Всероссийская олимпиада школьников 2019-2020 г.г.
Муниципальный этап
АСТРОНОМИЯ, 25.11.2019

ШИФР А-10-66

№1.

Будем считать, что луна имеет форму шара, значит на фотографии мы видим её как окружность, мысленно продлив данную нам дугу мы заметим, что „звезда" лежит в этой окружности (на картинке) => она находится к нам ближе, чем Луна, как известно Луна ближе к Земле чем любая звезда или планета => это точно не ~~луна~~ звезда и не планета, +.

теперь рассмотрим вариант (в) (~~в~~ блик от аппарата на Луне), как мы видим „аппарат" находится на тёмной стороне Луны, следовательно на него не попадает свет, следовательно он не может ничего отражать (т.е. не может создавать блики) => Никакой из предложенных вариантов не может быть источником света из точки. +

~~Это может быть дефект фотоаппарата~~ Источником светящейся точки может быть дефект фотоаппарата +, любой искусственный спутник, находящийся к нам ближе чем Луна (пролетающий по ~~его~~ её диску), самолёт (пролетающий по диску Луны), космический корабль (проходящий по диску Луны).

← „звезда" точно лежит в окружности.

№4.

Смирнов – 48 лет 1 месяц 9 дней = 48·365,25 + 1·30 + 9 = 17571 сутки земных.

Улугбо – 487 лет 3 месяца 20 дней

1 инопл. год = 4 мес.; 1 месяц – 27 дней => 27·4 = 108 дней в инопл. году.

1 земн. день = 3 · 1 инопл. день. => 108 : 3 = 36 дней земн в инопл. году

3 месяц и 20 дней (инопл.) = 3·27 + 20 = 101 инопл. день = 101 : 3 ≈ 33,666 дней земных.

487 лет инопл. = 487 · 36 = 17532 земн. сутки.

Возраст инопланетянина = 17532 + 33,666 ≈ 17565,666 дней земных

17571 > 17565,666 => Смирнов старше чем инопланетянин.

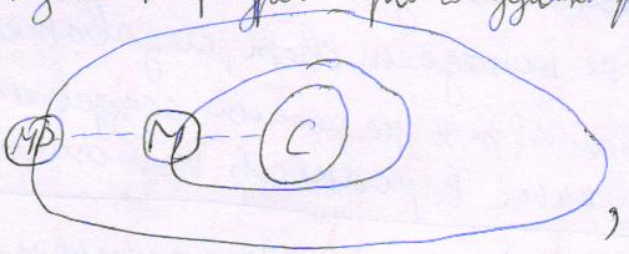
см на об.

№ 3.

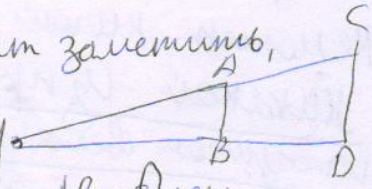
Центральная звезда Солнечной системы – Солнце.

Известно, что ближе чем Марс к Солнцу находятся 3 планеты – Венера, Меркурий, Земля, радиус каждой из них много меньше радиуса Солнца => каждая из них может совершать проход по диску Солнца, для наблюдателя, который находится дальше от Солнца, чем эта планета по прямой: Солнце – одна из 3 планет (М, В, З) => с Марса можно наблюдать транзит Меркурия при следующем расположении небесных объектов:

МР – МАРС
З – Земля
В – Венера
М – Меркурий
С – Солнце



, Стоит заметить, что Меркурий не перекрывает Солнце для Марса, т.к. D каждой планеты слишком мал относительно расстояний от МР до планеты и от планеты до Солнца, настолько мал, что планету можно воспринимать как точку (грубо) ($AB_{МР} = 0{,}000016$ а.е.; $MC > 1$ а.е.), также можно наблюдать транзит Венеры и Земли (при тех же условиях, что и на рисунке с Меркурием), уточним, что будем считать, что все орбиты лежат в 1 плоскости, => можно наблюдать транзит 3 планет: Меркурия, Венеры, Земли.



AB – D мерк.,
CD – D солнца

№ 6.

$D_0 = 6$ м
$\psi_T = 0{,}023''$

$\psi_{гл}$ – ?

$\frac{\lambda}{D} = \psi$

$\lambda = D_0 \cdot \psi_T$

$\lambda = 0{,}023 \cdot 6 = 0{,}138$ м

$D_{гл} \approx 5$ мм $= 0{,}5$ см $= 0{,}005$ м

$\psi_{гл} = \frac{\lambda}{D_{гл}}$

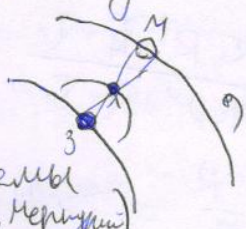
$\psi = \frac{0{,}138}{0{,}005} = 27{,}6''$

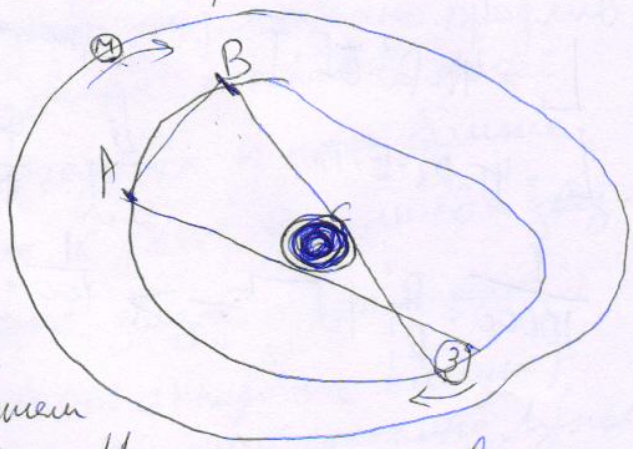
Всероссийская олимпиада школьников 2019-2020 г.г.
Муниципальный этап
АСТРОНОМИЯ, 25.11.2019

ШИФР А-10-64

№5.

Марсоход не сможет получить команды с Земли, если, что-то будет стоять на пути этих команд: например Солнце или Луна:



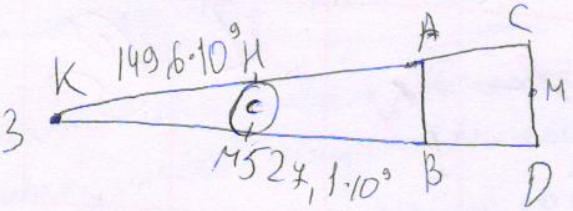


Другие планеты Солнечной системы (Венера, Меркурий) не смогут перекрыть Солнце, т.к. их диаметры слишком малы по сравнению с расстоянием между ними и Землей; самое долгое время Марс будет закрывать Солнце; рассчитаем участок орбиты, который он будет закрывать от нас.

КН = большая полуось З = $149,6 \cdot 10^9$ м

КА = 2КН = 2 большая полуось З = $299,2 \cdot 10^9$ м

НС = большая полуось М = $224,9 \cdot 10^9$ м



~~КD = КС = $527,1 \cdot 10^9$~~

~~НМ = D солнца = $139 \cdot 10^4$ м~~ ~~=> ∢ Δ КНМ; по т. cos выразим.~~

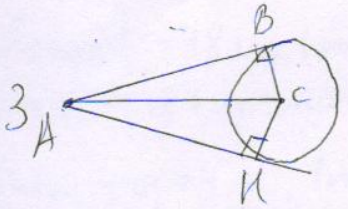
~~$НМ^2 = КН^2 + КМ^2 - КН \cdot КМ \cdot \cos\angle НКМ$; $НМ^2 - КН^2 - КМ^2 = -КН \cdot КМ \cdot \cos\angle НКМ$ |·(-1)~~

~~$\frac{КН + КМ^2 - НМ^2}{КН \cdot КМ} = \cos\angle НКМ$; $\frac{(22380 + 22380) \cdot 10^9 - НМ^2}{}$~~

∢ΔABC; где AB ≈ большая полуось, AC ≈ большая полуось

tg ∠BAC = 0,0023 => 0°7'57'' = ∠BAC

~~arctg x = arctg 0,0023 = α~~ ~~cos α =~~ ∠BAH = 0°15'14'' =



= 0,0046 рад = S

$\omega_З = \frac{2\pi}{T_З} = \frac{6,28}{31557600} \approx 0,0000002$ рад/с

$\omega_М = \frac{2\pi}{T_М} = \frac{6,28}{59355072} = 0,0000001$ рад/с

=> они движ. таким образом, что их общ. ω = 0,0000001 рад/с (вычитание)

$t = \frac{S}{\omega} = \frac{0,0046 \text{ рад}}{0,0000001 \text{ рад/с}} = 46000$ с = 12,777 часов

См
по об.

№2.

Зная, что при возрастании блеска на 5 звёздных величин увеличивается на 100 РАЗ => при увеличении на 10 звёздных величин увеличится в 100^2 раз,

$L_1 = 4\pi R^2 \cdot E \cdot T_n$ (T не изменяется по условию) =>

$L_2 = 4\pi R_1^2 \cdot E \cdot T_n$

$$\frac{L}{L_2} = \frac{4\pi R^2 \cdot E \cdot T_n}{4\pi R_1^2 \cdot E \cdot T_n}$$

$$\frac{1}{10000} = \frac{R^2}{R_1^2} \Big| \sqrt{\ } \Rightarrow \frac{1}{100} = \frac{R}{R_1} \Rightarrow$$ R увелич в 100 РАЗ

1	2	3	4	5	6	задание
7	8	8	7	7	8	Σ 45
Бк	Дну	Ф	Б	Бк	Ф	