

1. – Сколько рыбных котлет съел Ламзин за сезон? – спросил Саша Мацуев.

– 12, – ответила зондер Аня Тихомирова. К ней тут же подошла зондер Маша Казарина.

– Аня называет все числа в 3 раза большими, чем они есть на самом деле, – сказала Маша.

– Так Ламзин съел 4 котлета? – переспросил Саша Мацуев.

– Маша все числа преуменьшает в 12 раз, – сказала Аня.

Сколько рыбных котлет съел Ламзин за сезон?

Обозначим коэффициенты завышения и занижения как x и y . Решаем систему $x/y = 3$, $xy = 12$, получаем $x^2 = 36$, $x = 6$.

Ответ: 2.

2. Витя Акиншин вписал в чёрную-чёрную окружность остроугольный треугольник ABC с углами α , β и γ , соответственно. Продолжения высот треугольника ABC пересекают окружность в чёрных-чёрных точках A' , B' и C' . Найди отношение площади чёрного-чёрного треугольника $A'B'C'$ к площади треугольника ABC .

Углы чёрного-чёрного треугольника равны $\pi - 2\alpha$, $\pi - 2\beta$, $\pi - 2\gamma$. Из теоремы синусов $a/\sin \alpha = 2R$, $b/\sin \beta = 2R$ и $S_{ABC} = 2R^2 \sin \alpha \sin \beta \sin \gamma$.

Искомое отношение равно $8 \cos \alpha \cos \beta \cos \gamma$.

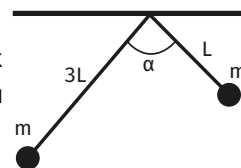
3. С высокого обрыва Антон Шейкин бросает две луковицы с начальными скоростями $v_1 = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ и $v_2 = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ таким образом, что они направлены под углами $\alpha_1 = 70^\circ$, $\alpha_2 = 10^\circ$ к горизонту. Чему равно расстояние между луковицами через время $t = 1$ с после бросания? Время t меньше времени полёта каждой луковицы. Ускорение свободного падения $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

Из векторного треугольника

$$S = t \sqrt{v_1^2 + v_2^2 - 2v_1v_2 \cos(\alpha_1 - \alpha_2)} = 1 \cdot 7 = 7 \text{ м}$$

Ответ: 7 м

4. Определи модуль силы электростатического отталкивания двух маленьких заряженных шариков одинаковой массы m . Один из них висит на нити длины L , другой на нити длины $3L$. Угол между нитями равен $\alpha = \frac{\pi}{3}$.



Третья сторона $\sqrt{9L^2 + L^2 + 3/2L^2} = L\sqrt{\frac{23}{2}}$. Высота к этой стороне $h = \sqrt{\frac{6}{23}}L$. Из правила моментов относительно точки подвеса

$$mgL \sin \phi + M_F = 3mg \sin(\alpha - \phi) + M_F \Rightarrow 3 \sin(\alpha - \phi) = \sin \alpha \Rightarrow \sin \phi = \sqrt{\frac{27}{52}}$$

Проекция силы на линию между массами: $F = mg \sin \phi = mg \sqrt{\frac{27}{52}}$

Ответ: $mg \sqrt{\frac{27}{52}}$

1. – Сколько рыбных котлет съел Ламзин за сезон? – спросил Саша Мацуев.

– 12, – ответила зондер Аня Тихомирова. К ней тут же подошла зондер Маша Казарина.

– Аня называет все числа в 3 раза большими, чем они есть на самом деле, – сказала Маша.

– Так Ламзин съел 4 котлета? – переспросил Саша Мацуев.

– Маша все числа преуменьшает в 12 раз, – сказала Аня.

Сколько рыбных котлет съел Ламзин за сезон?

Обозначим коэффициенты завышения и занижения как x и y . Решаем систему $x/y = 3$, $xy = 12$, получаем $x^2 = 36$, $x = 6$.

Ответ: 2.

2. Витя Акиншин вписал в чёрную-чёрную окружность остроугольный треугольник ABC с углами α , β и γ , соответственно. Продолжения высот треугольника ABC пересекают окружность в чёрных-чёрных точках A' , B' и C' . Найди отношение площади чёрного-чёрного треугольника $A'B'C'$ к площади треугольника ABC .

Углы чёрного-чёрного треугольника равны $\pi - 2\alpha$, $\pi - 2\beta$, $\pi - 2\gamma$. Из теоремы синусов $a/\sin \alpha = 2R$, $b/\sin \beta = 2R$ и $S_{ABC} = 2R^2 \sin \alpha \sin \beta \sin \gamma$.

Искомое отношение равно $8 \cos \alpha \cos \beta \cos \gamma$.

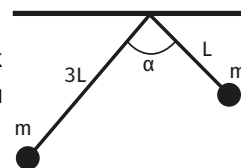
3. С высокого обрыва Антон Шейкин бросает две луковицы с начальными скоростями $v_1 = 8 \frac{m}{c}$ и $v_2 = 5 \frac{m}{c}$ таким образом, что они направлены под углами $\alpha_1 = 70^\circ$, $\alpha_2 = 10^\circ$ к горизонту. Чему равно расстояние между луковицами через время $t = 1$ с после бросания? Время t меньше времени полёта каждой луковицы. Ускорение свободного падения $g = 10 \frac{m}{c^2}$.

Из векторного треугольника

$$S = t \sqrt{v_1^2 + v_2^2 - 2v_1v_2 \cos(\alpha_1 - \alpha_2)} = 1 \cdot 7 = 7 \text{ м}$$

Ответ: 7 м

4. Определи модуль силы электростатического отталкивания двух маленьких заряженных шариков одинаковой массы m . Один из них висит на нити длины L , другой на нити длины $3L$. Угол между нитями равен $\alpha = \frac{\pi}{3}$.



Третья сторона $\sqrt{9L^2 + L^2 + 3/2L^2} = L\sqrt{\frac{23}{2}}$. Высота к этой стороне $h = \sqrt{\frac{6}{23}}L$. Из правила моментов относительно точки подвеса

$$mgL \sin \phi + M_F = 3mg \sin(\alpha - \phi) + M_F \Rightarrow 3 \sin(\alpha - \phi) = \sin \alpha \Rightarrow \sin \phi = \sqrt{\frac{27}{52}}$$

Проекция силы на линию между массами: $F = mg \sin \phi = mg \sqrt{\frac{27}{52}}$

Ответ: $mg \sqrt{\frac{27}{52}}$

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. Вольные стрелки в финальном туре вольно отдыхают!

1. – Сколько рыбных котлет съел Ламзин за сезон? – спросил Саша Мацуев.

– 12, – ответила зондер Аня Тихомирова. К ней тут же подошла зондер Маша Казарина.

– Аня называет все числа в 3 раза большими, чем они есть на самом деле, – сказала Маша.

– Так Ламзин съел 4 котлета? – переспросил Саша Мацуев.

– Маша все числа преуменьшает в 12 раз, – сказала Аня.

Сколько рыбных котлет съел Ламзин за сезон?

Обозначим коэффициенты завышения и занижения как x и y . Решаем систему $x/y = 3$, $xy = 12$, получаем $x^2 = 36$, $x = 6$.

Ответ: 2.

2. Витя Акиншин вписал в чёрную-чёрную окружность остроугольный треугольник ABC с углами α , β и γ , соответственно. Продолжения высот треугольника ABC пересекают окружность в чёрных-чёрных точках A' , B' и C' . Найди отношение площади чёрного-чёрного треугольника $A'B'C'$ к площади треугольника ABC .

Углы чёрного-чёрного треугольника равны $\pi - 2\alpha$, $\pi - 2\beta$, $\pi - 2\gamma$. Из теоремы синусов $a/\sin \alpha = 2R$, $b/\sin \beta = 2R$ и $S_{ABC} = 2R^2 \sin \alpha \sin \beta \sin \gamma$.

Искомое отношение равно $8 \cos \alpha \cos \beta \cos \gamma$.

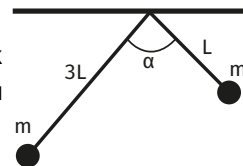
3. С высокого обрыва Антон Шейкин бросает две луковицы с начальными скоростями $v_1 = 8 \frac{m}{c}$ и $v_2 = 5 \frac{m}{c}$ таким образом, что они направлены под углами $\alpha_1 = 70^\circ$, $\alpha_2 = 10^\circ$ к горизонту. Чему равно расстояние между луковицами через время $t = 1$ с после бросания? Время t меньше времени полёта каждой луковицы. Ускорение свободного падения $g = 10 \frac{m}{c^2}$.

Из векторного треугольника

$$S = t \sqrt{v_1^2 + v_2^2 - 2v_1v_2 \cos(\alpha_1 - \alpha_2)} = 1 \cdot 7 = 7 \text{ м}$$

Ответ: 7 м

4. Определи модуль силы электростатического отталкивания двух маленьких заряженных шариков одинаковой массы m . Один из них висит на нити длины L , другой на нити длины $3L$. Угол между нитями равен $\alpha = \frac{\pi}{3}$.



Третья сторона $\sqrt{9L^2 + L^2 + 3/2L^2} = L\sqrt{\frac{23}{2}}$. Высота к этой стороне $h = \sqrt{\frac{6}{23}}L$. Из правила моментов относительно точки подвеса

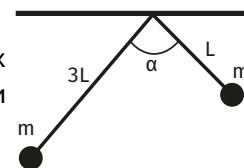
$$mgL \sin \phi + M_F = 3mg \sin(\alpha - \phi) + M_F \Rightarrow 3 \sin(\alpha - \phi) = \sin \alpha \Rightarrow \sin \phi = \sqrt{\frac{27}{52}}$$

Проекция силы на линию между массами: $F = mg \sin \phi = mg \sqrt{\frac{27}{52}}$

Ответ: $mg \sqrt{\frac{27}{52}}$



- Сколько рыбных котлет съел Ламзин за сезон? – спросил Саша Мацуев.
– 12, – ответила зондер Аня Тихомирова. К ней тут же подошла зондер Маша Казарина.
– Аня называет все числа в 3 раза большими, чем они есть на самом деле, – сказала Маша.
– Так Ламзин съел 4 котлета? – переспросил Саша Мацуев.
– Маша все числа преуменьшает в 12 раз, – сказала Аня.
Сколько рыбных котлет съел Ламзин за сезон?
- Витя Акиншин вписал в чёрную-чёрную окружность остроугольный треугольник ABC с углами α , β и γ , соответственно. Продолжения высот треугольника ABC пересекают окружность в чёрных-чёрных точках A' , B' и C' . Найди отношение площади чёрного-чёрного треугольника $A'B'C'$ к площади треугольника ABC .
- С высокого обрыва Антон Шейкин бросает две луковицы с начальными скоростями $v_1 = 8 \frac{m}{c}$ и $v_2 = 5 \frac{m}{c}$ таким образом, что они направлены под углами $\alpha_1 = 70^\circ$, $\alpha_2 = 10^\circ$ к горизонту. Чему равно расстояние между луковицами через время $t = 1$ с после бросания? Время t меньше времени полёта каждой луковицы. Ускорение свободного падения $g = 10 \frac{m}{c^2}$.

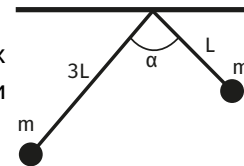


Определи модуль силы электростатического отталкивания двух маленьких заряженных

- шариков одинаковой массы m . Один из них висит на нити длины L , другой на нити длины $3L$. Угол между нитями равен $\alpha = \frac{\pi}{3}$.



- Сколько рыбных котлет съел Ламзин за сезон? – спросил Саша Мацуев.
– 12, – ответила зондер Аня Тихомирова. К ней тут же подошла зондер Маша Казарина.
– Аня называет все числа в 3 раза большими, чем они есть на самом деле, – сказала Маша.
– Так Ламзин съел 4 котлета? – переспросил Саша Мацуев.
– Маша все числа преуменьшает в 12 раз, – сказала Аня.
Сколько рыбных котлет съел Ламзин за сезон?
- Витя Акиншин вписал в чёрную-чёрную окружность остроугольный треугольник ABC с углами α , β и γ , соответственно. Продолжения высот треугольника ABC пересекают окружность в чёрных-чёрных точках A' , B' и C' . Найди отношение площади чёрного-чёрного треугольника $A'B'C'$ к площади треугольника ABC .
- С высокого обрыва Антон Шейкин бросает две луковицы с начальными скоростями $v_1 = 8 \frac{m}{c}$ и $v_2 = 5 \frac{m}{c}$ таким образом, что они направлены под углами $\alpha_1 = 70^\circ$, $\alpha_2 = 10^\circ$ к горизонту. Чему равно расстояние между луковицами через время $t = 1$ с после бросания? Время t меньше времени полёта каждой луковицы. Ускорение свободного падения $g = 10 \frac{m}{c^2}$.



Определи модуль силы электростатического отталкивания двух маленьких заряженных

- шариков одинаковой массы m . Один из них висит на нити длины L , другой на нити длины $3L$. Угол между нитями равен $\alpha = \frac{\pi}{3}$.