

A composite image of Earth from space. The Earth is shown with a cityscape on top, a rainbow in the sky, and a satellite in orbit. The sun is shining brightly in the upper left corner, creating a lens flare effect. The background is a deep blue space with a few stars.

Космические

задачи

Подготовка к ЕГЭ и ГИА

Павленко О.Ю.



Высота над землей подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 1,6 + 8t - 5t^2$, где h – высота в метрах, t – время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее трех метров?

Решим неравенство :

$$1,6 + 8t - 5t^2 \geq 3$$

$$5t^2 - 8t + 1,4 \leq 0$$



$$1,4 - 0,2 = 1,2$$

Ответ: 1,2



Система навигации, встроенная в спинку самолетного кресла, информирует пассажира о том, что полет проходит на высоте 37 170 футов. Выразите высоту полета в метрах.
Считайте, что 1 фут равен 30,5 см.



Решение:

$$1) \quad 37\,000 \cdot 30,5 = 1\,128\,500 \text{ см}$$
$$(37 \cdot 30 + 18,5) \cdot 1000 = 1128,5 \cdot 1000$$

$$2) \quad 1\,128\,500 : 100 = 11\,285 \text{ м}$$

Ответ: 11285

Расстояние (в км) от наблюдателя, находящегося на небольшой высоте h м над землей, выраженное в километрах, до наблюдаемой им

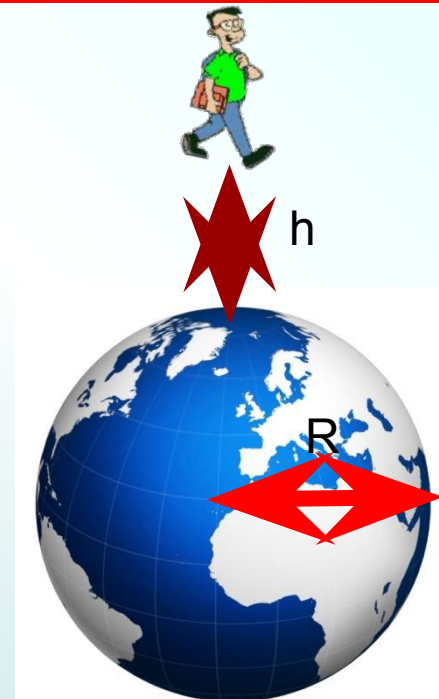
линии горизонта вычисляется по формуле $l = \sqrt{\frac{Rh}{500}}$, где $R=6400$ км — радиус Земли. На какой наименьшей высоте следует располагаться наблюдателю, чтобы он видел горизонт на расстоянии не менее 4 километров? Ответ выразите в метрах.

Решим уравнение:

$$\sqrt{\frac{6400h}{500}} = 4,$$

$$h = 1,25 \text{ м}$$

Ответ: 1,25



12 апреля 1961 года в 09 часов 07 минут с космодрома Байконур стартовала ракета-носитель «Восток». Полёт продолжался 108 минут. Когда приземлился «Восток» на землю? (недалеко от деревни Смеловка, которая расположена в Саратовской области). Ответ дайте в минутах.



Ответ: 655

12 апреля 1961 года Ю. А. Гагарин на космическом корабле «Восток» был поднят над землей на максимальную высоту 327 км. На каком расстоянии от корабля находились в это время наиболее удаленные от него и видимые космонавтом участки поверхности Земли?

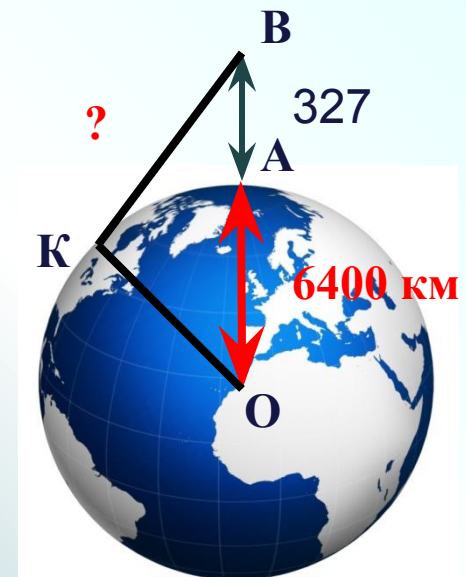
Решение:

Из $\triangle OKB$ - прям:

$$BK^2 = OB^2 - OK^2$$

$$BK = \sqrt{6727^2 - 6400^2} =$$

$$= \sqrt{327 \cdot 13127} = 2072$$



27983

При движении ракеты ее видимая для неподвижного наблюдателя длина, измеряемая в метрах, сокращается по

закону $l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$, где $l_0 = 5 \text{ м}$ — длина покоящейся ракеты, $c = 3 \cdot 10^5 \text{ км/с}$ — скорость света, а v — скорость ракеты (в км/с). Какова должна быть минимальная скорость ракеты, чтобы ее наблюдаемая длина была не более 4 м?

Ответ выразите в км/с.



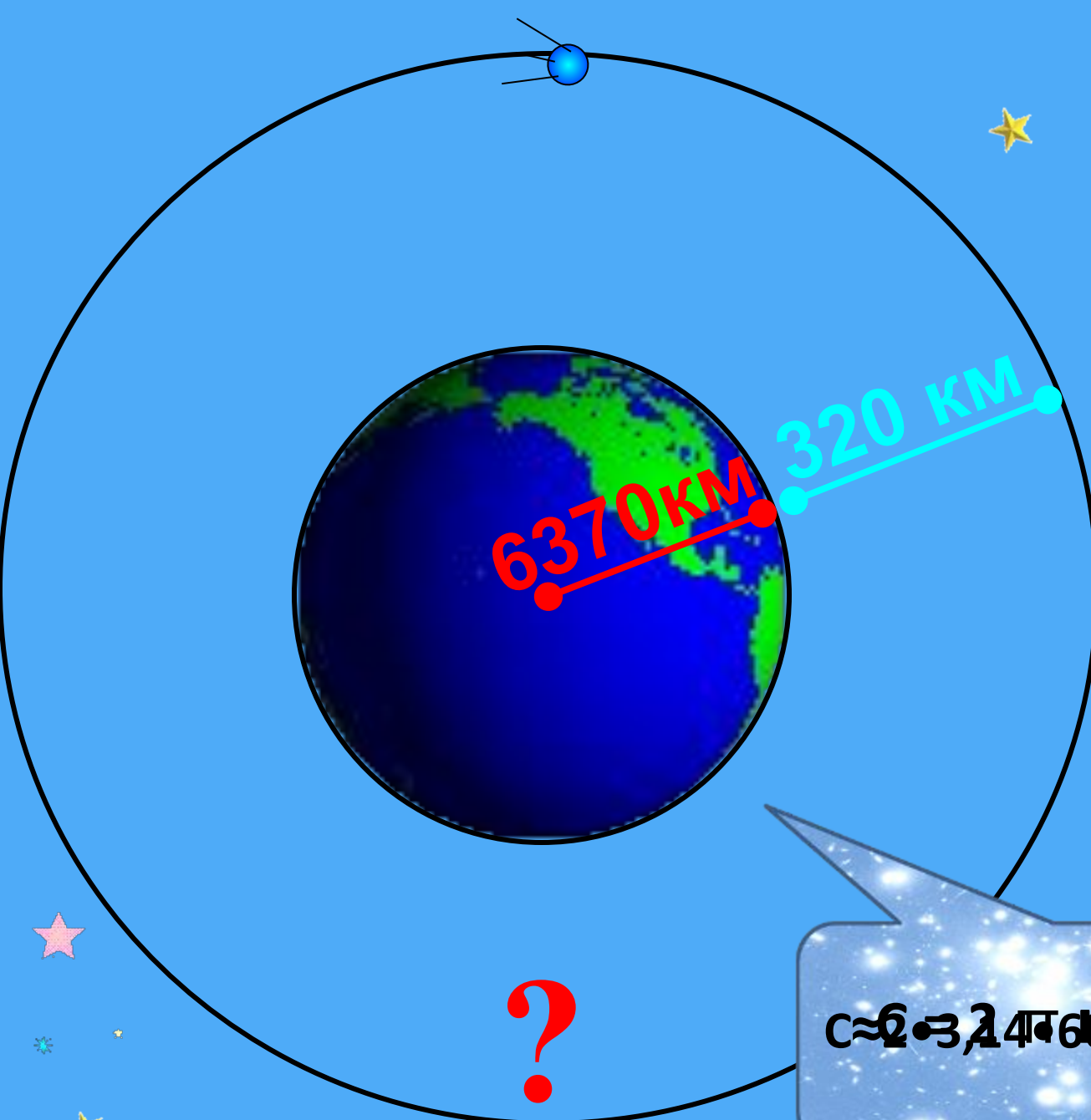
Найдем, при какой скорости длина ракеты
станет равна 4 м.

Решим уравнение.

$$l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 4, \quad 5 \sqrt{1 - \frac{v^2}{9 \cdot 10^{10}}} = 4$$

$$v^2 = \frac{81}{25} \cdot 10^{10}, \quad \cancel{км} 180000 \quad /$$

Ответ: 180000

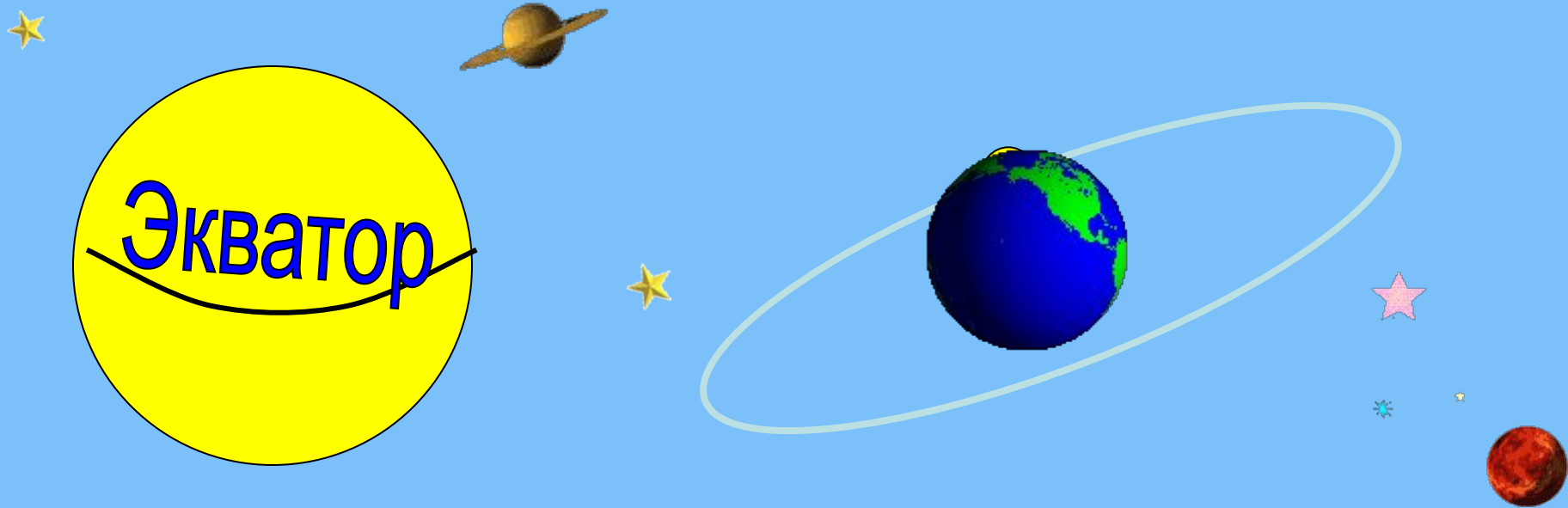


**Вычислите
длину круговой
орбиты
искусственного
спутника
Земли, если
спутник
вращается на
расстоянии
320 км от
Земли, а радиус
Земли равен**

$$C \approx 2 \cdot \pi \cdot (6370 + 320) \approx 42019 \text{ км}$$

1) Длина экватора Луны приблизительно равна 10,9 тыс. км.

Чему равна площадь поверхности Луны?



$$C = 10,9 = 3,14d ; D \approx 3,47; R \approx 1$$

$$S = 4\pi R^2$$

$d \approx 3,47$ тыс. км , $r \approx 1,74$ тыс.км, $S \approx 38$ млн.
КВ.КМ

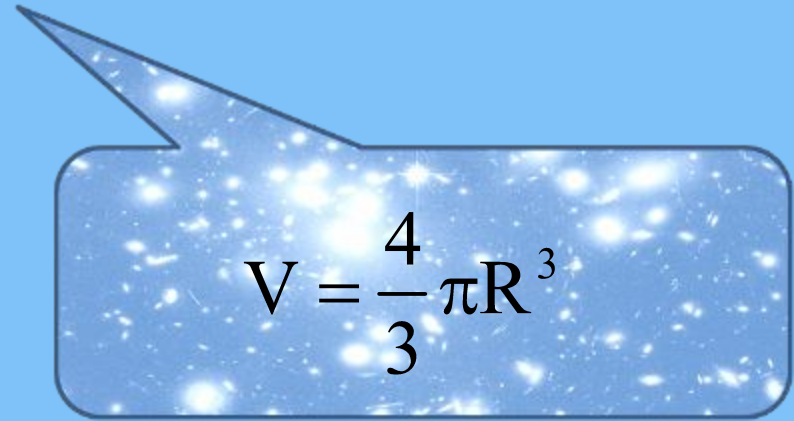


2) Площадь поверхности Луны приблизительно составляет 7,45% площади поверхности Земли. Найдите площадь поверхности Земли. (Результат округлите до млн. кв. км)

$S \approx 506$ млн.кв.км



Диаметр Луны составляет приблизительно $\frac{1}{4}$ диаметра Земли. Сравните объемы Луны и Земли, считая их шарами.



$$\frac{V_3}{V_л} = 4^3 = 64$$

Для определения эффективной температуры звёзд используют закон Стефана–Больцмана, согласно которому мощность излучения нагретого тела P , измеряемая в ваттах, прямо пропорциональна площади его поверхности и четвертой степени температуры:



$P = \sigma S T^4$, где $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8}$ — постоянная, площадь S измеряется в квадратных метрах, а температура T — в градусах Кельвина. Известно, что некоторая звезда имеет площадь $S = \frac{1}{16} \cdot 10^{20}$ м², а излучаемая ею

мощность P не менее $9,12 \cdot 10^{25}$ Вт.

Определите наименьшую возможную температуру этой звезды. Приведите ответ в градусах Кельвина.



Подставим данные и решим уравнение: $P = 9,12 \cdot 10^{25}$



$$5,7 \cdot 10^{-8} \frac{1}{16} \cdot 10^{20} \cdot T^4 = 9,12 \cdot 10^{25}$$



$$T^4 = \frac{9,12 \cdot 10^{25} \cdot 16}{5,7 \cdot 10^{-8} \cdot 10^{20}}$$

$$T^4 = 256 \cdot 10^{12}$$

$$T = 4000 \text{ К}$$



Ответ: 4000



Найдите площадь данного космического объекта.

$$B + \Gamma/2 - 1$$

B — есть количество целочисленных точек внутри многоугольника,

Г — количество целочисленных точек на границе многоугольника.

$$B = 10$$

$$\Gamma = 12$$

$$10 + \frac{12}{2} - 1 = 10 + 6 - 1 = 15$$

