

Рубрика анекдот тура

*Звонит по телефону один грузин своему брату и слышит:**- Гиви, у нас вчера произошло несчастье... Брат, вчера наш отец полез на дерево собирать яблоки... - Ну?..**- Гиви, случилось страшное...**- ???**- Он упал с этой чертовой яблони, Гиви!.. (пауза) В общем, Гиви, мы потеряли отца... Длительное молчание на обоих концах провода. Затем Гиви, сообразив:**- Слушай, Вахтанг, а вы под деревом смотрели??*

1. Ламзин называет день “счастливым”, если все 6 цифр его записи различны. Например, 13.07.25 – счастливый день, а 23.07.25 – нет. Сколько всего счастливых дней у Сережи в 2025 году?

Грубым перебором по месяцам $xx.01.25, \dots, xx.10.25$ перебираем все случаи.

Ответ: 30 дней

2. В прямоугольнике $ABCD$ со сторонами $AB = a, BC = b$ проведены биссектрисы всех прямых углов до взаимного пересечения. Найди площадь четырехугольника, образованного биссектрисами.

Пусть получившийся четырехугольник $KLSH$. Это квадрат по очевидным соображениям симметрии и равеностенности прямоугольных тр-угов ALD, BHC . Найдем сторону квадрата: $\triangle ABK : AK = BK = 45^\circ$. $AL \cap BC = E$ и $DL \cap BC = E'$, где $BE = CE' = a$, значит $EE' = b - 2a \rightarrow EL = \frac{b-2a}{\sqrt{2}}$, а также $KE = \frac{a}{\sqrt{2}}$. Итого

$$KL = KE + EL = \frac{b-a}{\sqrt{2}} \Rightarrow S_{KLSH} = \frac{(b-a)^2}{2}$$

3. **тур 2, 1990 год (15 сезон)** На пробку массой $m_n = 1.7$ г наматывают проволоку из алюминия. Плотность пробки $\rho_n = 0.5 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, алюминия $\rho_{al} = 2.7 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, воды $\rho = 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Определить минимальную массу алюминиевой проволоки m_{al} , которую необходимо намотать на пробку, чтобы она вместе с пробкой погрузилась в воду.

Равенство сил

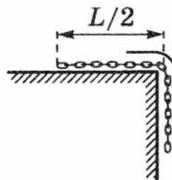
$$(m_{al} + m_n)g = \rho g(V_n + V_{al}), \quad V_{al} = \frac{m_{al}}{\rho_{al}}, \quad V_n = \frac{m_n}{\rho_n}$$

Имеем

$$m_{al} = m_n \frac{\rho/\rho_n - 1}{1 - \rho/\rho_{al}} = 1.7 \frac{2 - 1}{1 - 1/2.7} \text{ г} = 2.7 \text{ г}$$

Ответ: 2.7 г

4. Массивная цепочка, находясь в гладкой изогнутой трубе, свешивается наполовину с края стола, как показано на рисунке. Какую скорость приобретет цепочка, когда вся окажется в вертикальной части трубы? Длина цепочки L .



Полная энергия системы сохраняется

$$-\frac{m}{2}g\frac{L}{4} = -\frac{mgL}{2} + \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{3}{4}gL}$$

Ответ: $v = \sqrt{\frac{3}{4}gL}$

За одну итерацию оппонирования можно получить максимум 1 балл. Вольные стрелки приносят команде от 0 до 3 баллов. Штрафы за выход за три минуты при решении своей задачи: от 0 до 30 секунд – 1 балл штрафа, от 30 до 60 секунд – 2 балла штрафа и далее 3 балла штрафа.

1. Ламзин называет день “счастливым”, если все 6 цифр его записи различны. Например, 13.07.25 – счастливый день, а 23.07.25 – нет. Сколько всего счастливых дней у Сережи в 2025 году?

Грубым перебором по месяцам $xx.01.25, \dots, xx.10.25$ перебираем все случаи.

Ответ: 30 дней

2. В прямоугольнике $ABCD$ со сторонами $AB = a, BC = b$ проведены биссектрисы всех прямых углов до взаимного пересечения. Найди площадь четырехугольника, образованного биссектрисами.

Пусть получившийся четырехугольник $KLSH$. Это квадрат по очевидным соображениям симметрии и равеностенности прямоугольных тр-угов ALD, BHC . Найдем сторону квадрата: $\triangle ABK : AK = BK = 45^\circ$. $AL \cap BC = E$ и $DL \cap BC = E'$, где $BE = CE' = a$, значит $EE' = b - 2a \rightarrow EL = \frac{b-2a}{\sqrt{2}}$, а также $KE = \frac{a}{\sqrt{2}}$. Итого

$$KL = KE + EL = \frac{b-a}{\sqrt{2}} \Rightarrow S_{KLSH} = \frac{(b-a)^2}{2}$$

3. **тур 2, 1990 год (15 сезон)** На пробку массой $m_n = 1.7$ г наматывают проволоку из алюминия. Плотность пробки $\rho_n = 0.5 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, алюминия $\rho_{ал} = 2.7 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, воды $\rho = 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Определить минимальную массу алюминиевой проволоки $m_{ал}$, которую необходимо намотать на пробку, чтобы она вместе с пробкой погрузилась в воду.

Равенство сил

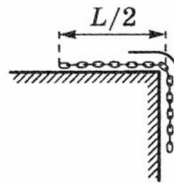
$$(m_{ал} + m_n)g = \rho g(V_n + V_{ал}), \quad V_{ал} = \frac{m_{ал}}{\rho_{ал}}, \quad V_n = \frac{m_n}{\rho_n}$$

Имеем

$$m_{ал} = m_n \frac{\rho/\rho_n - 1}{1 - \rho/\rho_{ал}} = 1.7 \frac{2 - 1}{1 - 1/2.7} \text{ г} = 2.7 \text{ г}$$

Ответ: 2.7 г

4. Массивная цепочка, находясь в гладкой изогнутой трубе, свешивается наполовину с края стола, как показано на рисунке. Какую скорость приобретет цепочка, когда вся окажется в вертикальной части трубы? Длина цепочки L .



Полная энергия системы сохраняется

$$-\frac{m}{2}g\frac{L}{4} = -\frac{mgL}{2} + \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{3}{4}gL}$$

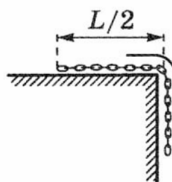
Ответ: $v = \sqrt{\frac{3}{4}gL}$



ФМТ. Тур 1.

Клш 50

1. Ламзин называет день “счастливым”, если все 6 цифр его записи различны. Например, 13.07.25 – счастливый день, а 23.07.25 – нет. Сколько всего счастливых дней у Сережи в 2025 году?
2. В прямоугольнике $ABCD$ со сторонами $AB = a, BC = b$ проведены биссектрисы всех прямых углов до взаимного пересечения. Найди площадь четырехугольника, образованного биссектрисами.
3. **тур 2, 1990 год (15 сезон)** На пробку массой $m_p = 1.7$ г наматывают проволоку из алюминия. Плотность пробки $\rho_p = 0.5 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, алюминия $\rho_{\text{ал}} = 2.7 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, воды $\rho = 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Определить минимальную массу алюминиевой проволоки $m_{\text{ал}}$, которую необходимо намотать на пробку, чтобы она вместе с пробкой погрузилась в воду.
4. Массивная цепочка, находясь в гладкой изогнутой трубе, свешивается наполовину с края стола, как показано на рисунке. Какую скорость приобретет цепочка, когда вся окажется в вертикальной части трубы? Длина цепочки L .



ФМТ. Тур 1.

Клш 50

1. Ламзин называет день “счастливым”, если все 6 цифр его записи различны. Например, 13.07.25 – счастливый день, а 23.07.25 – нет. Сколько всего счастливых дней у Сережи в 2025 году?
2. В прямоугольнике $ABCD$ со сторонами $AB = a, BC = b$ проведены биссектрисы всех прямых углов до взаимного пересечения. Найди площадь четырехугольника, образованного биссектрисами.
3. **тур 2, 1990 год (15 сезон)** На пробку массой $m_p = 1.7$ г наматывают проволоку из алюминия. Плотность пробки $\rho_p = 0.5 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, алюминия $\rho_{\text{ал}} = 2.7 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, воды $\rho = 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Определить минимальную массу алюминиевой проволоки $m_{\text{ал}}$, которую необходимо намотать на пробку, чтобы она вместе с пробкой погрузилась в воду.
4. Массивная цепочка, находясь в гладкой изогнутой трубе, свешивается наполовину с края стола, как показано на рисунке. Какую скорость приобретет цепочка, когда вся окажется в вертикальной части трубы? Длина цепочки L .

