



ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ
2019/2020

БЛАНК №

1	1	-	0	4	
---	---	---	---	---	--

Региональный этап ВсОШ 2019/2020 учебного года
по предмету «АСТРОНОМИЯ»

Фамилия, имя, отчество полностью:

Ахмедов Жамал Влагмедович.

Число, месяц, год рождения (ДД.ММ.ГГГГ):

28.02.2003

Класс учащегося:

11^{Р15}

За какой класс учащийся пишет работу:

11

Полное название образовательной организации по уставу:

МБОУ "Лицей №8"

Название района или города:

г. Магачкала

Дата: 20.01.2020

Подпись:

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ

Прежде чем начать решать задания Регионального этапа Всероссийской олимпиады по астрономии 2020 года, ознакомьтесь с правилами его проведения.

Вам будут вручены листы с условиями заданий олимпиады. Убедитесь, что это будут задания для того класса, в котором Вы учитесь. Задания выдаются на двух листах, проверьте наличие всех необходимых листов с заданиями. Количество заданий – 6, на их решение Вам будет отведено 4 часа. Время отсчитывается от момента выдачи листов с заданиями.

Кроме этого, Вам должны выдать 3 листа со справочной информацией, разрешенной к использованию на олимпиаде. Помните, что это – единственный источник, которым Вы можете пользоваться по ходу решения заданий, использование любых других источников – нарушение правил олимпиады, за которое Вы можете быть исключены из состава ее участников. Вы также не можете пользоваться переносными электронными приборами (калькуляторами и т.п.), а также пользоваться услугами (функциями) во время олимпиады.

ИНФОРМАЦИЯ

для участника Регионального этапа

Всероссийской олимпиады школьников по астрономии 2020 года

Тексты олимпиадных заданий для Регионального этапа олимпиады

При этом Вы имете право пользоваться непрограммными калькулятором, любыми гаджетскими принадлежностями (как своими, так и выданными оргкомитетом олимпиады). Вы можете в любое время принимать продукты питания, но при этом старайтесь не отвлекать, не мешать и утихомирить труд Ваших друзей, находящихся рядом.

Если у Вас возник вопрос по условиям заданий или правилам проведения олимпиады, не задавайте его вслух, а просто поднимите руку. К Вам подойдет сотрудник оргкомитета, а при необходимости он пригласит члена жюри, который ответит на Ваш вопрос.

Вы можете временно покинуть аудиторию, при этом Вы должны отдать свою рабочую тетрадь сотруднику оргкомитета, выходящему в аудиторию. Он вернет ее Вам, когда Вы вернетесь в аудиторию и продолжите работу. Одновременный выход из аудитории двух или более участников олимпиады не допускается.

Москва 2019

1	2	3	4	5	6	сумма
0	0	20	05	21	0	45
сум	сум	сум	сум	сум		сум

№ 11.5

Дано:

$M =$

$r_1 = 50 \text{ мм}$

$G =$

$S = 1 \text{ г/см}^3$

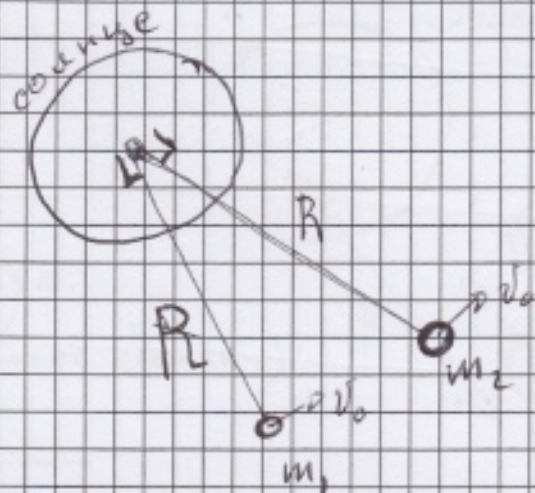
$R = 2 \text{ а.е.} = 1,456 \cdot 10^{-11} \text{ м}$

$r_2 = 100 \text{ мм}$

$v_1 = 29 \frac{\text{см}}{\text{с}}$

$t = 220 \text{ г}$

$\Delta X = ?$



Решение:

1) Найдем ускорение каждого шара:

$$a_1 = \frac{M \cdot m_1}{R^2} \cdot G = \frac{4 \cdot M \cdot r_1^3 \cdot \pi}{3 R^2} \cdot G$$

$$m_1 = V_1 \cdot S = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r_1^3 \cdot S$$

$$a_2 = \frac{M \cdot m_2}{R^2} = \frac{4 \cdot M \cdot r_2^3 \cdot \pi}{3 R^2} \cdot G$$

$$m_2 = V_2 \cdot S = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r_2^3 \cdot S$$

2) Зная ускорения, найдем пройденный путь:

$$\begin{cases} x_2 = v_0 t + \frac{a_2 t^2}{2} \\ x_1 = v_0 t + \frac{a_1 t^2}{2} \end{cases}$$

$$\Delta X = x_2 - x_1 = v_0 t + a_2 \cdot \frac{t^2}{2} - v_0 t - a_1 \cdot \frac{t^2}{2} =$$

$$= \frac{t^2}{2} \cdot (a_2 - a_1) = \frac{t^2}{2} \cdot \left(G \cdot \frac{4 \cdot M \cdot \pi}{3 R^2} (r_2^3 - r_1^3) \right) = \frac{t^2 \cdot G \cdot M \cdot \pi}{3 R} \cdot (r_2^3 - r_1^3)$$

№ 11.3

Дано:

S - ср. плотность Луны.

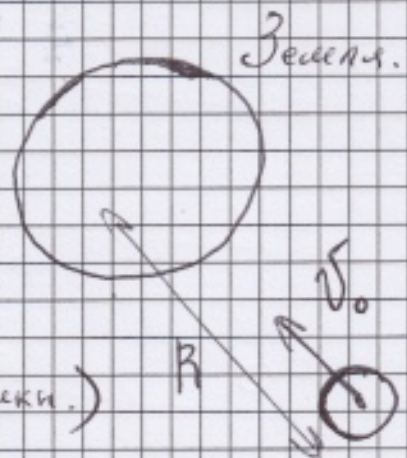
t - день.

R - расстояние до астероида.

v_{max} - макс скорость (в момент столкн.)

M - масса Земли.

r - ? (радиус аст.)



Решение:

$R \cdot S$ - расстояние до центра
найдём, зная звез. вел.

1) Найдём ускорение астероида:

$$a = \frac{M \cdot m}{R^2} \cdot G = \frac{4}{3} \cdot \frac{M \cdot \pi \cdot r^3 \cdot S}{R^2} \cdot G$$

$$m = V \cdot S = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3 \cdot S$$

2) Напишем формулы для скорости астероида за день до столкновения:

$$\begin{cases} v_0 = v_{max} - at \\ v_0 = v_m \cdot t - 2R \end{cases} \Leftrightarrow R = \frac{v_m - v_0}{2} \cdot t$$

$$v_{max} - at = v_m \cdot t - 2R; \quad a = \frac{v_m \cdot (1-t) + 2R}{t};$$

$$\frac{v_m \cdot (1-t) + 2R}{t} = \frac{4 \cdot \pi \cdot r^3 \cdot S \cdot M \cdot G}{3 R^2}; \quad \text{выразим "r" и получим:}$$

$$r = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot R^2 \cdot (v_m \cdot (1-t) + 2R)}{4 \cdot t \cdot \pi \cdot S \cdot M \cdot G}}$$