



На страже границы!



В семье бывшего танкиста, дважды героя Советского Союза Архипова Василия Сергеевича было непривычно шумно, от большого количества гостей. Все суетились, бегали, накрывали стол и украшали комнату. Сегодня у дедушки праздник — 70 лет со дня победы в Великой Отечественной Войне. Ване, ученику 7 класса, было скучно наблюдать за происходящим и, что бы хоть как-то скоротать время, он стал донимать дедушку вопросами о войне и его службе в армии.



- Ну что ж, садись, — сказал дедушка, — сейчас я расскажу тебе про свою службу. Но у меня есть одно условие...
 - Какое?
 - В процессе рассказа, я буду задавать тебе различные задачки, а ты и твои друзья семиклассники должны будите на них ответить.
 - Но я же ничего еще не знаю об армии и войне.
 - Зато ты хорошо разбираешься в физике.
 - Тогда я согласен, — радостно воскликнул Ваня.
- И дедушка начал свой рассказ.



Задание № 1. (1 балл).



О реактивном миномёте «Катюша»

Задание № 2. (2 балла)

Если снаряд РС-132 для установки БМ-13 имел длину 0,8 метра, диаметр 132 миллиметра и весил 42,5 кг, то какова его средняя плотность? Считать, что снаряд имеет форму цилиндра ($\pi = 3,14$)



Дано:

$$h = 0,8 \text{ м}$$

$$m = 42,5 \text{ кг}$$

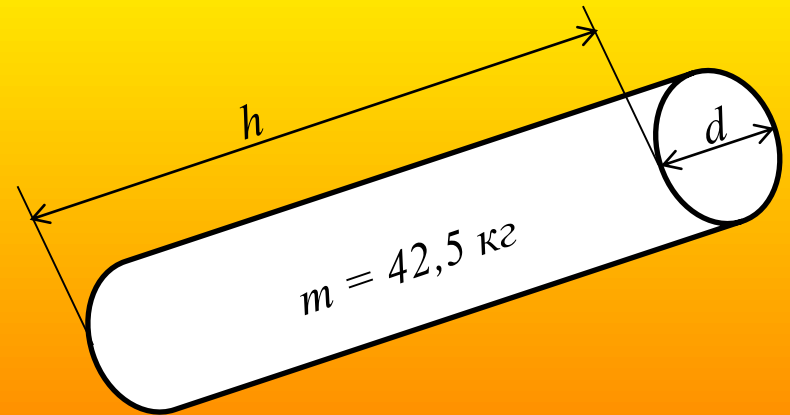
$$d = 132 \text{ мм}$$

$$\pi = 3,14$$

$$\rho - ?$$

СИ

$$0,132 \text{ м}$$



Решение:

Плотность вычисляется по формуле: $\rho = m/V$.

Объем цилиндра равен: $V = Sh$

Площадь основания цилиндра. $S = \pi R^2 = \pi d^2/4$

$$V = \pi d^2 h / 4$$

$$\text{Тогда: } \rho = 4m / \pi d^2 h$$

$$\rho = 4 \cdot 42,5 \text{ кг} / (3,14 \cdot 0,132^2 \text{ м}^2 \cdot 0,8 \text{ м}) = 3884 \text{ кг/м}^3$$

$$\text{Ответ: } \rho = 3884 \text{ кг/м}^3$$

Задание № 3. (2 балла)

На начальном этапе войны и вплоть до 1944 года, неизменным танком у нас был легендарный Т-34 образца 1940 года. Он оказал огромное влияние на исход войны и на дальнейшее развитие мирового танкостроения. Благодаря совокупности своих боевых качеств Т-34 был признан многими специалистами и военными экспертами одним из лучших танков Второй мировой войны. При его создании советским конструкторам удалось найти оптимальное соотношение между основными боевыми, тактическими, баллистическими, эксплуатационными, ходовыми и технологическими характеристиками. Так вот, рассчитайте, с какой скоростью вылетает бронепробивный снаряд из пушки Т-34, если его масса составляет 6,3 кг. Масса «тридцатьчетверки» составляет 27 т, а при выстреле танк откатывается назад со скоростью 0,1545 м/с.



Дано:

$$m_{\text{танка}} = 27 \text{ Т}$$

$$m_{\text{снаряда}} = 6,3 \text{ кг}$$

$$v_{\text{танка}} = 0,1545 \text{ м/с}$$

$$v_{\text{снаряда}} - ?$$

СИ

$$27000 \text{ кг}$$



Решение:

Масса и скорость связаны следующим соотношением:

$$m_{\text{танка}} / m_{\text{снаряда}} = v_{\text{снаряда}} / v_{\text{танка}}$$

$$v_{\text{снаряда}} = (m_{\text{танка}} \cdot v_{\text{танка}}) / m_{\text{снаряда}}$$

$$v_{\text{танка}} = (27000 \text{ кг} \cdot 0,1545 \text{ м/с}) / 6,3 \text{ кг} = 662 \text{ м/с}$$

$$\text{Ответ: } v_{\text{снаряда}} = 662 \text{ м/с}$$

Задание № 4. (3 балла)

Если площадь одной гусеницы танка Т-34 составляла $2,18 \text{ м}^2$, то какое давление танк оказывает на грунт? Из предыдущей задачи масса «тридцатьчетверки» составляет 27 т.

$$(g = 9,8 \text{ Н/кг})$$



Дано:

$$S_1 = 2,18 \text{ м}^2$$

$$g = 9,8 \text{ Н/кг}$$

$$m = 27 \text{ Т}$$

p - ?

СИ

$$27000 \text{ кг}$$



Решение:

Давление вычисляется по формуле: $p = F/S$

Сила давления в данном случае равна силе

тяжести танка: $F = F_{\text{тяж}} = mg$.

Тогда: $p = mg / 2S_1$

$$p = (27000 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг}) / 2 \cdot 2,18 \text{ м}^2 = 60688 \text{ Па} = 60,7 \text{ кПа}$$

Ответ: 60,7 кПа

Задание № 5. (2 балла)

Для участия в великом танковом сражении под Курском, нашей танковой дивизии предстояло преодолеть 230 км по пересеченной местности. Сколько времени мы затратили на этот марш бросок, если средняя скорость танка составляла 25 км/ч?



Дано:

$$s = 230 \text{ км}$$

$$v = 25 \text{ км/ч}$$

$t - ?$

СИ

$$230000 \text{ м}$$

$$7 \text{ м/с}$$



Решение:

1 вид решения через СИ

$$t = s / v = 230000 \text{ м} / 7 \text{ м/с} = 32857 \text{ с}$$

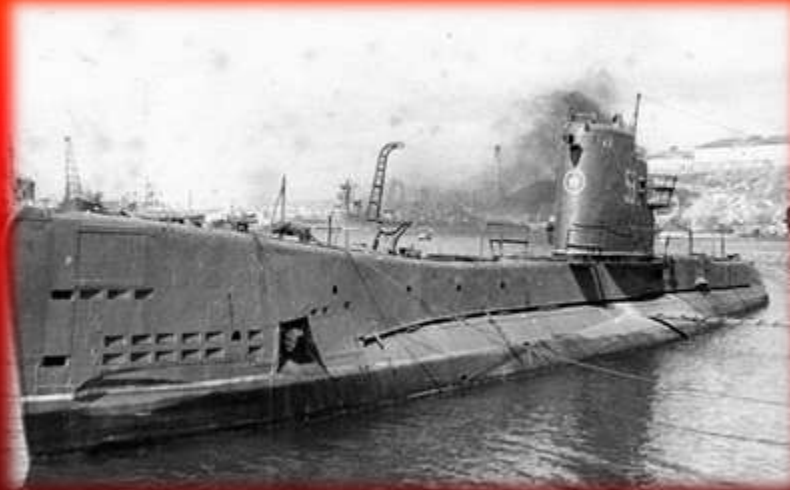
2 вид решения через СИ

$$t = 230 \text{ км} / 25 \text{ ч} = 9,2 \text{ часа} = 9 \text{ ч } 12 \text{ мин}$$

Ответ: $t = 9 \text{ ч } 12 \text{ мин}$

Задача № 6. (3 балла)

В этом походе нас сопровождала подводная лодка М-35 — советская малая подводная лодка серии XII типа М — «Малютка». Это были самые малоразмерные подводные лодки в Советском Союзе в этот период. Ее длина составляла 44,5 м, средняя ширина 2,75 м, а предельная глубина погружения составляла 60 метров. Определите силу дополнительного давления, которая оказывалась на корпус лодки на такой глубине. ($g = 9,8$ Н/кг; считать, что корпус лодки имеет форму параллелепипеда)



Дано:

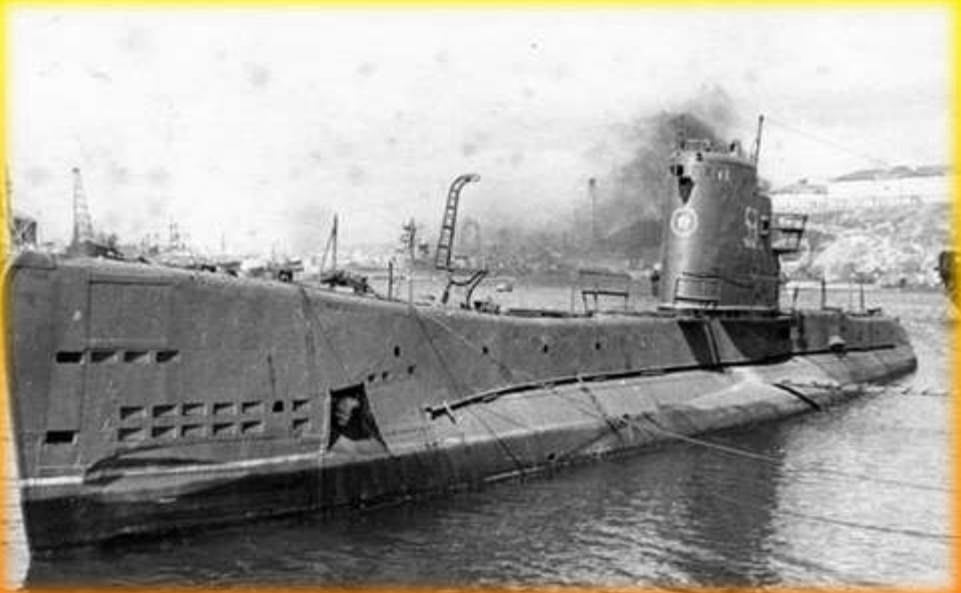
$$a = 44,5 \text{ м}$$

$$b = 2,75 \text{ м}$$

$$h = 60 \text{ м}$$

$$g = 9,8 \text{ Н/кг}$$

$F - ?$



Решение:

На корпус лодки действует гидростатическое давление столба воды: $p = \rho gh$,

где ρ — плотность морской воды (1030 кг / м^3).

Тогда, исходя из определения давления:

$F = pS = \rho ghS = \rho ghab$, где a и b — длина и ширина лодки.

$$F = 1030 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 60 \text{ м} \cdot 44,5 \text{ м} \cdot 2,75 \text{ м} = 74115195 \text{ Н} = 74 \text{ МН}$$

Ответ: 74 МН



