**Задание 1: Тормозной путь и безопасность на дороге**

**Тема:** Прямолинейное равнопеременное движение (Равноускоренное и равнозамедленное движение).

**Жизненная ситуация:** Ты едешь на велосипеде со скоростью 15 км/ч и видишь, как перед тобой на дорогу выбегает кот. Чтобы избежать столкновения, ты начинаешь экстренно тормозить.

**Условие:**

* Масса тебя и велосипеда: 70 кг.
* Коэффициент трения скольжения между шиной и асфальтом: μ = 0,4.
* Начальная скорость v₀ = 15 км/ч.

**Вопросы:**

1. Переведи начальную скорость в метры в секунду (м/с).
2. С какой силой трения действует дорога на колесо при торможении? (Ускорение свободного падения g ≈ 10 Н/кг).
3. Чему равно ускорение (замедление) велосипеда при торможении?
4. Рассчитай тормозной путь (расстояние, которое проедет велосипед до полной остановки).
5. Как изменится тормозной путь, если ты поедешь по мокрому асфальту, где коэффициент трения уменьшится в 2 раза? Сделай вывод о скорости и погодных условиях.

**Задание 2: Мощность лифта и счет за электроэнергию**

**Тема:** Работа и мощность. КПД.

**Жизненная ситуация:** Ты поднимаешься на лифте с первого на девятый этаж. Хочешь прикинуть, сколько энергии он потребляет.

**Условие:**

* Высота одного этажа: 3 метра.
* Масса тебя и лифта: 500 кг.
* Время подъема: 20 секунд.
* КПД электродвигателя лифта: 80% (0,8).
* Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии: 5 рублей.

**Вопросы:**

1. Какую полезную работу совершает двигатель лифта, поднимая тебя на 9 этажей?
2. Чему равна полезная мощность двигателя?
3. Какую мощность потребляет двигатель от электросети с учетом КПД?
4. Сколько энергии в кВт·ч израсходует лифт за один такой подъем?
5. Сколько бы стоил один подъем, если бы ты платил за него напрямую?

**Задание 3: Почему суп в тарелке остывает быстрее, чем в кастрюле?**

**Тема:** Тепловые явления. Теплопередача.

**Жизненная ситуация:** Ты налил горячий суп в тарелку, и он быстро остыл. А в кастрюле на плите он остается горячим гораздо дольше.

**Условие:**

* Объем супа: 0,5 литра.
* Температура супа: 80°C.
* Температура в комнате: 20°C.
* Площадь поверхности супа в глубокой тарелке: 0,04 м².
* Площадь поверхности супа в кастрюле: 0,02 м².
* Скорость остывания пропорциональна разности температур и площади поверхности.

**Вопросы:**

1. Назови основные виды теплопередачи, которые отвечают за остывание супа.
2. Во сколько раз площадь поверхности супа в тарелке больше, чем в кастрюле?
3. Чему равна разность температур супа и окружающего воздуха в начале процесса остывания?
4. Объясни, используя физические законы, почему при прочих равных условиях суп в тарелке остывает быстрее.
5. Что можно сделать, чтобы суп в тарелке остывал медленнее? Предложи 2 способа и объясни их с точки зрения физики.

**Задание 4: «Золотое правило» механики на детской площадке**

**Тема:** Простые механизмы. Рычаги.

**Жизненная ситуация:** Ты качаешь на качелях-балансире с младшим братом. Он весит меньше тебя, и тебе приходится садиться ближе к центру, чтобы качели были в равновесии.

**Условие:**

* Твоя масса: 60 кг.
* Масса твоего брата: 30 кг.
* Длина качели (балки) от центра до одного из концов: 2 метра.
* Ты садишься на самый конец своей стороны.

**Вопросы:**

1. Рассчитай силу тяжести, действующую на тебя и на твоего брата.
2. На каком расстоянии от центра качелей должен сесть твой брат, чтобы система была в равновесии?
3. Во сколько раз выигрываешь в силе, располагая брата дальше от центра? Это выигрышный или проигрышный рычаг?
4. Чему равен выигрыш в силе, если проигрыш в расстоянии? Проиллюстрируй это «Золотое правило» механики на данном примере.
5. Почему на практике точку опоры качелей всегда ставят не точно по центру балки, а немного смещают?

**Задание 5: Давление и проходимость по снегу**

**Тема:** Давление твердых тел.

**Жизненная ситуация:** Зимой ты проваливаешься в глубокий снег в ботинках, а надев лыжи, спокойно идешь по нему, не оставляя следов.

**Условие:**

* Твоя масса: 60 кг.
* Площадь подошвы одного твоего ботинка: 200 см².
* Длина одной лыжи: 160 см.
* Ширина одной лыжи: 10 см.

**Вопросы:**

1. Переведи площади в квадратные метры.
2. Рассчитай давление, которое ты оказываешь на снег, стоя в ботинках (на двух ногах).
3. Рассчитай давление, которое ты оказываешь на снег, стоя на двух лыжах.
4. Во сколько раз давление в лыжах меньше, чем давление в ботинках?
5. Объясни, почему на лыжах ты не проваливаешься, используя расчеты и понятие давления.

**Ответы к Заданию 1: Тормозной путь и безопасность на дороге**

1. **Перевод скорости:**  
   v₀ = 15 км/ч = 15 \* 1000 / 3600 м/с ≈ **4,17 м/с**
2. **Сила трения:**  
   Fтр = μ \* N = μ \* m \* g  
   Fтр = 0,4 \* 70 кг \* 10 Н/кг = **280 Н**
3. **Ускорение (замедление):**  
   По второму закону Ньютона: Fтр = m \* a, отсюда a = Fтр / m  
   a = 280 Н / 70 кг = **4 м/с²**  
   (Знак "-" мы не пишем, так как ищем модуль замедления).
4. **Тормозной путь:**  
   Используем формулу без времени: S = v₀² / (2a)  
   S = (4,17 м/с)² / (2 \* 4 м/с²) ≈ 17,39 / 8 ≈ **2,17 м**
5. **Влияние мокрого асфальта:**  
   Коэффициент трения уменьшится в 2 раза: μ = 0,2.  
   Сила трения уменьшится в 2 раза: Fтр = 140 Н.  
   Ускорение уменьшится в 2 раза: a = 2 м/с².  
   Тормозной путь увеличится: S = (4,17)² / (2 \* 2) ≈ 17,39 / 4 ≈ **4,35 м**.  
   **Вывод:** На мокрой дороге тормозной путь увеличивается в 2 раза. Это показывает, почему в дождь или гололед необходимо снижать скорость.

**Ответы к Заданию 2: Мощность лифта и счет за электроэнергию**

1. **Полезная работа двигателя:**  
   Высота подъема h = 9 эт. \* 3 м/эт. = 27 м.  
   Aполезная = Fтяжести \* h = m \* g \* h  
   Aполезная = 500 кг \* 10 Н/кг \* 27 м = **135 000 Дж**
2. **Полезная мощность двигателя:**  
   Pполезная = Aполезная / t  
   Pполезная = 135 000 Дж / 20 с = **6750 Вт**
3. **Мощность, потребляемая от сети:**  
   КПД = Pполезная / Pзатраченная, отсюда Pзатраченная = Pполезная / КПД  
   Pзатраченная = 6750 Вт / 0,8 = **8437,5 Вт** (или ~8,44 кВт)
4. **Израсходованная энергия в кВт·ч:**  
   Aзатраченная = Pзатраченная \* t  
   Aзатраченная = 8,4375 кВт \* (20 / 3600) ч ≈ 8,4375 кВт \* 0,00556 ч ≈ **0,047 кВт·ч**
5. **Стоимость одного подъема:**  
   Стоимость = Aзатраченная \* цена  
   Стоимость = 0,047 кВт·ч \* 5 руб/кВт·ч ≈ **0,235 рубля** (около 24 копеек).

**Ответы к Заданию 3: Почему суп в тарелке остывает быстрее?**

1. **Виды теплопередачи:**
   * **Конвекция** (подъем нагретого воздуха над тарелкой).
   * **Испарение** (молекулы воды с поверхности улетают, унося энергию).
   * **Теплопроводность** (через материал тарелки).
   * **Излучение** (испускание инфракрасных волн).
2. **Отношение площадей:**  
   Площадь в тарелке / Площадь в кастрюле = 0,04 м² / 0,02 м² = **2**.  
   Площадь в тарелке больше в **2 раза**.
3. **Разность температур:**  
   ΔT = 80°C - 20°C = **60°C**
4. **Объяснение:**  
   Скорость остывания (количество теплоты, отдаваемое в единицу времени) прямо пропорциональна площади поверхности, через которую происходит теплообмен. Поскольку площадь поверхности супа в тарелке больше, он отдает тепло окружающей среде с большей скоростью и поэтому остывает быстрее.
5. **Способы замедлить остывание:**
   * **Накрыть тарелку крышкой.** Это резко уменьшит конвекцию и испарение — два основных процесса отдачи тепла.
   * **Поставить тарелку на подставку с низкой теплопроводностью (деревянную).** Это уменьшит отвод тепла через дно тарелки за счет теплопроводности.

**Ответы к Заданию 4: «Золотое правило» механики на детской площадке**

1. **Силы тяжести:**  
   F₁ = m₁ \* g = 60 кг \* 10 Н/кг = **600 Н** (твоя сила)  
   F₂ = m₂ \* g = 30 кг \* 10 Н/кг = **300 Н** (сила брата)
2. **Расстояние для брата:**  
   Условие равновесия рычага: F₁ \* L₁ = F₂ \* L₂  
   600 Н \* 2 м = 300 Н \* L₂  
   L₂ = (600 \* 2) / 300 = **4 м**  
   Брат должен сесть на расстоянии **4 метра** от центра.
3. **Выигрыш в силе:**  
   Чтобы уравновесить силу 600 Н, потребовалась сила 300 Н.  
   Выигрыш в силе = 600 Н / 300 Н = **в 2 раза**.  
   Это **проигрышный** рычаг, так как для выигрыша в силе плечо приложения меньшей силы должно быть длиннее. Здесь меньшая сила (брата) приложена к более длинному плечу.
4. **«Золотое правило» механики:**  
   Выигрыш в силе равен проигрышу в расстоянии.  
   Мы выиграли в силе в 2 раза (см. п.3). При этом брат, чтобы приложить свою силу, должен был отъехать на 4 м, в то время как ты сидишь на 2 м от центра. Его плечо длиннее твоего в 4 м / 2 м = **в 2 раза**. Правило выполняется.
5. **Практика смещения опоры:**  
   Точку опоры смещают, чтобы рычаг был разноплечим. Это позволяет человеку с меньшим весом (чаще детям) раскачиваться, отталкиваясь от земли, даже без партнера с другой стороны.

**Ответы к Заданию 5: Давление и проходимость по снегу**

1. **Перевод площадей:**
   * Площадь двух подошв: S₁ = 2 \* 200 см² = 400 см² = 400 / 10 000 м² = **0,04 м²**
   * Площадь двух лыж: S₂ = 2 \* (160 см \* 10 см) = 2 \* 1600 см² = 3200 см² = 3200 / 10 000 м² = **0,32 м²**
2. **Давление в ботинках:**  
   P = F / S  
   P₁ = m \* g / S₁ = (60 кг \* 10 Н/кг) / 0,04 м² = 600 Н / 0,04 м² = **15 000 Па** (15 кПа)
3. **Давление на лыжах:**  
   P₂ = F / S₂ = (60 кг \* 10 Н/кг) / 0,32 м² = 600 Н / 0,32 м² = **1875 Па** (1,875 кПа)
4. **Отношение давлений:**  
   P₁ / P₂ = 15 000 Па / 1875 Па = **8**  
   Давление в лыжах меньше давления в ботинках в **8 раз**.
5. **Объяснение:**  
   Давление — это сила, приходящаяся на единицу площади. Лыжи увеличивают площадь опоры в 8 раз (0,32 / 0,04 = 8). Следовательно, одна и та же сила тяжести (твой вес) распределяется по в 8 раз большей площади, и давление на снег уменьшается в 8 раз. Снег выдерживает небольшое давление, поэтому, когда оно снижено, ты не проваливаешься.