

Олимпиадная работа  
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников  
по физике

обучающегося 10 класса

МБОУ СОШ № города-курорта Жисловое

Князева Александра Романовича  
(Фамилия Имя Отчество)

Педагог-наставник: учитель  
физики МБОУ СОШ №  
Виниченко Татьяна Владими-  
ровна

24 ноября 2020г.

N.1

Запишу второй закон Ньютона для тела:  $ma_{цс} = G \frac{Mm}{r^2}$ ,  $m$  - масса тела



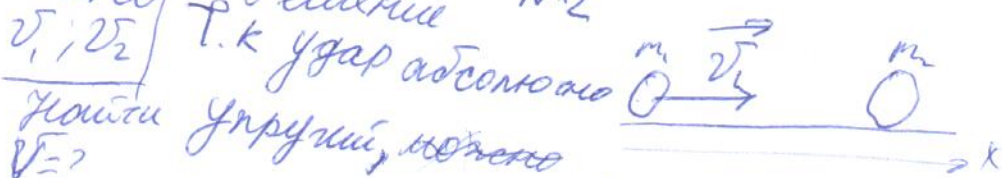
$a_{цс}$  - центростремительное ускорение тела,  
 $G$  - гравитационная постоянная,  $M$  - масса Земли

$r$  - расстояние от центра Земли до орбиты тела, т.е.  $r = R + \frac{R}{2} = \frac{3}{2}R$   
 $a_{цс} = \frac{v^2}{r}$ . Подставлю значение центростремительного ускорения в

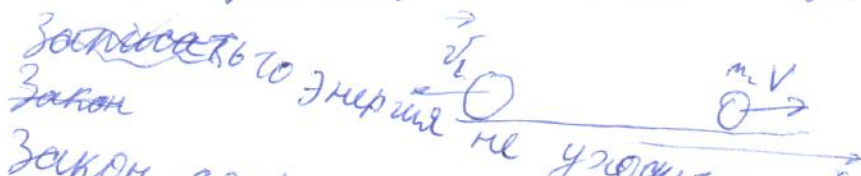
выражение (1):  $\frac{mv^2}{r} = G \frac{Mm}{r^2} \Rightarrow v^2 = \frac{GM}{r} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ . Подставлю значение  $r$  в (3):  $v = \sqrt{\frac{2GM}{3R}}$ . Ответ:  $v = \sqrt{\frac{2GM}{3R}}$

Дано:  $v_1, v_2$

Решение



Найти  $v = ?$



Закон сохранения энергии примет вид:  $\frac{m_1 v_1^2}{2} = \frac{m_1 v^2}{2} + \frac{m_2 V^2}{2}$

$\Rightarrow m_1 v_1^2 = m_1 v^2 + m_2 V^2 \Rightarrow m_1 (v_1^2 - v^2) = m_2 V^2$  (1)

Закон сохранения импульса:  $m_1 v_1 = m_1 v + m_2 V$  (2)

Объединю (1) и (2) в систему:  

$$\begin{cases} m_1 (v_1^2 - v^2) = m_2 V^2 & (1) \\ m_1 (v_1 - v) = m_2 V & (2) \end{cases}$$

Поделим (1) на (2):  

$$\frac{m_1 (v_1^2 - v^2)}{m_1 (v_1 - v)} = \frac{m_2 V^2}{m_2 V} \Rightarrow v_1 + v = V$$

Ответ:  $v = v_1 + v_2$