

Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по астрономии для 11 класса

2022/23 учебный год

Максимальное количество баллов — 100

Задание № 1.1

Условие:

В какой из перечисленных дней года жители Новосибирска (55° с.ш., 83° в.д.) оказываются ближе всего к Солнцу?

Варианты ответов:

- ☐ 1 января
- ☐ 8 марта
- ☐ 22 июня
- ☐ 1 сентября
- ☐ 30 сентября
- ☐ 7 ноября

Задание № 1.2

Условие:

В какой из перечисленных дней года жители Москвы (56° с.ш., 38° в.д.) оказываются ближе всего к Солнцу?

Варианты ответов:

- ☐ 1 января
- ☐ 8 марта
- ☐ 22 июня
- ☐ 1 сентября
- ☐ 30 сентября
- ☐ 7 ноября

Задание № 1.3

Условие:

В какой из перечисленных дней года жители Сочи (44° с.ш., 40° в.д.) оказываются ближе всего к Солнцу?

Варианты ответов:

- ☐ 1 января
- ☐ 8 марта
- ☐ 22 июня
- ☐ 1 сентября
- ☐ 30 сентября
- ☐ 7 ноября

Задание № 2.1

Условие:

Какие из перечисленных звёзд имеют красный цвет?

Варианты ответов:

- ☐ Вега
- ☐ Сириус
- ☐ Бетельгейзе
- ☐ Капелла
- ☐ Солнце
- ☐ Антарес

Задание № 2.2

Условие:

Какие из перечисленных звёзд имеют красный цвет?

Варианты ответов:

- ☐ Денеб
- ☐ Сириус
- ☐ Бетельгейзе
- ☐ Альтаир
- ☐ Солнце
- ☐ Антарес

Задание № 2.3

Условие:

Какие из перечисленных звёзд имеют красный или оранжево-красный цвет?

Варианты ответов:

- ☐ Альтаир
- ☐ Сириус
- ☐ Бетельгейзе
- ☐ Капелла
- ☐ Солнце
- ☐ Альдебаран

Задание № 2.4

Условие:

Какие из перечисленных звёзд имеют красный или оранжево-красный цвет?

Варианты ответов:

- ☐ Альтаир
- ☐ Ригель
- ☐ Антарес
- ☐ Капелла
- ☐ Солнце
- ☐ Альдебаран

Задание № 3.1

Условие:

Какие значения может принимать азимут кульминирующей (не в зените) звезды? Выберите все подходящие варианты.

Варианты ответов:

- ☐ 0°
- ☐ 60°
- ☐ 90°
- ☐ 120°
- ☐ 150°
- ☐ 180°
- ☐ 210°
- ☐ 240°
- ☐ 270°
- ☐ 300°
- ☐ 330°

Задание № 3.2

Условие:

Какие значения может принимать азимут кульминирующей (не в зените) звезды? Выберите все подходящие варианты.

Варианты ответов:

- ☐ 0°
- ☐ 45°
- ☐ 90°
- ☐ 120°
- ☐ 135°
- ☐ 180°
- ☐ 200°
- ☐ 241°
- ☐ 270°
- ☐ 313°
- ☐ 330°

Задание № 3.3

Условие:

Какие значения может принимать азимут кульминирующей (не в зените) звезды? Выберите все подходящие варианты.

Варианты ответов:

- ☐ 0°
- ☐ 33°
- ☐ 90°
- ☐ 120°
- ☐ 133°
- ☐ 180°
- ☐ 190°
- ☐ 266.6°
- ☐ 270°
- ☐ 333.3°
- ☐ 245°

Задание № 4.1

Общее условие:

На рисунке показаны положения Луны на небе в некоторый отрезок времени для средних широт Северного полушария Земли. Известно, что самое левое её изображение соответствует 20 числу некоторого месяца. Размер Луны на рисунке дан не в масштабе.



Условие:

Какого числа наблюдалось соединение Луны с Юпитером?

Варианты ответов:

- ☐ 12 числа предыдущего месяца
- ☐ 11–12 числа этого же месяца
- ☐ 12–13 числа этого же месяца
- ☐ 13–14 числа этого же месяца
- ☐ 14–15 числа этого же месяца
- ☐ 15–16 числа этого же месяца
- ☐ 26–27 числа этого же месяца
- ☐ 12 числа следующего месяца

Условие:

Какому сезону соответствует рисунок?

Варианты ответов:

- ☐ Весна
- ☐ Лето
- ☐ Осень
- ☐ Зима
- ☐ Недостаточно данных

Условие:

В это время в верхней кульминации Луна в полной фазе была...

Варианты ответов:

- ☐ выше относительно горизонта, чем в фазе новолуния
- ☐ ниже относительно горизонта, чем в фазе новолуния
- ☐ на той же высоте, что и в фазе новолуния
- ☐ Недостаточно данных

Условие:

Сколько времени могло пройти между последним полнолунием и соединением Луны с Сатурном?

Варианты ответов:

- ☐ 0.5–1 день
- ☐ 3–5 дней
- ☐ 7 дней
- ☐ 14.7 дня

Задание № 4.2

Общее условие:

На рисунке показаны положения Луны на небе в некоторый отрезок времени для средних широт Северного полушария Земли. Известно, что самое левое её изображение соответствует 14 числу некоторого месяца. Размер Луны на рисунке дан не в масштабе.



Условие:

Какого числа наблюдалось соединение Луны с Юпитером?

Варианты ответов:

- ☐ 8 числа предыдущего месяца
- ☐ 5–6 числа этого же месяца
- ☐ 6–7 числа этого же месяца
- ☐ 7–8 числа этого же месяца
- ☐ 8–9 числа этого же месяца
- ☐ 9–10 числа этого же месяца
- ☐ 20–21 числа этого же месяца
- ☐ 8 числа следующего месяца

Условие:

Какому сезону соответствует рисунок?

Варианты ответов:

- ☐ Весна
- ☐ Лето
- ☐ Осень
- ☐ Зима
- ☐ Недостаточно данных

Условие:

В это время в верхней кульминации Луна в полной фазе была...

Варианты ответов:

- ☐ выше относительно горизонта, чем в фазе новолуния
- ☐ ниже относительно горизонта, чем в фазе новолуния
- ☐ на той же высоте, что и в фазе новолуния
- ☐ Недостаточно данных

Условие:

Сколько времени могло пройти между соединением Луны с Сатурном и ближайшим полнолунием?

Варианты ответов:

- ☐ 0.5–1 день
- ☐ 3–5 дней
- ☐ 7 дней
- ☐ 14.7 дня

Задание № 4.3

Общее условие:

На рисунке показаны положения Луны на небе в некоторый отрезок времени для средних широт Северного полушария Земли. Известно, что самое левое её изображение соответствует 10 числу некоторого месяца. Размер Луны на рисунке дан не в масштабе.



Условие:

Какого числа наблюдалось соединение Луны с Юпитером?

Варианты ответов:

- ☐ 4 числа предыдущего месяца
- ☐ 1–2 числа этого же месяца
- ☐ 2–3 числа этого же месяца
- ☐ 3–4 числа этого же месяца
- ☐ 4–5 числа этого же месяца
- ☐ 5–6 числа этого же месяца
- ☐ 16–17 числа этого же месяца
- ☐ 4 числа следующего месяца

Условие:

Какому сезону соответствует рисунок?

Варианты ответов:

- ☐ Весна
- ☐ Лето
- ☐ Осень
- ☐ Зима
- ☐ Недостаточно данных

Условие:

В это время в верхней кульминации Луна в полной фазе была...

Варианты ответов:

- ☐ выше относительно горизонта, чем в фазе новолуния
- ☐ ниже относительно горизонта, чем в фазе новолуния
- ☐ на той же высоте, что и в фазе новолуния
- ☐ Недостаточно данных

Условие:

Сколько времени могло пройти между последним полнолунием и соединением Луны с Сатурном?

Варианты ответов:

- ☐ 0.5–1 день
- ☐ 3–5 дней
- ☐ 7 дней

Задание № 5.1

Общее условие:

Даны оптические схемы наиболее распространённых в XIX веке телескопов.

Цифрой 1 обозначено главное зеркало, цифрой 2 — вторичное.

Сопоставьте рисунок и название оптической схемы телескопа.

Варианты ответов:

	Рефлектор системы Ньютона
	Рефрактор
	Рефлектор системы Кассегрена

Условие:

Пусть рефрактор и телескоп системы Ньютона имеют одинаковые диаметры объективов и одинаковые фокусные расстояния. Выберите верное утверждение:

Варианты ответов:

- Телескоп Ньютона соберёт больше света от звезды, т.к. вторичное зеркало увеличит собирающую свет площадь
- Телескоп Ньютона соберёт меньше света от звезды, т.к. вторичное зеркало затеняет собой часть главного зеркала, уменьшая собирающую свет площадь.
- Оба телескопа соберут одинаковое количество света, т.к. важен только диаметр

Условие:

Некий телескоп-рефрактор имеет диаметр объектива D и позволяет получить от звезды 10 звёздной величины требуемую астроному освещённость на приёмнике света. Какой блеск (звёздную величину) будет иметь звезда, от которой телескоп с объективом диаметром $10D$ позволит получить такую же освещённость?

Задание № 5.2

Общее условие:

Даны оптические схемы наиболее распространённых в XIX веке телескопов.

Цифрой 1 обозначено главное зеркало, цифрой 2 — вторичное.

Сопоставьте рисунок и название оптической схемы телескопа.

Варианты ответов:

	Рефлектор системы Ньютона
	Рефрактор
	Рефлектор системы Кассегрена

Условие:

Пусть рефрактор и телескоп системы Ньютона имеют одинаковые диаметры объективов и одинаковые фокусные расстояния. Выберите верное утверждение:

Варианты ответов:

- Телескоп Ньютона соберёт больше света от звезды, т.к. вторичное зеркало увеличит собирающую свет площадь
- Телескоп Ньютона соберёт меньше света от звезды, т.к. вторичное зеркало затеняет собой часть главного зеркала, уменьшая собирающую свет площадь.
- Оба телескопа соберут одинаковое количество света, т.к. важен только диаметр

Условие:

Некий телескоп-рефрактор имеет диаметр объектива D и позволяет получить от звезды 12 звёздной величины требуемую астроному освещённость на приёмнике света. Какой блеск (звёздную величину) будет иметь звезда, от которой телескоп с объективом диаметром $10D$ позволит получить такую же освещённость?

Задание № 5.3

Общее условие:

Даны оптические схемы наиболее распространённых в XIX веке телескопов.

Цифрой 1 обозначено главное зеркало, цифрой 2 — вторичное.

Сопоставьте рисунок и название оптической схемы телескопа.

Варианты ответов:

	Рефлектор системы Ньютона
	Рефрактор
	Рефлектор системы Кассегрена

Условие:

Пусть рефрактор и телескоп системы Ньютона имеют одинаковые диаметры объективов и одинаковые фокусные расстояния. Выберите верное утверждение:

Варианты ответов:

- Телескоп Ньютона соберёт больше света от звезды, т.к. вторичное зеркало увеличит собирающую свет площадь
- Телескоп Ньютона соберёт меньше света от звезды, т.к. вторичное зеркало затеняет собой часть главного зеркала, уменьшая собирающую свет площадь.
- Оба телескопа соберут одинаковое количество света, т.к. важен только диаметр

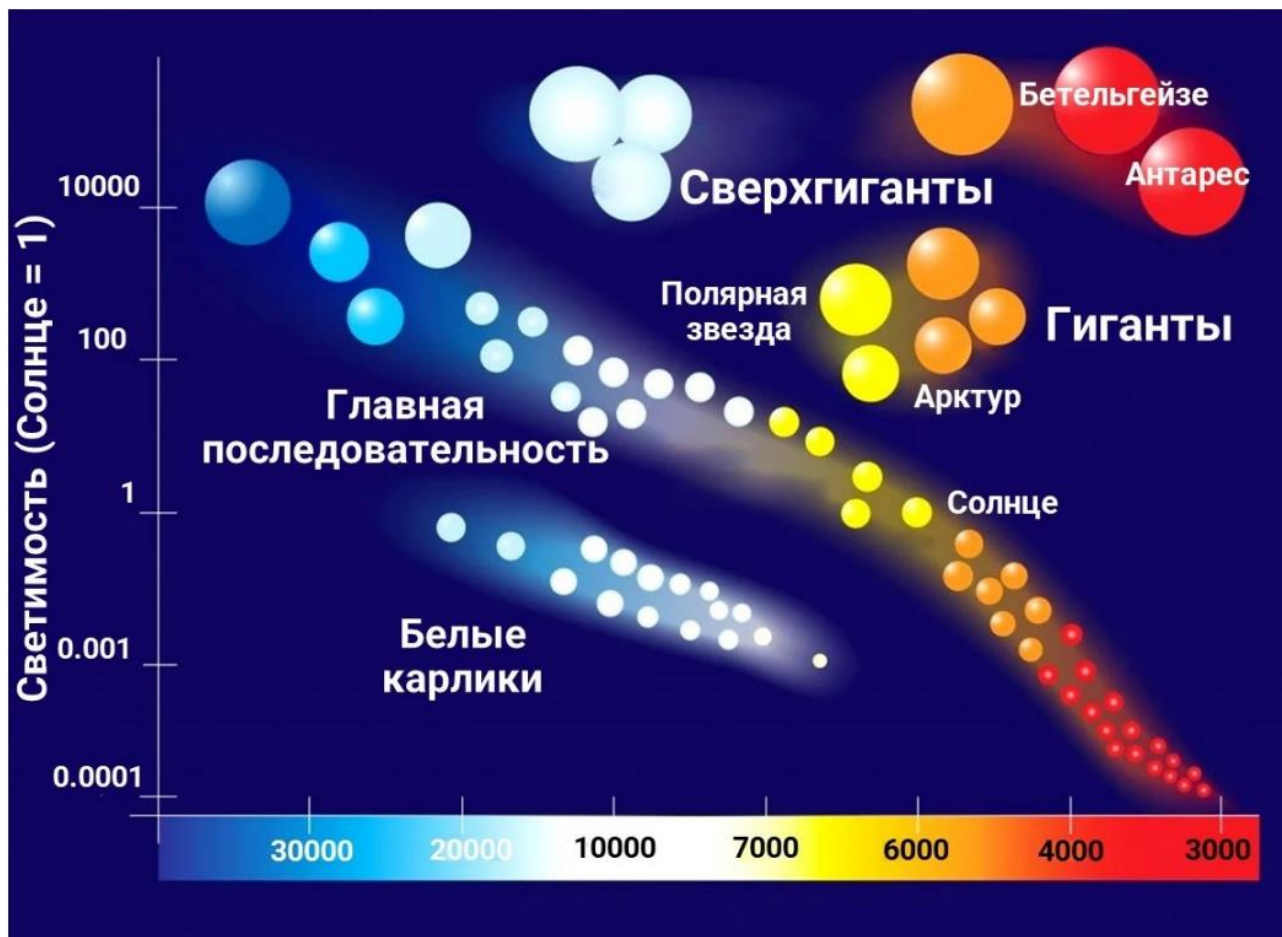
Условие:

Некий телескоп-рефрактор имеет диаметр объектива D и позволяет получить от звезды 8 звёздной величины требуемую астроному освещённость на приёмнике света. Какой блеск (звёздную величину) будет иметь звезда, от которой телескоп с объективом диаметром $10D$ позволит получить такую же освещённость?

Задание № 6

Общее условие:

Дана диаграмма Герцшпрунга-Рассела, в которой по осям отложены светимость и температура. Размеры звёзд на рисунке условные.



Условие:

Видно, что сверхгигант Антарес и некоторые красные карлики имеют одинаковую температуру, но отличаются при этом по светимости в миллионы раз. Выберите верное утверждение:

Варианты ответов:

- ☐ Мощность излучения с единицы поверхности у этих звёзд примерно одинакова
- ☐ Мощность излучения с единицы поверхности у этих звёзд разная
- ☐ Недостаточно данных

Условие:

Какую видимую звёздную величину при наблюдениях с Земли имел бы красный карлик с температурой 300 К, находящийся на месте Солнца? Видимая звёздная величина Солнца $m = -26.7$. Необходимые данные для красного карлика можно получить из приведённой выше диаграммы. Болометрической поправкой пренебречь.

Задание № 7.1

Общее условие:

В таблице приведены характеристики орбит планет, обращающихся вокруг звезды Kepler-90. Наблюдатель находится на планете Kepler-90 e. Орбиты планет круговые и лежат в одной плоскости, вращение всех планет происходит в одну сторону

Планета	Орбитальный период, сутки	Большая полуось, а.е.
Kepler-90 b	7.01	0.074
Kepler-90 c	8.72	0.089
Kepler-90 i	14.45	0.126
Kepler-90 d	59.74	0.32
Kepler-90 e	91.94	0.42
Kepler-90 f	124.91	0.48
Kepler-90 g	210.59	0.71
Kepler-90 h	331.60	1.01

Условие:

В какой конфигурации наблюдается планета Kepler-90 d в момент, когда расстояние до неё составляет 0.1 а.е.?

Условие:

С каким периодом будут повторяться такие конфигурации? Ответ выразите в сутках.

Условие:

На каком максимальном угловом расстоянии от центральной звезды может находиться планета Kepler-90 d? Ответ выразите в градусах.

Задание № 7.2

Общее условие:

В таблице приведены характеристики орбит планет, обращающихся вокруг звезды Kepler-90. Наблюдатель находится на планете Kepler-90 e. Орбиты планет круговые и лежат в одной плоскости, вращение всех планет происходит в одну сторону

Планета	Орбитальный период, сутки	Большая полуось, а.е.
Kepler-90 b	7.01	0.074
Kepler-90 c	8.72	0.089
Kepler-90 i	14.45	0.126
Kepler-90 d	59.74	0.32
Kepler-90 e	91.94	0.42
Kepler-90 f	124.91	0.48
Kepler-90 g	210.59	0.71
Kepler-90 h	331.60	1.01

Условие:

В какой конфигурации наблюдается планета Kepler-90 i в момент, когда расстояние до неё составляет 0.546 а.е.?

Варианты ответов:

- ☐ Верхнее соединение
- ☐ Нижнее соединение
- ☐ Западная квадратура
- ☐ Восточная квадратура
- ☐ Противостояние
- ☐ Максимальная восточная элонгация
- ☐ Максимальная западная элонгация

Условие:

С каким периодом будут повторяться такие конфигурации? Ответ выразите в сутках.

Условие:

На каком максимальном угловом расстоянии от центральной звезды может находиться планета Kepler-90 i? Ответ выразите в градусах.

Задание № 7.3

Общее условие:

В таблице приведены характеристики орбит планет, обращающихся вокруг звезды Kepler-90. Наблюдатель находится на планете Kepler-90 f. Орбиты планет круговые и лежат в одной плоскости, вращение всех планет происходит в одну сторону

Планета	Орбитальный период, сутки	Большая полуось, а.е.
Kepler-90 b	7.01	0.074
Kepler-90 c	8.72	0.089
Kepler-90 i	14.45	0.126
Kepler-90 d	59.74	0.32
Kepler-90 e	91.94	0.42
Kepler-90 f	124.91	0.48
Kepler-90 g	210.59	0.71
Kepler-90 h	331.60	1.01

Условие:

В какой конфигурации наблюдается планета Kepler-90 e в момент, когда расстояние до неё составляет 0.06 а.е.?

Варианты ответов:

- ☐ Верхнее соединение
- ☐ Нижнее соединение
- ☐ Западная квадратура
- ☐ Восточная квадратура
- ☐ Противостояние
- ☐ Максимальная восточная элонгация
- ☐ Максимальная западная элонгация

Условие:

С каким периодом будут повторяться такие конфигурации? Ответ выразите в сутках.

Условие:

На каком максимальном угловом расстоянии от центральной звезды может находиться планета Kepler-90 e? Ответ выразите в градусах.

Задание № 8.1

Условие:

Расположите объекты в порядке увеличения расстояния до Земли:

Варианты ответов:

☐ Звезда Алата с расстоянием 22 парсека	☐ 1
☐ Звезда Бурито с параллаксом 0.2''	☐ 2
☐ Галактика М101 с расстоянием 6.4 мегапарсека	☐ 3
☐ Звёздное скопление Кряква, до которого свет идёт 1850 лет	☐ 4
☐ Звезда Клера с параллаксом 0.001''	☐ 5
☐ Планета Люра с расстоянием 38.5 световых лет	☐ 6

Задание № 8.2

Условие:

Расположите объекты в порядке увеличения расстояния до Земли:

Варианты ответов:

☐ Звезда Алата с расстоянием 220 парсек	☐ 1
☐ Звезда Бурито с параллаксом 0.002''	☐ 2
☐ Галактика М101 с расстоянием 6.4 мегапарсека	☐ 3
☐ Звёздное скопление Кряква, до которого свет идёт 5000 лет	☐ 4
☐ Звезда Клера с параллаксом 0.8''	☐ 5
☐ Планета Люра с расстоянием 15.5 световых лет	☐ 6

Задание № 8.3

Условие:

Расположите объекты в порядке увеличения расстояния до Земли:

Варианты ответов:

☐ Звезда Алата с параллаксом $0.01''$	☐ 1
☐ Звезда Бурито с расстоянием 10 килопарсек	☐ 2
☐ Галактика М101 с расстоянием 6.4 мегапарсека	☐ 3
☐ Звёздное скопление Кряква, до которого свет идёт 10000 лет	☐ 4
☐ Звезда Клера с параллаксом $0.2''$	☐ 5
☐ Планета Люра с расстоянием 5 световых лет	☐ 6

Задание № 9.1

Общее условие:

Солнечное пятно под номером AR1008 за трое суток удвоило свой радиус. В итоге он достиг величины 30000 км.

Условие:

С какой скоростью менялся радиус пятна? Ответ выразите в м/с, округлите до целых.

Условие:

Найдите полный угловой размер пятна (диаметр) к концу третьих суток. Ответ выразите в угловых секундах.

Условие:

Во сколько раз отличается угловой размер этого пятна от углового диаметра Венеры, который планета имеет в момент наибольшего сближения с Землёй? Ответ округлите до десятых. При расчётах делите большее число на меньшее. Радиус Венеры равен 6050 км, радиус орбиты Венеры равен 0.71 а.е.

Задание № 9.2

Общее условие:

Солнечное пятно под номером AR1008 за трое суток удвоило свой радиус. В итоге он достиг величины 40000 км.

Условие:

С какой скоростью менялся радиус пятна? Ответ выразите в м/с, округлите до целых.

Условие:

Найдите полный угловой размер пятна (диаметр) к концу третьих суток. Ответ выразите в угловых секундах.

Условие:

Во сколько раз отличается угловой размер этого пятна от углового диаметра Венеры, который планета имеет в момент наибольшего сближения с Землёй? Ответ округлите до десятых. При расчётах делите большее число на меньшее. Радиус Венеры равен 6050 км, радиус орбиты Венеры равен 0.71 а.е.

Задание № 9.3

Общее условие:

Солнечное пятно под номером AR1008 за трое суток удвоило свой радиус. В итоге он достиг величины 24000 км.

Условие:

С какой скоростью менялся радиус пятна? Ответ выразите в м/с, округлите до целых.

Условие:

Найдите полный угловой размер пятна (диаметр) к концу третьих суток. Ответ выразите в угловых секундах.

Условие:

Во сколько раз отличается угловой размер этого пятна от углового диаметра Венеры, который планета имеет в момент наибольшего сближения с Землёй? Ответ округлите до десятых. При расчётах делите большее число на меньшее. Радиус Венеры равен 6050 км, радиус орбиты Венеры равен 0.71 а.е.

Задание № 10.1

Условие:

Вокруг похожей на Солнце звезды Бражник-76 обращается несколько планет. Одна из них, Бражник-76 g, имеет орбитальный период обращения, равный 150.6 земных суток. Учёные планеты Бражник-76 g (наверное, по примеру земных учёных) ввели свой световой год и свой парсек. Во сколько раз эти величины отличаются от используемых нами? Ответ округлите до сотых. При расчётах делите большее число на меньшее.

Задание № 10.2

Условие:

Вокруг похожей на Солнце звезды Бражник-76 обращается несколько планет. Одна из них, Бражник-76 h, имеет орбитальный период обращения, равный 200.6 земных суток. Учёные планеты Бражник-76 h (наверное, по примеру земных учёных) ввели свой световой год и свой парсек. Во сколько раз эти величины отличаются от используемых нами? Ответ округлите до сотых. При расчётах делите большее число на меньшее.

Задание № 10.3

Условие:

Вокруг похожей на Солнце звезды Бражник-76 обращается несколько планет. Одна из них, Бражник-76 I, имеет орбитальный период обращения, равный 500 земных суток. Учёные планеты Бражник-76 I (наверное, по примеру земных учёных) ввели свой световой год и свой парсек. Во сколько раз эти величины отличаются от используемых нами? Ответ округлите до сотых. При расчётах делите большее число на меньшее.