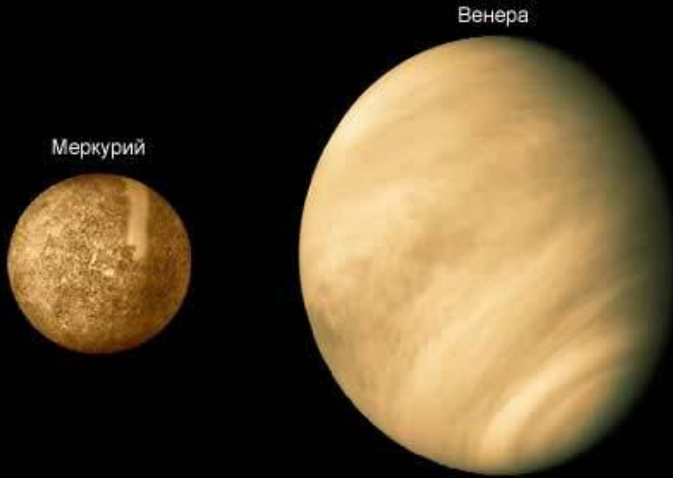


# Видимое движение планет



Планеты делятся на две группы:  
нижние (внутренние) – Меркурий и Венера  
и верхние – Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун и Плутон

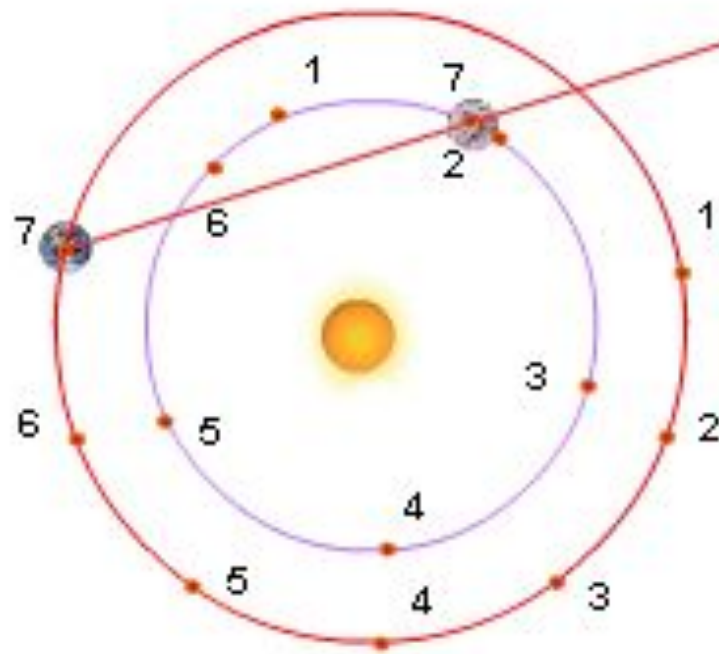
## Нижние планеты



## Верхние планеты

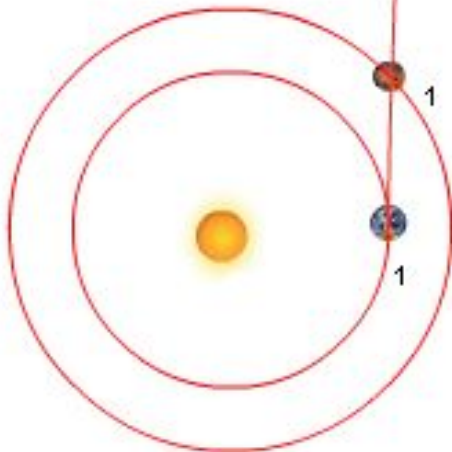
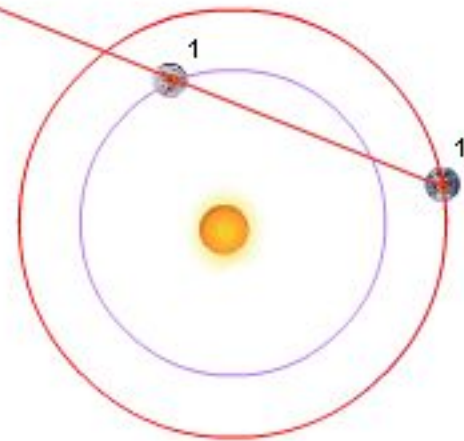
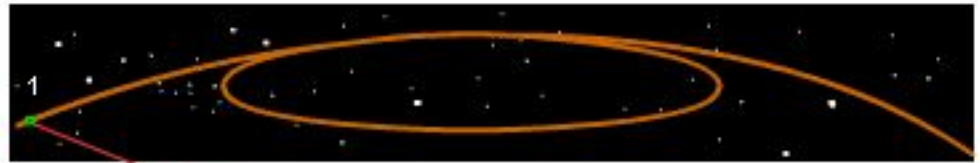


Поскольку при наблюдениях с Земли на движение планет вокруг Солнца накладывается еще и движение Земли по своей орбите, планеты перемещаются по небосводу то с востока на запад (*прямое движение*), то с запада на восток (*попятное движение*).



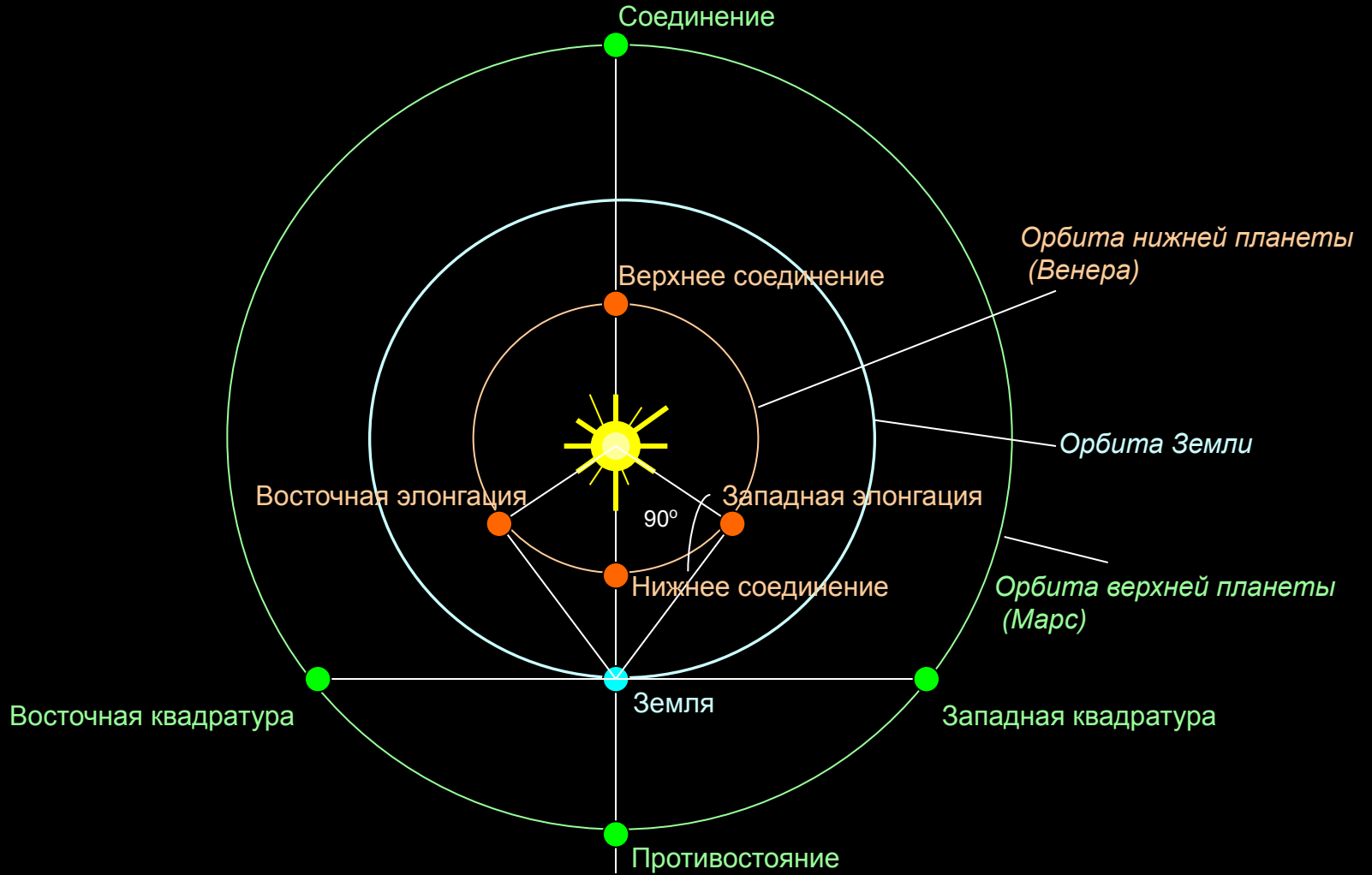
Характер видимого движения планеты зависит от того, к какой группе она принадлежит.

Планеты описывают петли, а не просто движутся туда-сюда по одной линии исключительно из-за того, что плоскости их орбит не совпадают с плоскостью эклиптики.



Размеры петли тем меньше, чем больше расстояние между планетой и Землей.

# Конфигурация планет



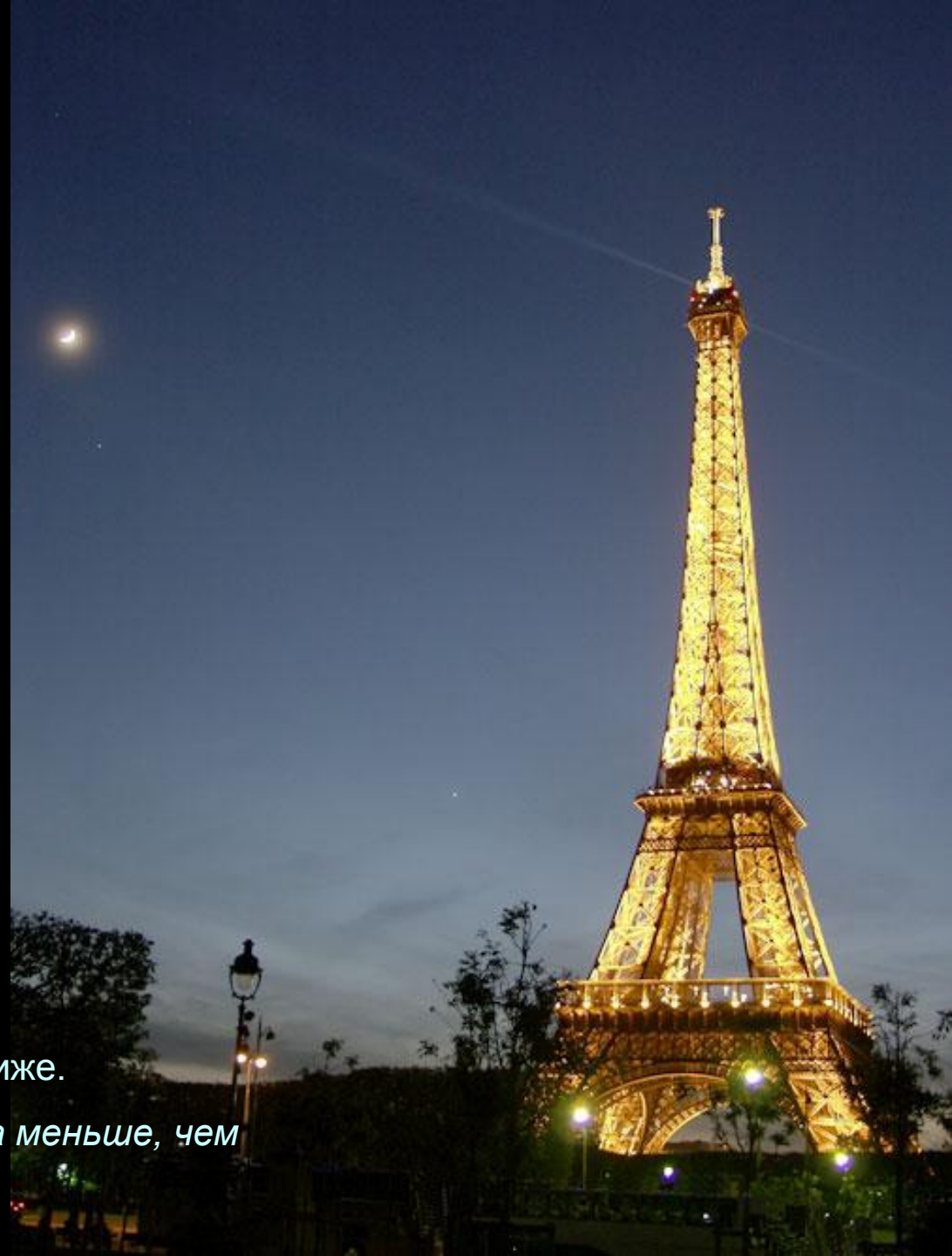
Угловое удаление планеты от Солнца называется **элонгацией**.

Наибольшая элонгация Меркурия –  $28^\circ$ , а Венеры –  $48^\circ$ .

При восточной элонгации внутренняя планета видна на западе, в лучах вечерней зари, вскоре после захода Солнца.

Луна, Юпитер и Венера в вечернем Париже.

*Угловое расстояние Венеры от Солнца меньше, чем угловые расстояния Луны и Юпитера.*



При западной элонгации  
внутренняя планета видна на  
востоке, в лучах утренней зари,  
незадолго до восхода Солнца.



Венера и Сатурн

Внешние планеты могут  
находиться на любом  
угловом расстоянии от Солнца



Юпитер и Сатурн около рассеянного звездного  
скопления Плеяды в созвездии Тельца



Выбор города

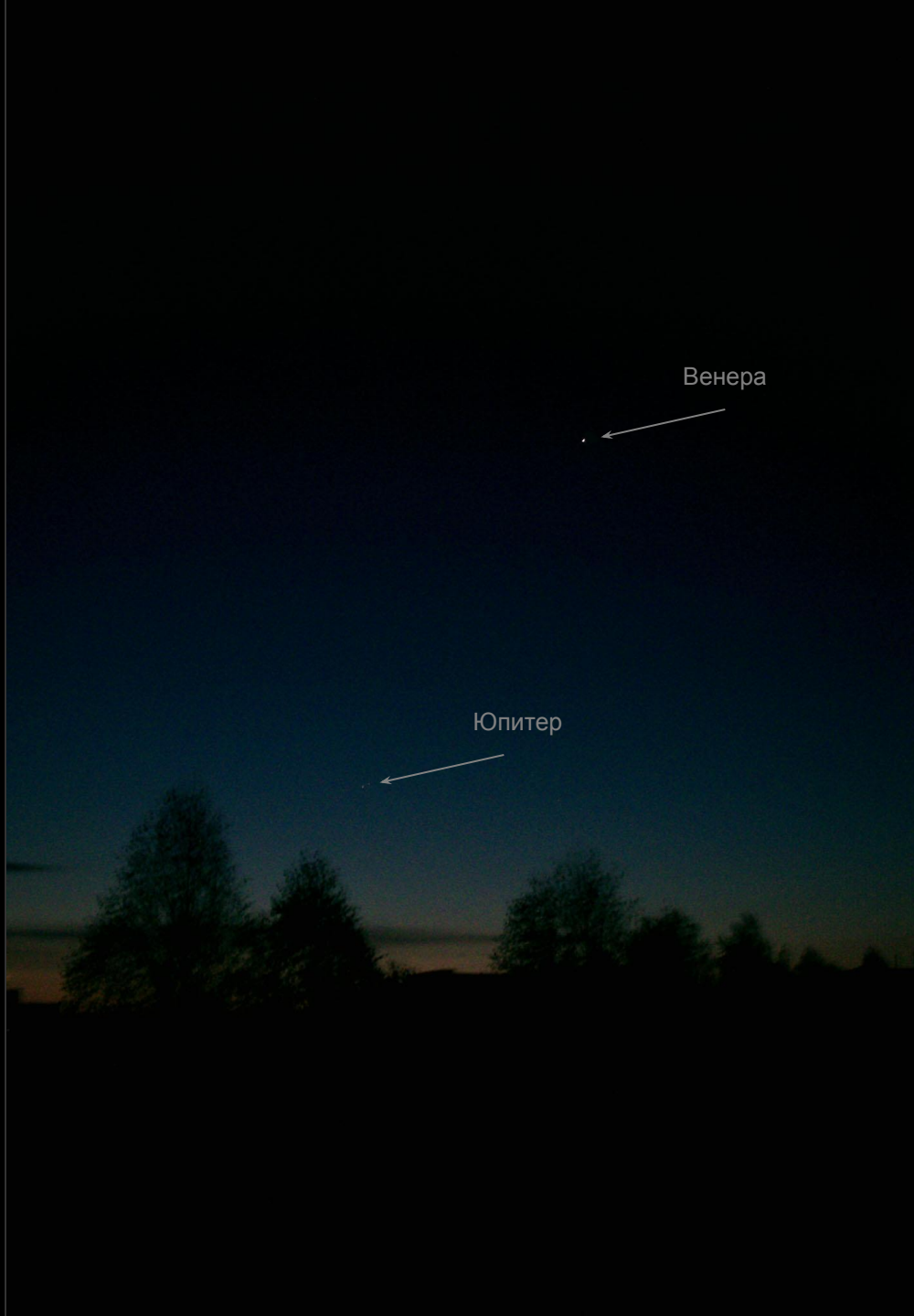
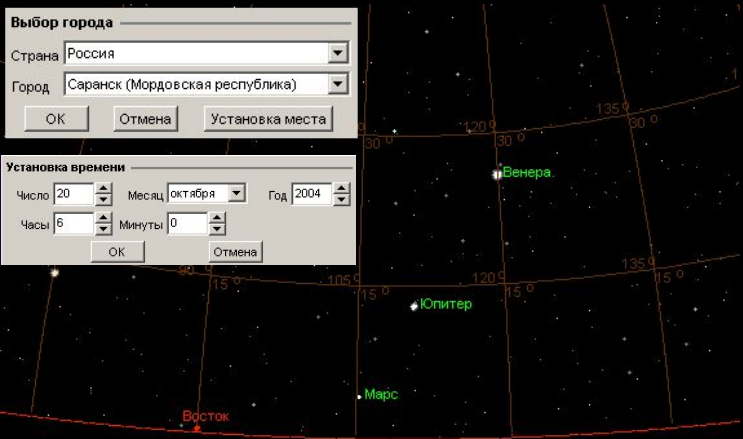
Страна

Город

Установка времени

Число  Месяц  Год

Часы  Минуты



# Сидерические и синодические периоды обращений планет

Промежуток времени, в течение которого планета совершает полный оборот вокруг Солнца по орбите называется **сидерическим** (или **звездным**) **периодом обращения** ( $T$ ).

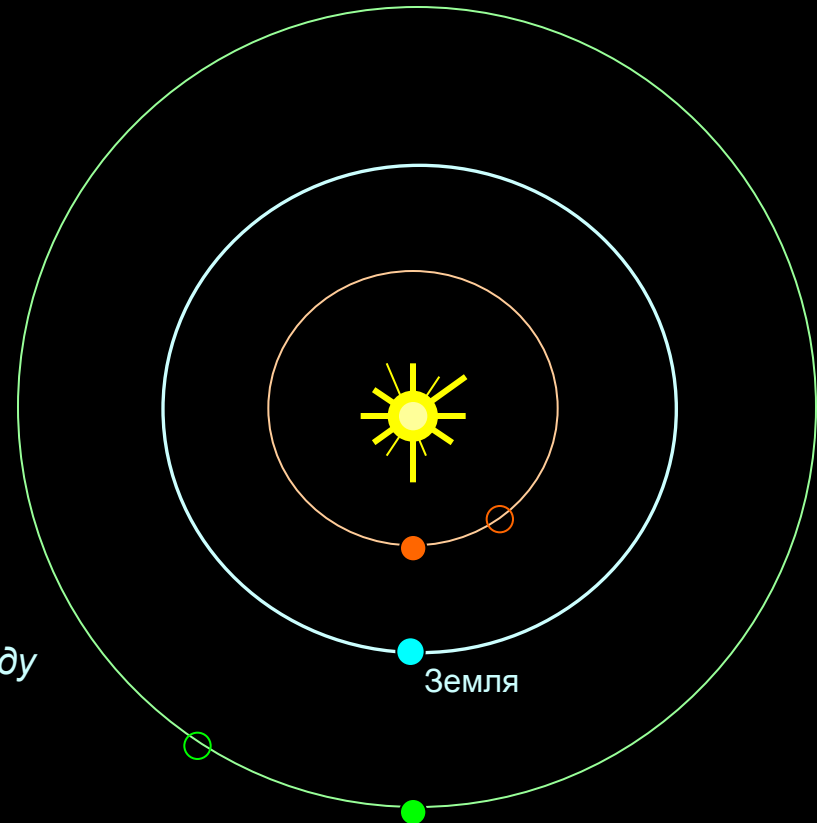
Промежуток времени между двумя одинаковыми конфигурациями планеты называется **синодическим периодом** ( $S$ ).

Уравнения синодического движения:

для нижней планеты:  $1/S = 1/T - 1/T_3$

для верхней планеты:  $1/S = 1/T_3 - 1/T$

где  $T_3$  – сидерический период Земли, равный 1 году



**Задача.** Как часто повторяются противостояния Марса, сидерический период которого 1,9 года?

Дано:  $T_3 = 1$  г.    Найти:  $S = ?$     Решение:  $1/S = 1/T_3 - 1/T$ ;    Ответ:  $S \approx 2,1$  г.

$T = 1,9$  г.     $S = T_3 * T / (T - T_3)$ ;

$S \approx 2,1$  г.