



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»
«Техника и технологии кораблестроение и водного транспорта»

7-8 классы

Заключительный этап

2018-2019

Задания, ответы и критерии оценивания

Задача 1. Корабль должен встать на якорь на глубине 70 метров. Какая длина якорной цепи для этого потребуется? При решении задачи учитывать, что держащая сила у якоря максимальна при угле 30 градусов к горизонту. Высотой якорного клюза над поверхностью воды пренебречь. Провис цепи увеличивает длину на 20%.

Решение. Надо нарисовать прямоугольный треугольник с углом к горизонту в 30° . Противолежащий вертикальный катет к углу длиной 70м. Нам нужна гипотенуза этого треугольника, которая равна $70/\sin(30^{\circ}) = 70/0,5 = 140$ метров, далее учитываем провис цепи $140\text{м} * 20\% = 168\text{м}$, что является длиной якорной цепи.

Задача 2. На парусных судах для движения использовали силу ветра. Общая площадь парусов корабля составляет 732 м^2 . Зная величину удельного давления ветра $1,53 \text{ кг/м}^2$ определите силу, с которой ветер толкает судно вперед? Ускорение свободного падения равно $9,8 \text{ Н/кг}$.

Решение. Переводим силу давления в Ньютоны: $1,53 \text{ кг/м}^2 * 9,8 = 15 \text{ Н/м}^2$. Умножаем площадь на удельное давление: $732 \text{ м}^2 * 15 \text{ Н/м}^2 = 10980 \text{ Н}$.

Задача 3. ОК-650 — серия водо-водяных ядерных реакторов на тепловых нейтронах, размещаемых на подводных лодках. В качестве ядерного топлива используется высокообогащённая по 235-у изотопу двуокись урана. Тепловая мощность — до 190 МВт. Оцените, сколько дизельного топлива нужно использовать за час, чтобы выработать то же самое количество тепла? Удельная теплота сгорания дизельного топлива 43 МДж/кг . Потерями тепла пренебречь.

Решение. Количество тепла, выделяемое реактором за час $Q = P * t$. Количество теплоты, выделяемое при сгорании дизельного топлива $Q = q * m$. Приравняв обе части, получим

$$P * t$$

$$m = \frac{P * t}{q}$$

$$q$$

Получаем приблизительно **16 000 кг**.

При решении задачи необходимо учитывать перевод единицы энергии из ватт-час в джоули – $1 \text{ Вт/ч} = 3600 \text{ Дж}$.

Задача 4. До XVII века кораблестроение, как наука о мореходных качествах судов еще не существовала. Боевые корабли тех времен имели на борту расположенные в несколько рядов окна для пушек. Однако самый нижний ряд окон прорубали только после спуска корабля на воду. Потому что строители заранее не знали... Чего же не знали строители?

Решение. Строители не знали, какая будет **осадка**, и чтобы, корабль не затонул, нижний ряд прорезали уже на плаву.

Задача 5. В XIX веке из Нового Света в Индию и другие теплые страны активно возили некий груз. При погрузке его было 150 тонн, а при выгрузке – 50. Что это за груз?

Решение. В XIX веке из Нового Света в Индию активно возили **лед**.

Критерии решения задач 4-5

Номер критерия (жюри указывает рядом с оценкой)	Проценты (коэффиц) на максимальные баллы по задачам	Краткое формулирование правильности или ошибочности решений	Подробное пояснение критериев (комментарии, объяснения)
1	100% (1.0)	Полное верное решение	Приведено полное решение задачи, включающее следующие элементы: а) представлен правильный ответ в общем виде
2	60... 80% (0.6...0.8)	Решение в целом верное, однако содержит существенные ошибки	Все решение удовлетворяет критерию 1 по смыслу, но в формулировка не соответствует ответу.
3	0 (0)	Решение неверное и отсутствуют какие-либо относящиеся к решению рассуждения	Нет ответа и нет ни одного из рассуждений, относящихся к сути задачи. Рассуждения есть, но они, очевидно, даны «для заполнения страницы». они не относятся к сути задачи.