

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ
ШКОЛЬНИКОВ 2025/26 УЧЕБНОГО ГОДА
ПО АСТРОНОМИИ

Код/шифр участника

A	-	1	0	2	-	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Красовский Сергей Владимирович

(фамилия, имя, отчество)

11

(класс обучения)

11

(класс участия)

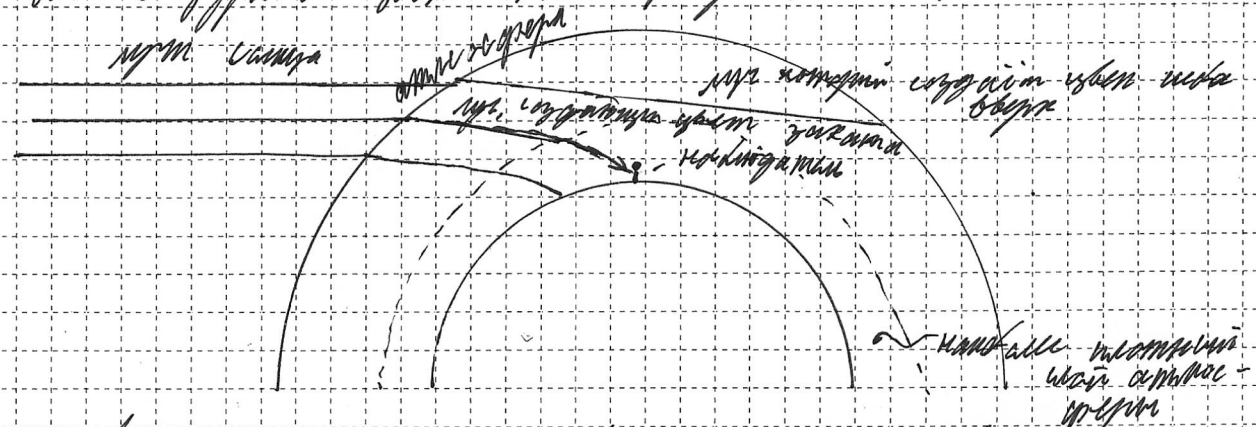
Мультиязычное общеобразовательное
государственное учреждение "Средняя общеобразова-
тельная школа № 10"

(полное наименование образовательной организации)

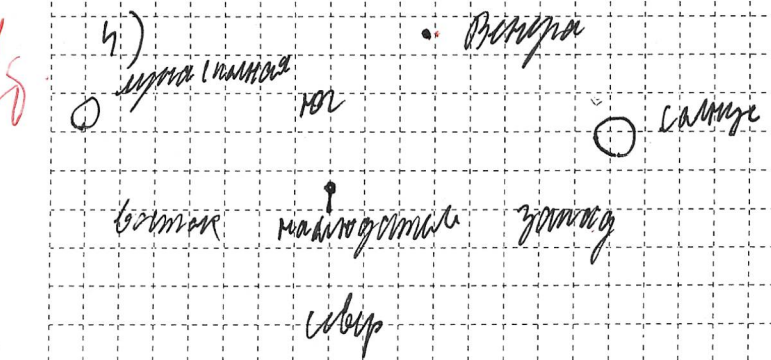
50

ЗАДАЧА № 1. ____	ЛИСТ 1 ИЗ 1	A-102-10
	(листы по каждой задаче нумеруются отдельно)	ШИФР (заполняется оргкомитетом)

1) Густ оптимизит закаты солнца. Принцип того, что над головой неба цвет "лазурно-голубой", а на западе красное, заложено в атмосфере. Она преломляет лучи солнца, причем делает это по-разному для лучей разной частоты. Плотность воздуха на разных слоях атмосферы. Лучи солнца, те которые падают на землю и преломляются. По мере лучей не попадают в наиболее плотные слои атмосферы, создавая лазурный цвет неба над головой.



2) Луна находится на востоке. Она освещена солнцем. Она повернута к наблюдателю освещенной стороной, т.е. светом намынуты. Луна выглядит выпуклой. Из-за того, что солнце уже не видно.



55

Дано:

$$\alpha = 2,5 \text{ а. е.}$$

$$\rho = 0,325''$$

$$M = 0,756''$$

$$v = 14 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

Решение:

рис. кр. 0.

Формулой паралакса - считаем радиус орбиты этой планеты к расстоянию до звезды

найти:

$$R - ? \text{ пк.}$$

$$v - ?$$

$$\rho = \frac{\alpha}{R}$$

$$R = \frac{\alpha}{\rho} \text{ переведем } \rho \text{ в радианы:}$$

$$0,325'' = 1,58 \cdot 10^{-6}$$

$$R \approx 1,59 \cdot 10^6 \text{ а. е.} = 7,69 \text{ пк.} - \text{расстояние до звезды.}$$

За то же время мы считаем по дуге радиуса R, градусная мера которой равна $0,756'' = 1,72 \cdot 10^{-6}$ градуса дуги $2\pi R \alpha$, где α - градусная мера дуги ($1,72 \cdot 10^{-6}$ радиан) 17,18 а. е. - длина дуги, это расстояние Солнце пролетит за год

$$v_{\alpha} = \frac{17,18 \text{ а. е.}}{\text{год}} = 8 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

$v = 14 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ - планетарная орбитальная скорость

$$\text{Итак: } R = 7,69 \text{ пк. } v_{\alpha} = 8 \frac{\text{км}}{\text{с}}; v = 14 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

Дано:

$$\lambda_0 = 492,030 \text{ нм}$$

$$\lambda_{\text{max}} = 492,122 \text{ нм}$$

$$\lambda_{\text{min}} = 491,978 \text{ нм}$$

$$T = 2,82 \text{ см.}$$

$$v_{\text{ра}} - ? \quad v_{\text{км}} - ?$$

$$R - ?$$

Итак:

Наименьшая длина излучения будет достигаться, когда звезда движется от нас

$\lambda_{\text{max}} = (c + v_{\text{ра}}) T$, где c - скорость света, $v_{\text{ра}}$ - лучевая скорость удаления, T - период электромагнитного колебания

$$\lambda_0 = c T, \text{ откуда } T = \frac{\lambda_0}{c}$$

$$\lambda_{\text{max}} = \lambda_0 + \frac{v_{\text{ра}}}{c} \lambda_0$$

$$v_{\text{ра}} = c \frac{\lambda_{\text{max}} - \lambda_0}{\lambda_0} = 43,9 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

Наименьшая длина будет достигаться, когда звезда движется к нам

$$\lambda_{\text{min}} = (c - v_{\text{км}}) T$$

$$v_{\text{км}} = c \frac{\lambda_0 - \lambda_{\text{min}}}{\lambda_0} = 43,9 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

т.е. Эта звезда движется по круговой орбите со скоростью $43,9 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ относительно Земли.

$$2\pi R = v T$$

$$T = \frac{2\pi R}{v} - \text{период обращения}$$

$$R = \frac{T v}{2\pi} = 1,73 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$$\text{Ответ: } v_{\text{ра}} = 43,9 \frac{\text{км}}{\text{с}}; v_{\text{км}} = 43,9 \frac{\text{км}}{\text{с}}; R = 1,73 \cdot 10^6 \text{ км}$$

581

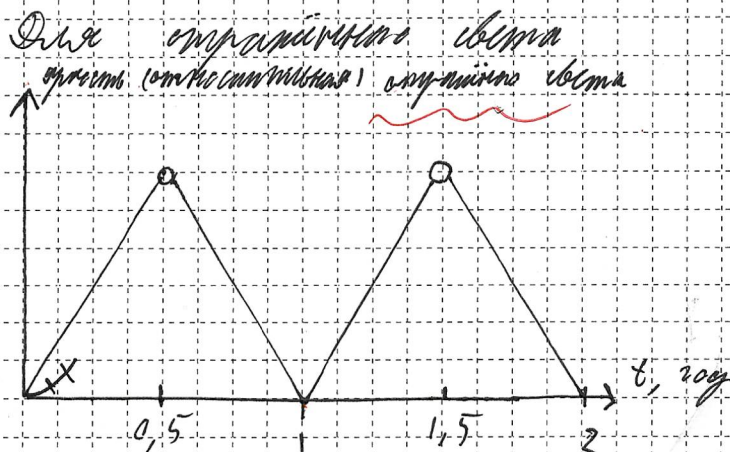
ЗАДАЧА № 4. —

ЛИСТ 1 ИЗ 3

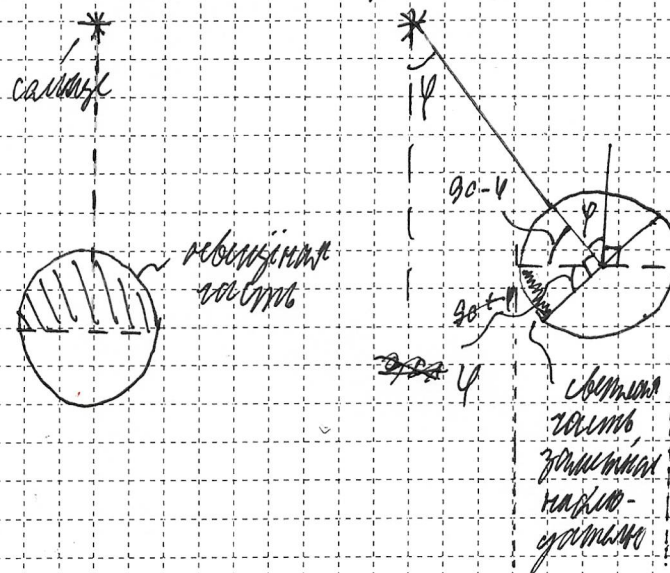
(листы по каждой задаче
нумеруются отдельно)

4-102-10

ШИФР (заполняется оргкомитетом)



Максимальный отклик в миллиметрах, когда зритель находится
на расстоянии 100 мм и наблюдает фронтально.

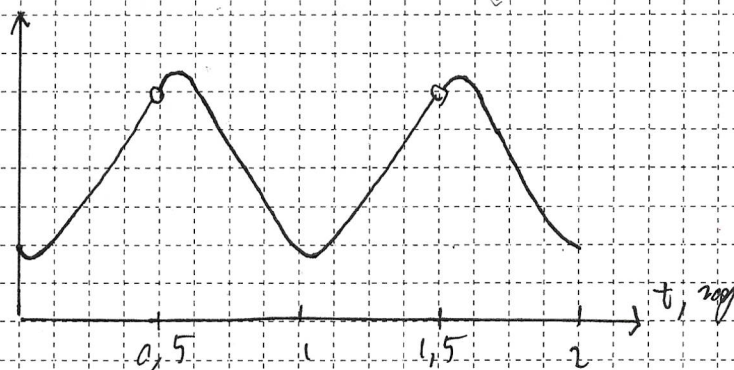


наблюдатель

Из рисунка видно, что для наблюдения будет
освещена только $\frac{\varphi}{180}$ часть поверхности зритель, где
 φ — угол отклонения (в градусах) радиуса зрительной
зритель (считаем ее круговой), соединяющей зритель и
самца от его положения в начале наблюдения.
Т.е. включение нас под трапециевидный

яркость будет возрастать. Вероятно равно через
каждый год зима будет приходиться на солнышко и
наблюдать за ней будет невозможно? Потому
факта точка на графике выкачена. Следовательно
каждый год ситуация будет обратная: яркость
будет только падать. Через год мы придем
к первоначально положению, потому график в проме-
жутке от 1 до 2 лет повторяет график за
первый год. Этот график не дает нам инфор-
мации с плотной атмосферой и наличием мирового
океана.

Если наблюдение мы начали в день солнцестояния,
то график для инфракрасного излучения имеет вид:



У данного графика следующие особенности: инфра-
красное излучение минимально в любой момент времени
если начать наблюдение излучения именно в этот
момент, так как зима за счет атмосферы будет
еще излучать какое-то время. Но этот же процесс

Через три года значительный не будет максимизирован.
Период будет таким (1 год) и в точках
0,5 и 1,5. Значения функций за каждый и максимальные
присутствуют быть возможными. Именно по этому
указанию можно сделать вывод об амплитуде и
широте охвата.