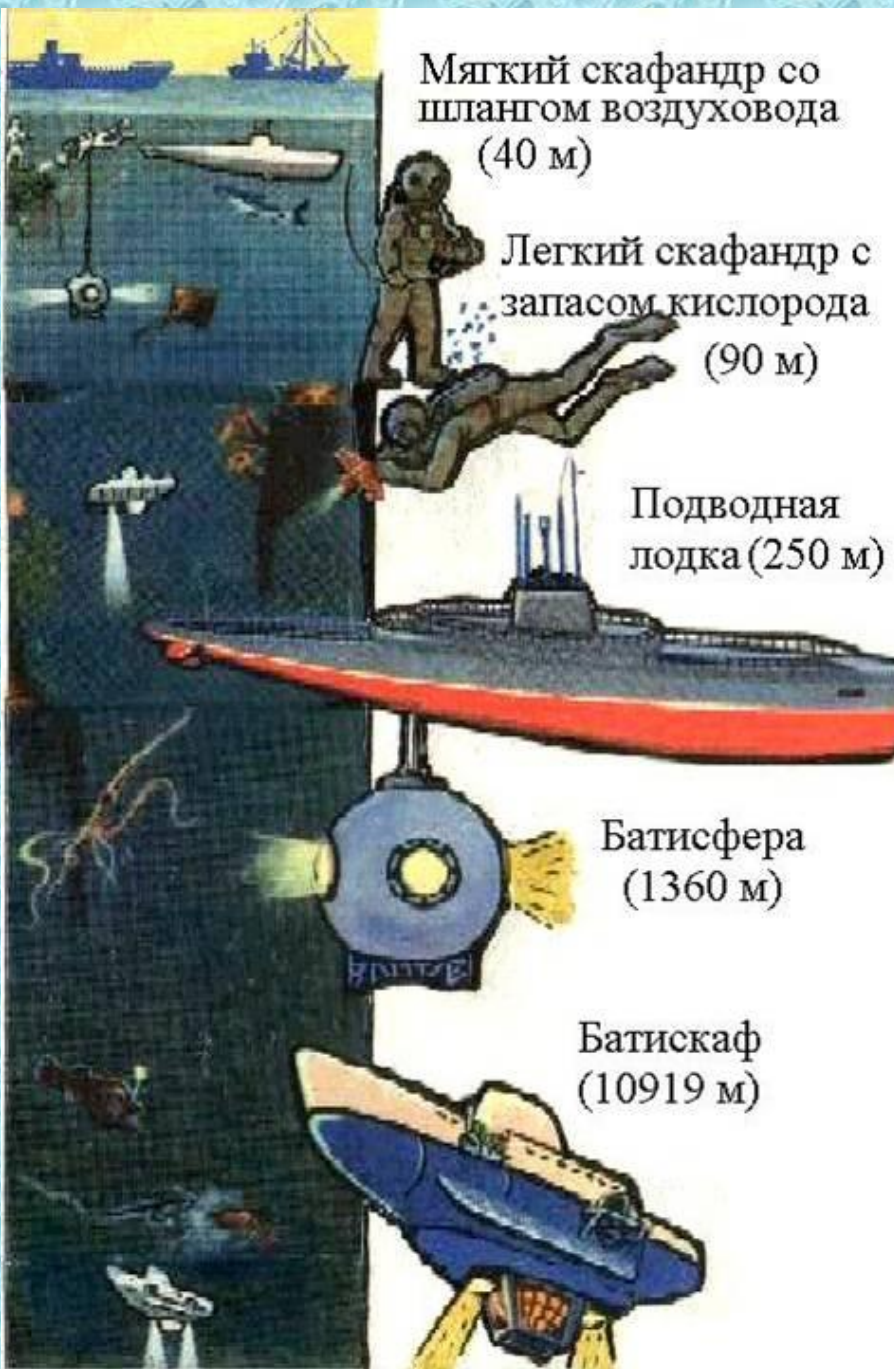




## Решите задачу:

- 1) Определите давление воды на аквалангиста, находящегося в море на глубине 50 метров  
 $\approx 515000 \text{ Па}$
- 2) Батискаф опустился в озере на глубину 20 метров. Площадь поверхности батискафа 5 квадратных метра. Определите силу давления, действующую на батискаф  
 $\approx 1000000 \text{ Н}$





Мягкий скафандр со шлангом воздуховода  
(40 м)

Легкий скафандр с запасом кислорода  
(90 м)

Подводная лодка (250 м)

Батисфера  
(1360 м)

Батискаф  
(10919 м)

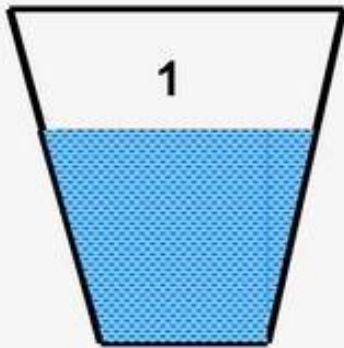
# Специальные средства для плавания под водой

1. Акваланг (до 15 – 20 м)
2. Мягкий скафандр (до 40 м).
3. Лёгкий скафандр с запасом кислорода (до 90 м).
4. Подводная лодка (до 250 м).
5. Батисфера (рекорд  $\approx$  1360 м).
6. Батискаф (рекорд  $\approx$  10919 м).



# Подумай и ответь!

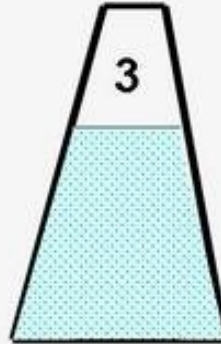
Одинаково ли **давление** жидкостей на дно сосудов?



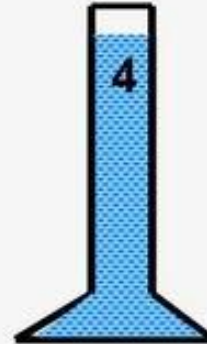
Вода



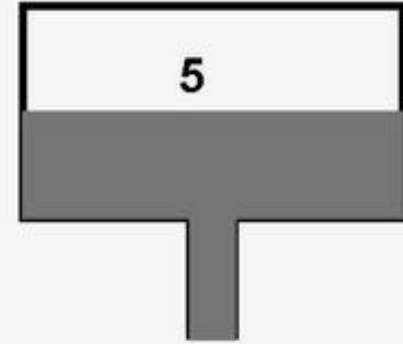
Вода



Керосин

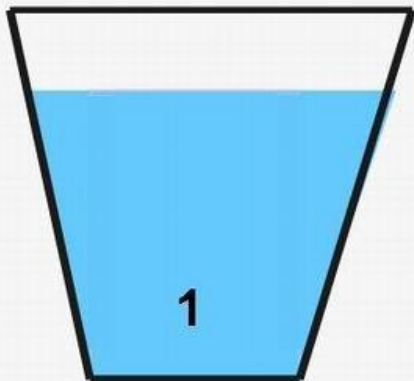


Вода

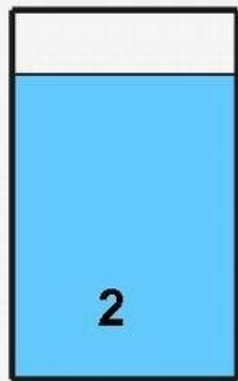


Ртуть

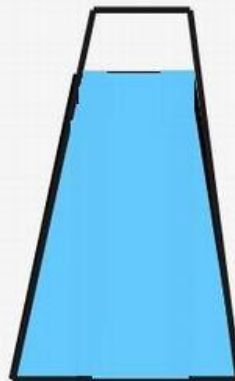
Сравните **вес** жидкостей и **давление** на дно



1



2



Можно ли небольшим количеством жидкости создать очень большое давление в замкнутом объёме?