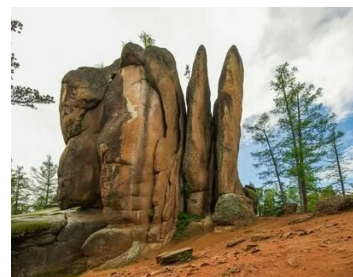


**ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ
НА ОСНОВЕ КРАЕВЕДЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА
«Мой Красноярский край»**

г. Лесосибирск-2025

Задача 1. (1 школа) "Тепловая загадка Столбов"

Красноярские "Столбы" – уникальный природный заповедник, известный своими причудливыми скалами-останцами. Летом здесь рай для туристов и скалолазов, а зимой – суровое, но завораживающее зрелище. Одной из особенностей Столбов является разница температур у подножия скал и на вершинах. В солнечные дни скалы нагреваются, а в тени сохраняется прохлада.



Представьте, что вы – юный исследователь и планируете восхождение на Перья (одну из самых известных скал Столбов). Вы решили провести эксперимент и измерить температуру воздуха у подножия скалы и на ее вершине.

Условия: Солнечный весенний день, 15 марта. Вы начали восхождение в 12:00. Температура воздуха у подножия Перьев: -10°C . Вы поднялись на вершину скалы за 45 минут. Вы измерили температуру воздуха на вершине: -5°C . Вы знаете, что скала Перья поглощает солнечную энергию, нагреваясь.

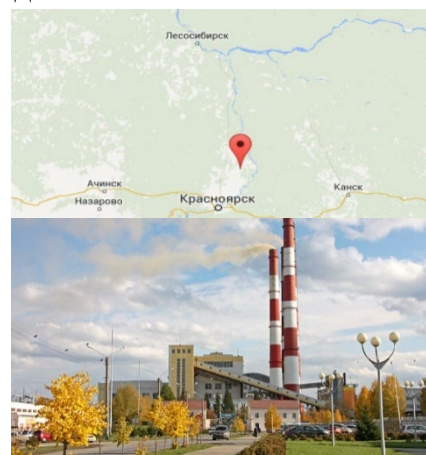
Вопросы:

1. Объясните, почему температура на вершине скалы оказалась выше, чем у ее подножия, несмотря на зимнее время года и общее понижение температуры с высотой (учитывайте влияние солнечного нагрева скалы). Опишите физические процессы, которые при этом происходят. Какие виды теплопередачи участвуют в нагреве воздуха у подножия и на вершине скалы?
2. Предположим, скала Перья имеет объем 500 м^3 . Считая, что скала состоит преимущественно из гранита, определите количество теплоты, необходимое для нагрева скалы на 1 градус Цельсия (удельная теплоемкость гранита примерно $800 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$, плотность гранита примерно $2700 \text{ кг}/\text{м}^3$).
3. Подумайте, какие факторы, помимо солнечной радиации, могли повлиять на изменение температуры воздуха во время вашего восхождения (например: ветер, влажность, конвекция). Объясните, как каждый из этих факторов влияет на теплообмен.
4. Предложите способ (или несколько способов), как более точно измерить разницу температур на Столбах, учитывая возможные ошибки измерения и влияние внешних факторов. Опишите, какое оборудование для этого понадобится.
5. Творческое задание: представьте, что вы пишете статью в школьную газету о вашем исследовании на Столбах. Придумайте интересное название для статьи и напишите небольшой текст (5-7 предложений), описывающий ваши впечатления и результаты эксперимента, объясняя полученные данные простым и понятным языком.

Задача 2 (1 школа). "Энергия Енисея - Ток в наших домах"

Красноярский край - регион с огромным гидроэнергетическим потенциалом. На реке Енисей расположены мощнейшие гидроэлектростанции, обеспечивающие электроэнергией регион и другие части страны.

Представьте, что вы работаете инженером-энергетиком на Назаровской ГРЭС. Ваша задача -



рассчитать параметры передачи электроэнергии от ГРЭС до Лесосибирска, расположенного севернее г. Назарово.

Условия:

- Назаровская ГРЭС вырабатывает электроэнергию напряжением 220 кВ (220 000 В).
- Мощность, передаваемая в линию электропередачи (ЛЭП) в направлении Лесосибирска: 1243 МВт (1243 000 000 Вт).
- Расстояние от Назаровской ГРЭС до Лесосибирска: примерно 478 км.
- Линия электропередачи выполнена из алюминиевого провода с удельным сопротивлением $\rho = 2,8 \times 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.
- Сечение провода ЛЭП (общее для всех проводов): $S = 500 \text{ мм}^2$ ($5 \times 10^{-4} \text{ м}^2$).
- Для передачи электроэнергии используется трехфазная система.

Вопросы:

1. Определите силу тока в линии электропередачи (в каждой фазе) у Назаровской ГРЭС. Используйте формулу: $P = \sqrt{3} \times U \times I$, где P - мощность, U - напряжение, I - сила тока.
2. Рассчитайте общее сопротивление проводов ЛЭП на всем протяжении от ГЭС до Норильска. Учтите, что для трехфазной системы нужно рассчитать сопротивление для одного провода, а затем умножить на общую длину линии (в обе стороны). Используйте формулу: $R = \rho \times L / S$, где R - сопротивление, ρ - удельное сопротивление, L - длина, S - сечение.
3. Определите потери мощности в ЛЭП при передаче электроэнергии от Назаровской ГРЭС до Лесосибирска. Используйте формулу: $P_{\text{потерь}} = I^2 \times R$, где $P_{\text{потерь}}$ - потери мощности, I - сила тока, R - сопротивление.
4. Рассчитайте напряжение, которое дойдет до Лесосибирска, учитывая потери в ЛЭП. Сначала определите падение напряжения в ЛЭП ($U_{\text{потерь}} = I \times R$), а затем вычтите его из начального напряжения.
5. Объясните, почему для передачи электроэнергии на большие расстояния используют высокое напряжение. Как высокое напряжение помогает уменьшить потери мощности в ЛЭП?

Задача 3 (1 школа) стела «10-летию Лесосибирска».

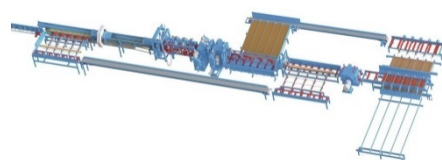
В 1985 году в Лесосибирске в честь основания города была установлена стела «10-летию Лесосибирска». Стела выполнена из бетона и облицована мраморными плитами. Сооружение высотой 16,5 метра было открыто на центральной площади города.



Представим, что один из бетонных блоков, из которых состоит основание стелы, имеет размеры 2 м х 1 м х 0,5 м. Этот блок равномерно поднимают с помощью крана на высоту 16,5 метров. Плотность бетона примем равной 2400 кг/м³. Какую работу совершает подъёмный кран? (Ускорение свободного падения принять равным 10 Н/кг).

Задача 4 (1 школа)

АО «Лесосибирский ЛДК №1» - один из крупнейших в России производителей пиломатериалов и древесноволокнистых плит.



Предприятие расположено в городе Лесосибирск Красноярского края. Общая расчетная лесосека комбината составляет 3,1 млн м³/год, а производственные мощности - 1,5 млн м³ по распилу круглого леса в год. В нем находятся финские станки фирмы NewSaw. Разберем модель TRIO состоящая из двух блоков. При поступлении бревен в первый отсек с них снимается кора и начальные неровности. После они отправляются в отсек ожидания. И когда до них доходит очередь, они проходят через скан. Те бревна, которые не подходят по стандартам сбрасываются в отсек справа, а другие проходят дальше. Потом они попадают в блок фрезобрусующий и там убирают остальные неровности с двух его сторон, потом идет еще один блок, после которого уже выходит привычный брус. И идет по ленте в другие цеха, где его забирают и отвозят на склад.

Плотность древесины различных пород

Порода	Плотность, кг/м ³		Таблица прочности (от большего к меньшему)
	свежей	сухой	
Бук	970	710	Дуб
Береза	880	650	Бук
Дуб	1025	750	Клен
Ель	790	450	Береза
Кедр	880	440	Лиственница
Клен	860	690	Ольха
Липа	790	450	Сосна
Лиственница	830	590	Осина
Ольха	830	540	Пихта
Осина	700	510	Ель
Пихта	830	470	Липа
Сосна	800	520	Кедр

Задание:

- 1) Какова масса бревна (сосна, ель, лиственница, береза) при условии того, что длина равна 5 метрам, средний диаметр равен 18см (формула $V=3,14r * h$) ?

Задача 5 (1 школа) "Сила Енисея - Энергия для края"

Река Енисей - одна из крупнейших и самых мощных рек в мире, протекающая по территории Красноярского края. Её огромный гидроэнергетический потенциал используется для работы мощных гидроэлектростанций (ГЭС), таких как Красноярская ГЭС.



Представьте, что вы работаете инженером-гидроэнергетиком на Саяно-Шушенской ГЭС, расположенной на реке Енисей. Ваша задача - оценить мощность потока воды, проходящего через турбины ГЭС, и сравнить её с мощностью, вырабатываемой электростанцией.

Условия:

- Расход воды через турбины ГЭС: В среднем 2500 м³ в секунду (2500 м³/с).
- Плотность воды: 1000 кг/м³.
- Высота плотины (напор воды): 220 метров.
- Средняя электрическая мощность, вырабатываемая ГЭС: 6400 МВт (6400 * 10⁶ Вт).

Вопросы:

1. Определите массу воды, проходящей через турбины ГЭС за 1 секунду. Используйте формулу: $m = \rho \times V$, где m - масса, ρ - плотность, V - объем.
2. Рассчитайте потенциальную энергию воды, проходящей через турбины ГЭС за 1 секунду.
3. Определите мощность потока воды, поступающего на турбины ГЭС.

4. Рассчитайте коэффициент полезного действия (КПД) ГЭС.
5. Объясните, почему КПД ГЭС не равен 100%. На что расходуется энергия воды, не преобразованная в электрическую энергию? (Укажите не менее трех причин).

Задача №6 (9 школа):

Лесной массив в 9-м микрорайоне — памятник природы краевого значения, образованный в 1981 году. Расположен в границах муниципального образования Лесосибирск, на землях населённых пунктов. Площадь — 2,5 га. В лесном массиве 9-го микрорайона разработана экотропа «Наедине с природой», на которой в разные сезоны можно наблюдать за природой, изучать особенности флоры и фауны.



Площадь лесного фонда Красноярского края составляет 159 миллионов гектаров, а общий запас насаждений — почти 12 миллиардов кубометров. В Лесосибирске встречаются различные деревья, среди которых особенно выделяется сибирская лиственница. Ведь она может достигать высоты до 30 метров. Определите, с какой скоростью падает вниз лист с высоты 25 метров.

Задача №7 (Гимназия)

В старейшей в России особо охраняемой зоне национальном парке «Красноярские Столбы» площадь которого 47 219 га. *Основной достопримечательностью которого стали сиенитовые скалы, по велению природы, принявшие облик исполинских великанов с угадываемыми очертаниями людей, животных и мифологических существ, с уникальной структурой ходов и лазов.* Турист решил отправиться в поход и в первые 2 часа он шёл со скоростью 4 км/ч, затем сделал остановку на 30 минут и продолжил путь со скоростью 6 км/ч ещё 3 часа. Найдите среднюю скорость туриста за весь путь, учитывая время остановки.



Задача №8 (Гимназия)

В Красноярском крае в Канско-Ачинском бассейне в одном из 6 самых больших в России запасов угля добывают каменный уголь. Образец угля массой 10 кг имеет объём 5 л. Определите плотность угля. Сравните её с плотностью воды (1000 кг/м³) и объясните, поведение угля в воде.



Задача №9 (Гимназия)

На территории Красноярского края находится первый метеорит, обнаруженный в России это *железо-каменный* метеорит "Палласово железо", масса которого составляет 700 кг. Найдите силу тяжести, действующую на метеорит. Ускорение свободного падения $g=9,8 \text{ м/с}^2$. Как изменится сила тяжести, если метеорит поднять на высоту, равную двум радиусам Земли?



Задача №10

Красноярская ГЭС являющейся второй по мощности электростанцией в России и изображенной на оборотной стороне бумажных купюр достоинством 10 рублей образца 1997 года имеет плотину высотой 120 метров. Найдите давление воды у основания плотины, если плотность воды равна 1000 кг/м^3 , а ускорение свободного падения $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

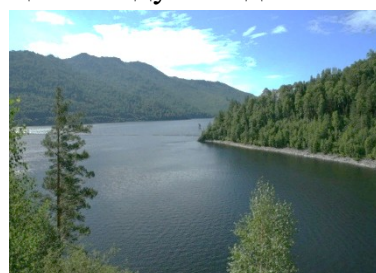
Какое давление будет на глубине 60 метров?

Как изменится давление, если плотность воды увеличится до 1050 кг/м^3 ?



Задача №11 (Гимназия)

В Красноярском крае протекает одна из самых длинных и полноводных рек мира и России река Енисей. Енисей является природной границей между Западной и Восточной Сибирью. Левобережье которой заканчивает великую Западно-Сибирскую равнину, а правобережье представляет царство горной тайги. От Саян до Северного Ледовитого океана Енисей проходит через все климатические зоны Сибири. Лодка объёмом 3 м^3 плывёт по этой могучей реке. Найдите выталкивающую силу, действующую на лодку. Плотность воды равна 1000 кг/м^3 , ускорение свободного падения $g=9,8 \text{ м/с}^2$.



Задача №12 (Лицей)

В Лесосибирске на пересечении улиц Белинского и Привокзальной находится Стелла в ознаменовании 10-летия основания города и фонтан, который выбрасывают воду на высоту до 6 метров. Определите минимальную начальную скорость водяного потока, необходимую для достижения этой высоты. Сопротивлением воздуха пренебречь.



Задача №13 (Лицей)

Город Лесосибирск, расположен на берегу реки Енисей. В 2025 году отмечает 50-летний юбилей образования города. Организаторы праздника решили запустить праздничный салют. Один из зарядов вылетает вертикально вверх с начальной скоростью 40 м/с . Ответьте на следующие вопросы:

1. На какую максимальную высоту поднимется заряд?
2. Сколько времени заряд будет находиться в воздухе?
3. Какую скорость будет иметь заряд в момент падения на землю?



Предположим, что во время запуска салюта, будет дуть боковой ветер со скоростью 5 м/с . На какое расстояние будет смещен фейерверк. Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

Решение задач

Задача 1

Возможное решение:

1. Объяснение разницы температур: Несмотря на то, что обычно с высотой температура падает, на вершине Перьев оказалось теплее, чем у подножия. Вот почему:

- **Солнечный нагрев скалы:** В ясный день скала Перья, особенно её южная сторона, интенсивно поглощает солнечную энергию. Гранит – тёмный камень, поэтому хорошо поглощает тепло.
- **Теплопроводность:** Гранит обладает неплохой теплопроводностью. Это значит, что поглощенное тепло распространяется по всей скале, нагревая её.
- **Конвекция:** Нагретая поверхность скалы нагревает прилегающий к ней воздух. Теплый воздух, как известно из физики, поднимается вверх (конвекция). Таким образом, нагретый воздух от скалы концентрируется у вершины.
- **У подножия:** У подножия скалы, особенно с северной стороны, меньше солнечного света, поэтому нагрев меньше. Кроме того, там может скапливаться холодный воздух.

Виды теплопередачи:

- **Излучение:** Солнце нагревает скалу (основной вид теплопередачи).
- **Теплопроводность:** Тепло передается от поверхности скалы вглубь.
- **Конвекция:** Теплый воздух от скалы поднимается вверх.
- **Теплопроводность (воздух):** Незначительно, но нагретая скала нагревает непосредственно прилегающий воздух.

2. Расчет количества теплоты:

• найдем массу скалы:

Плотность гранита: $\rho = 2700 \text{ кг/м}^3$, Объем скалы: $V = 500 \text{ м}^3$, Масса скалы: $m = \rho \times V$
 $= 2700 \text{ кг/м}^3 \times 500 \text{ м}^3 = 1350000 \text{ кг}$

• рассчитаем количество теплоты:

- Удельная теплоемкость гранита: $c = 800 \text{ Дж/(кг} \times ^\circ\text{C)}$
- Изменение температуры: $\Delta t = 1 ^\circ\text{C}$
- Количество теплоты: $Q = m \times c \times \Delta t = 1350000 \text{ кг} \times 800 \text{ Дж/(кг} \times ^\circ\text{C)} \times 1 ^\circ\text{C} = 1080000000 \text{ Дж} = 1,08 \times 10^9 \text{ Дж}$

Ответ:

Для нагрева скалы Перья на 1 градус Цельсия необходимо примерно 1,08 гигаджоулей теплоты.

3. Факторы, влияющие на изменение температуры

- **Ветер:** Ветер уносит нагретый воздух от скалы, снижая температуру.
- **Влажность:** Влажный воздух обладает большей теплоемкостью, чем сухой. Поэтому влажный воздух нагревается и остывает медленнее.
- **Тёмная поверхность** поглощает больше света (и тепла), светлая – отражает. Если на скале есть участки, покрытые снегом или светлым лишайником, они будут отражать часть солнечной радиации, уменьшая нагрев.
- **Конвекция:** Как уже говорилось, конвекция переносит тепло от нагретой поверхности скалы вверх. Ночью происходит обратный процесс: охлажденный воздух опускается вниз.

4. Способы более точного измерения:

- **Использование нескольких термометров:** Разместить несколько термометров на разных участках скалы (у подножия, на вершине, на разных высотах) для получения более полной картины распределения температуры.
- **Измерение температуры в тени и на солнце:** Зафиксировать температуру на солнечной и теневой сторонах скалы, чтобы оценить влияние солнечной радиации.
- **Использование термографа:** Термограф – это прибор, который измеряет температуру поверхности бесконтактным способом. Он позволит получить температурную карту скалы.
- **Измерение скорости ветра и влажности:** Параллельно с измерением температуры необходимо измерять скорость ветра и влажность воздуха, чтобы учитывать их влияние.
- **Проведение измерений в разное время суток:** Измерения следует проводить в разное время суток, чтобы зафиксировать изменения температуры в течение дня.
- **Защита от ветра:** Использовать ветрозащиту для термометров, чтобы ветер не влиял на результаты измерения.

Задача 2

Решение:

1. Расчет силы тока:

$$P = 1243\,000\,000 \text{ Вт}, U = 220\,000 \text{ В}$$

$$P = \sqrt{3} \times U \times I \Rightarrow I = P / (\sqrt{3} \times U), I = 1243000000 \text{ Вт} / (1.732 \times 220000 \text{ В}) = 1243000000 / 381040, I \approx 3261 \text{ А}$$

Ответ: Сила тока в линии электропередачи (в каждой фазе) у НГРЭС примерно 3261 А.

2. Расчет общего сопротивления проводов ЛЭП:

$$\rho = 2,8 \times 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}, S = 5 \times 10^{-4} \text{ м}^2, L = 478 \text{ км} \times 2 = 956 \text{ км} = 956\,000 \text{ м (умножаем на 2, потому что ток идет от ГРЭС и обратно)}$$

$$R = \rho \times L / S, R = (2,8 \times 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м} \times 956000 \text{ м}) / (5 \times 10^{-4} \text{ м}^2) = (2,8 \times 956 \times 10^{-2}) / (5 \times 10^{-4}) = 535,36 \times 10^2 = 53536 \text{ Ом}$$

Ответ: Общее сопротивление проводов ЛЭП примерно 53536 Ом.

3. Расчет потерь мощности в ЛЭП:

$$I = 3261 \text{ А} \quad R = 53536 \text{ Ом} \quad P_{\text{потерь}} = I^2 \times R$$

$$P_{\text{потерь}} = (3261 \text{ А})^2 \times 53536 \text{ Ом} = 10634121 \times 53536 = 569482873056 \text{ Вт} = 569,48 \text{ ГВт}$$

Ответ: Потери мощности в ЛЭП при передаче электроэнергии от Назаровской ГРЭС до Лесосибирска составляют примерно 569,48 Гигаватт. Это очень большая потеря!

4. Расчет напряжения, которое дойдет до Лесосибирска:

$$I = 3261 \text{ А}$$

$$R = 53536 \text{ Ом}$$

$$U_{\text{потерь}} = I \times R = 3261 \text{ А} \times 53536 \text{ Ом} = 174581616 \text{ В} = 174,58 \text{ кВ}$$

$$\text{Напряжение в Лесосибирске} = 220 \text{ кВ} - 174,58 \text{ кВ} = 45,42 \text{ кВ}$$

Ответ: Напряжение, которое дойдет до Лесосибирска, учитывая потери в ЛЭП, составит примерно 45,42 кВ. Это значительно ниже, чем начальное напряжение 220 кВ.

5. Объяснение использования высокого напряжения:

Для передачи электроэнергии на большие расстояния используют высокое напряжение, чтобы уменьшить потери мощности в ЛЭП.

- При передаче заданной мощности (P) на дальние расстояния можно использовать либо высокое напряжение (U), либо большой ток (I).

- Потери мощности в проводах ЛЭП пропорциональны квадрату силы тока ($P_{\text{потерь}} = I^2 \times R$).
- Используя высокое напряжение, можно уменьшить силу тока при передаче той же мощности ($I = P / U$).
- Уменьшение силы тока в свою очередь приводит к существенному снижению потерь мощности в ЛЭП. Таким образом, передавая электроэнергию при высоком напряжении, мы значительно снижаем потери на нагрев проводов и обеспечиваем более эффективную передачу электроэнергии на большие расстояния. Поэтому на ГРЭС и ставят повышающие трансформаторы.

Задача 3

Решение:

1. Определяем объем бетонного блока:

$$V = 2 \text{ м} * 1 \text{ м} * 0,5 \text{ м} = 1 \text{ м}^3$$

2. Вычисляем массу бетонного блока:

$$m = \rho * V = 2400 \text{ кг/м}^3 * 1 \text{ м}^3 = 2400 \text{ кг}$$

3. Находим силу тяжести, действующую на блок:

$$F = m * g = 2400 \text{ кг} * 10 \text{ Н/кг} = 24000 \text{ Н}$$

4. Рассчитываем работу, совершаемую краном:

$$A = F * h$$

Так как направление силы и перемещения совпадают (вертикально вверх), угол $\alpha = 0^\circ$

$$A = 24000 \text{ Н} * 16,5 \text{ м} * 1 = 396000 \text{ Дж}$$

Ответ: Работа, совершаемая подъёмным краном, равна 396000 Дж (или 396 кДж).

Задача 4

Решение:

$$P(\text{березы}) = 880 \text{ кг/м}^3$$

$$V = 3,14 * r * h = 3,14 * 0,09 * 5 = 1,413 \text{ м}^3$$

$$P(\text{ели}) = 790 \text{ кг/м}^3$$

$$m(\text{б}) = 880 * 1,413 = 1243,44 \text{ кг}$$

$$P(\text{сосны}) = 800 \text{ кг/м}^3$$

$$m(\text{е}) = 790 * 1,413 = 1116,27 \text{ кг}$$

$$P(\text{лиственницы}) = 830 \text{ кг/м}^3$$

$$m(\text{с}) = 800 * 1,413 = 1130,4 \text{ кг}$$

$$h(\text{бревна}) = 5 \text{ м}$$

$$m(\text{л}) = 830 * 1,413 = 1172,79 \text{ кг}$$

$$D(\text{бревна}) = 18 \text{ см} = 0,18 \text{ м}$$

Задача 5

Решение задачи:

1. Определение массы воды, проходящей через турбины ГЭС за 1 секунду:

$$\rho_{\text{воды}} = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$V_{\text{воды}} = 2500 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$m = \rho * V = 1000 \text{ кг/м}^3 * 2500 \text{ м}^3/\text{с} = 2\,500\,000 \text{ кг/с}$$

Ответ: Масса воды, проходящей через турбины ГЭС за 1 с, составляет 2 500 000 кг.

2. Расчет потенциальной энергии воды, проходящей через турбины ГЭС за 1 секунду:

$$m_{\text{воды}} = 2\,500\,000 \text{ кг}$$

$$g \approx 9.8 \text{ м/с}^2$$

$$h (\text{высота плотины}) = 220 \text{ м}$$

$$E_p = m * g * h = 2\,500\,000 \text{ кг} * 9.8 \text{ м/с}^2 * 220 \text{ м} = 5\,390\,000\,000 \text{ Дж} = 5.39 * 10^9 \text{ Дж}$$

Ответ: Потенциальная энергия воды, проходящей через турбины ГЭС за 1 с, составляет $5.39 * 10^9$ Дж.

3. Определение мощности потока воды, поступающего на турбины ГЭС:

$$E = 5.39 \times 10^9 \text{ Дж}$$

$$t = 1 \text{ с}$$

$$P = E / t = 5.39 \times 10^9 \text{ Дж} / 1 \text{ с} = 5.39 \times 10^9 \text{ Вт} = 5390 \text{ МВт}$$

Ответ: Мощность потока воды, поступающего на турбины ГЭС, составляет 5390 МВт.

4. Расчет коэффициента полезного действия (КПД) ГЭС:

$$P_{\text{электрическая}} = 6400 \text{ МВт}$$

$$P_{\text{потока}} = 5390 \text{ МВт}$$

$$\eta = (P_{\text{потока}} / P_{\text{электрическая}}) \times 100\% = (5390 \text{ МВт} / 6400 \text{ МВт}) \times 100\% \approx 84\%$$

Ответ: КПД ГЭС = 84%.

5. Объяснение, почему КПД ГЭС не равен 100%. На что расходуется энергия воды, не преобразованная в электрическую энергию?

КПД ГЭС не равен 100% из-за потерь энергии в процессе преобразования потенциальной энергии воды в электрическую. Вот основные причины:

- Часть энергии теряется из-за трения воды о стенки трубопроводов, турбины и других элементов гидротехнических сооружений. Это приводит к нагреву воды.
- Энергия тратится на трение в подшипниках турбины и генератора, на сопротивление воздуха вращающимся частям оборудования.
- Часть энергии теряется в генераторе из-за сопротивления обмоток, вихревых токов и других электромагнитных явлений. Кроме того, потери возникают в трансформаторах и линиях электропередачи при передаче электроэнергии от ГЭС к потребителям.

Задача 6

Решение:

$$H = v^2 - v_0^2 / 2g$$

$$V = \sqrt{2gh}$$

$$V = \sqrt{2 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 25 \text{ м}} = \sqrt{490} = 22,14 \text{ м/с}$$

Задача №7

Дано: $V_1 = 5 \text{ км/ч}$ $V_2 = 6 \text{ км/ч}$ $t_1 = 3 \text{ ч}$ $t_2 = 2 \text{ ч}$ $V_{\text{ср}} = ?$	Решение: 1) $S_1 = V_1 \cdot t_1 = 5 \text{ км/ч} \cdot 3 \text{ ч} = 15 \text{ км}$ 2) $S_2 = V_2 \cdot t_2 = 6 \text{ км/ч} \cdot 2 \text{ ч} = 12 \text{ км}$ 3) $S_{\text{общ}} = S_1 + S_2 = 15 \text{ км} + 12 \text{ км} = 27 \text{ км}$ 4) $t_{\text{общ}} = t_1 + t_2 = 3 \text{ ч} + 2 \text{ ч} = 5 \text{ ч}$ 5) $V_{\text{ср}} = S_{\text{общ}} : t_{\text{общ}} = 27 \text{ км} : 5 \text{ ч} = 5,4 \text{ км/ч}$
--	---

Ответ: 5,4 км/ч.

Задача №8

Дано: $\rho = 1400 \text{ кг/м}^3$ $V = 5 \text{ м}^3$ $m = ?$	Решение: 1) $m = \rho \cdot V = 1400 \text{ кг/м}^3 \cdot 5 \text{ м}^3 = 7000 \text{ кг}$
---	---

Ответ: 7000 кг.

Задача №9

Дано: $m = 700 \text{ кг}$ $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ $F_1 = ?$ $F_2 = ?$	Решение: 1) $F_1 = m \cdot g = 700 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 = 6860 \text{ Н}$ 2) $F_2 = 6860 \text{ Н} : 4 = 1715 \text{ Н}$
--	--

Ответ: 6860 Н на поверхности, 1715 Н на высоте

Задача №10

Дано: $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ $h_1 = 120 \text{ м}$ $h_2 = 60 \text{ м}$	Решение: 1) $P_1 = \rho \cdot g \cdot h_1 = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 120 \text{ м} = 1176000 \text{ Па}$ 2) $P_2 = \rho \cdot g \cdot h_2 = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 60 \text{ м} = 588000 \text{ Па}$
$P_1 - ?$ $P_2 - ?$	

Ответ: 1 176 000 Па у основания, 588 000 Па на глубине 60 метров.

Задача №11

Дано: $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ $V = 3 \text{ м}^3$	Решение: 1) $F_A = \rho \cdot g \cdot V = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 3 \text{ м}^3 = 29400 \text{ Н}$
$F_A - ?$	

Ответ: 29400 Н

Задача №12**Решение:**

Используем формулу для расчёта высоты:

$$h_{\max} = \frac{v^2 - v_0^2}{2g}$$

Конечная скорость по вертикали равна нулю, выражаем начальную скорость:

$$v_0 = \sqrt{2gh}$$

$$v_0 = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 6} \approx 10,8 \text{ м/с}$$

Ответ: 10,8 м/с.

Задача №13**Решение:**

1. В точке максимального подъёма начальная кинетическая энергия тела переходит в потенциальную:

$$mgh = \frac{mv_0^2}{2}$$

Максимальная высота подъёма:

$$h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g}$$

$$h_{\max} = \frac{40^2}{2 \cdot 10} \approx 81,6 \text{ м}$$

2. Время подъёма до максимальной высоты:

$$t_{\text{подъёма}} = \frac{v_0}{g}$$

$$t_{\text{подъёма}} = \frac{40}{10} = 4 \text{ с}$$

Общее время полета:

$$t_{\text{полёта}} = 2 \cdot t_{\text{подъёма}}$$

$$t_{\text{полёта}} = 2 \cdot 4 = 8 \text{ с}$$

3. Скорость в момент падения равна начальной скорости, но направлена вниз:

$$v = v_0 = 40 \text{ м/с}$$

4. Горизонтальный ветер приведет к смещению заряда по горизонтали. Заряд сместится на:

$$S = v_{\text{ветра}} \cdot t_{\text{полёта}}$$

$$S = 5 \cdot 4 = 20 \text{ м}$$

Ответ:

1. Максимальная высота подъема заряда — 81,6 м.
2. Время полета заряда — 8 с.
3. Скорость в момент падения — 40 м/с.
Ветер сместит заряд на 20 м по горизонтали