

Горизонтальные задачи

92. Может ли человек среднего роста, с нормальной остротой зрения, стоя на совершенно ровном месте, видеть, как железнодорожные рельсы сходятся вдали в одну точку? (Расстояние между рельсами нормальной колеи — 5 фут.; дальность горизонта для человека среднего роста на горизонтальной поверхности — $4\frac{1}{2}$ версты.

(Практические занятия по геометрии, 1923:112; Задача 92)

95. Проверьте следующую применяемую в морской практике формулу вычисления дальности горизонта:

дальность горизонта в км = $3,6\sqrt{h}$, где h — возвышение глаза в метрах.

(Практические занятия по геометрии, 1923:116; Задача 95)

100. Верхушка берегового маяка, высотой 700 метров (высоты всех маяков известны морякам, которые различают маяки по характеру их света), замечен над горизонтом матросом, находившимся на марсе, на высоте 20 метров над водой. Вычислить расстояние корабля от маяка.

(Практические занятия по геометрии, 1923:118; Задача 100)

101. Молния сверкнула в небе, прямо над головой наблюдателя («в зените») на высоте 2 км (расстояние легко определить по запаздыванию звука). Как далеко расположены места на поверхности земли, где та же молния была видна на горизонте?

(Практические занятия по геометрии, 1923:118–119; Задача 101)

102. С какой высоты можно видеть на 200 км?

(Практические занятия по геометрии, 1923:119; Задача 102)

92. Может ли человек среднего роста, с нормальной остротой зрения, стоя на совершенно ровном месте, видеть, как железнодорожные рельсы сходятся вдали в одну точку? (Расстояние между рельсами нормальной колеи — 5 фут.; дальность горизонта для человека среднего роста на горизонтальной поверхности — $4\frac{1}{2}$ версты¹⁾).

Решение. Чтобы отрезок в 5 футов превратился для нормального глаза в точку, он должен находиться на расстоянии $5 \times 3438 = 17190$ фут = $\approx 4,9$ версты. Значит, на ровной местности точка кажущейся встречи рельсов лежит ниже горизонта, т.е. невидима. Кто на ровной местности видит точку встречи рельсов, тот обладает остротой зрения ниже нормальной (для этого достаточно уже весьма небольшое понижение остроты).

95. Проверьте следующую применяемую в морской практике формулу вычисления дальности горизонта:

дальность горизонта в км = $3,6\sqrt{h}$, где h — возвышение глаза в метрах.

Решение. Подставив в формулу $x = \sqrt{2Rh}$ вместо $2R$ — 12800000 метров, имеем:

$$x = \sqrt{12800000h} = 1000\sqrt{12,8h} \text{ метров,}$$

или $3,6\sqrt{h}$ километров.

100. Верхушка берегового маяка, высотой 70 метров¹⁾, замечена над горизонтом матросом, находившимся на марсе, на высоте 20 метров над водой. Вычислить расстояние корабля от маяка.

Решение — такое же, как и предыдущей задачи, от которой настоящая отличается только редакцией.

101. Молния сверкнула в небе, прямо над головой наблюдателя («в зените») на высоте 2 километров (расстояние легко определить по запаздыванию звука²⁾). Как далеко расположены места на

поверхности земли, где та же молния была видна на горизонте?

Решение.

$$x = \sqrt{2R \cdot 2} = 160 \text{ километров.}$$

Так как гром на таком расстоянии уже не слышен, то в указанных местах молния могла лишь наблюдаться, как зарница.

102. С какой высоты можно видеть на 200 километров?

Решение. Из той же формулы: дальность = $\sqrt{2Rh}$, находим, что искомая высота равна

$$\frac{200^2}{12800} = 3,125 \text{ километра.}$$



104. Формулой дальности горизонта можно воспользоваться и для определения (приблизительного) радиуса земного шара, если дальность горизонта на совершенно ровном месте измерена. Во время экскурсии, при благоприятной обстановке, можно попытаться осуществить подобное измерение. Учащиеся должны сами разработать план выполнения этого предприятия.

(Практические занятия по геометрии, 1923:120; Задача 104)

105. Определить дальность горизонта для человека среднего роста, перенесенного на одну из равнин Луны.

(Практические занятия по геометрии, 1923:120; Задача 105)

106. Определить дальность горизонта для человека. Как велико понижение горизонта для наблюдателя, находящегося на вершине Эйфелевой башни? Высота башни 300 метров.

(Практические занятия по геометрии, 1923:120; Задача 106)

112. Возвышение наблюдателя над землей увеличилось на 1%. На сколько процентов увеличилась дальность его горизонта?

(Практические занятия по геометрии, 1923:141; Задача 112), 1923:141; Задача 112)

122. Средневековый арабский ученый Албируни (IX век) вычислил радиус земного шара на основании следующего измерения. Он измерил непосредственно понижение горизонта при наблюдении с вершины горы (в Индии), высотой в 652 локтя; оно оказалось равным 34'. Отсюда он вычислил длину окружности земного шара.

Каким способом выполнил он это вычисление? Чему равен арабский локоть, если считать измерение сделанным верно?

(Практические занятия по геометрии, 1923:151; Задача 122)

130. В статье Н. В. Гоголя «Об архитектуре нашего времени» находим такие строки:

«Башни огромные, колоссальные необходимы в городе... У нас обыкновенно ограничиваются высотой, дающей возможность обглядеть один только город, между тем как для столицы необходимо видеть, по крайней мере, на полтора верст во все стороны, и для этого, может быть, один только или два этажа лишние - и все изменяется. Объем кругозора по мере возвышения рас-

104. Формулой дальности горизонта можно воспользоваться и для определения (приблизительного) радиуса земного шара, если дальность горизонта на совершенно ровном месте измерена. Во время экскурсии, при благоприятной обстановке, можно попытаться осуществить подобное измерение. Учащиеся должны сами разработать план выполнения этого предприятия.

пространяется необыкновенною прогрессией.»

Верно ли последнее утверждение? И возможно ли сооружение башни с дальностью горизонта в 150 верст?

(Практические занятия по геометрии, 1923:157; Задача 130)

131. Из «Скупого рыцаря» Пушкина:

«Читал я где-то,

Что царь однажды воинам своим

Велел снести земли по горсти в кучу, -

И гордый холм возвысился, и царь

Мог с вышины с весельем озирать -

И дол, покрытый белыми шатрами.

И море, где бежали корабли».

Вычислите высоту такого холма и дальность обозреваемого с его вершины горизонта.

(Практические занятия по геометрии, 1923:158; Задача 131)