

Шифр

Рк-78

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по ФИЗИКЕ

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

ЧЕРНИКОВ

Имя:

ЕГОР

Отчество:

ЮРЬЕВИЧ

Учащийся 11 класса школы № 13

г. СЛАВГОРОДА

(города/села, района)

Алтайского края

(области)

Дата рождения 24.11.1999

Контактная информация – телефон(ы): 89069428269

E- mail: _____

Пункт проведения этапа КАРАСУК

Дата проведения этапа 26.02.2017

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e – mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись

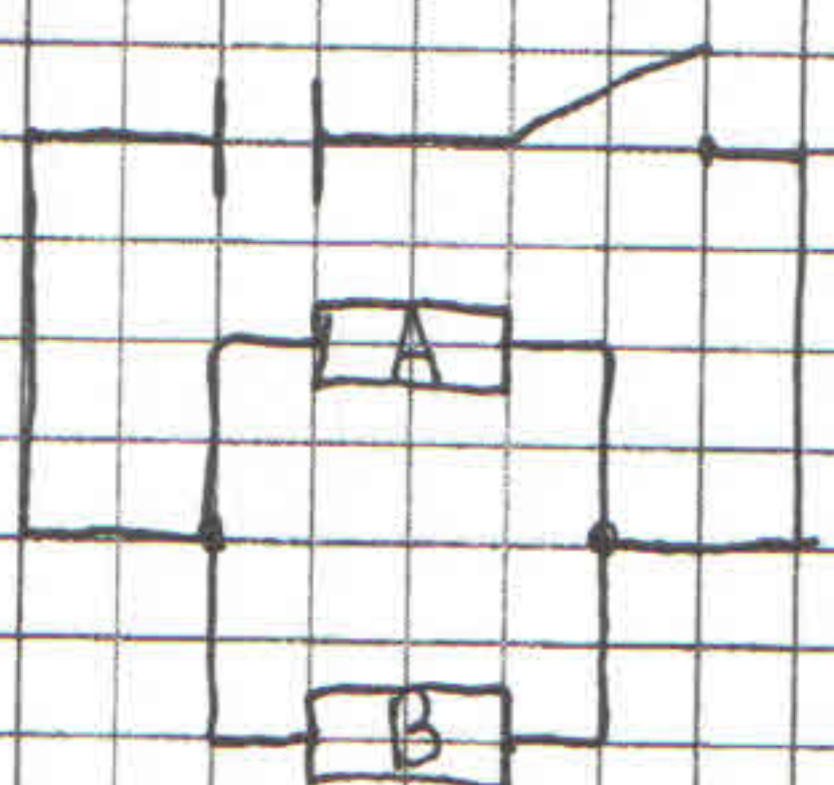
Черны

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
31	1.03.12	Лосева ИФ	

№1

а)



Для рисунка "а"

дано, что $\frac{Q_A}{Q_B} = K$

В первом рисунке соединение параллельное а значит

можно расписать

$$Q_A = \frac{U^2 \cdot T}{R_1}$$

$$Q_B = \frac{U^2 \cdot T}{R_2}$$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{\frac{U^2 \cdot T}{R_1}}{\frac{U^2 \cdot T}{R_2}} = \frac{R_2}{R_1} = K$$

Методу между количеством теплоты во II случае равно $\frac{1}{K}$

б)



Для рисунка "б"

$\frac{Q'_A}{Q'_B}$ - неизвестно

Во втором случае соединение последовательное, значит расписать

$$Q'_A = I^2 R_1 T$$

$$Q'_B = I^2 R_2 T$$

$$\frac{Q'_A}{Q'_B} = \frac{I^2 R_1 T}{I^2 R_2 T} =$$

$$= \frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{K}$$

Ответ: Отношение

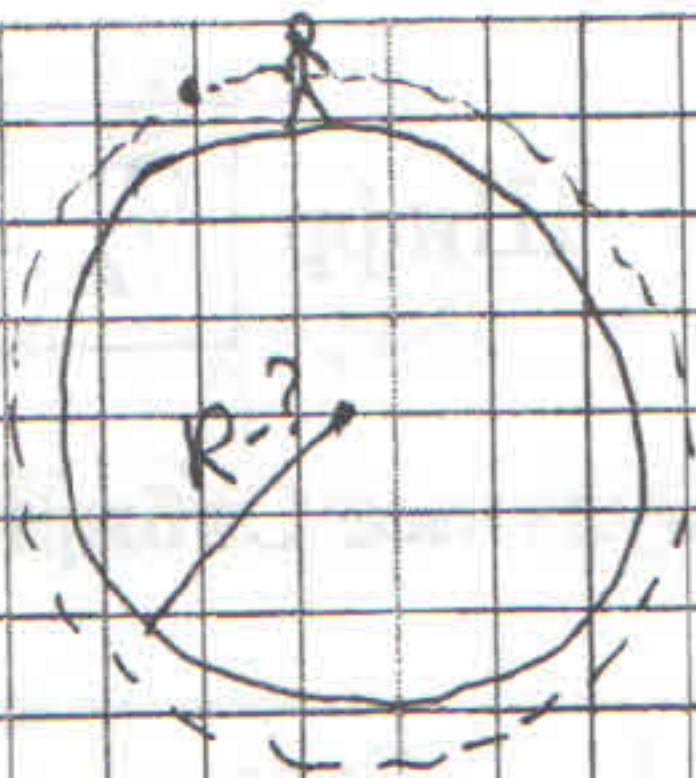
количеств теплоты во

Председатель жюри

1	2	3	4	5	6	Σ
10	8	4	-	3	6	31

10

N5



Дано:

Возьмём свою массу планеты $M = 1,7 \cdot 10^{18} \text{ кг}$

G (гравитационная постоянная) $= 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$

Зададим произвольную скорость шарика $v = 21 \text{ м/с}$

Найти: R планеты.

Решение:

Составим уравнение

$$\frac{mv^2}{R} = \frac{GMm}{R^2}$$

$$mv^2 = \frac{R \cdot GMm}{R^2} \quad \text{— перенесём } R \text{ и сократим её.}$$

$$mv^2 R = GMm$$

$$R = \frac{GMm}{mv^2}$$

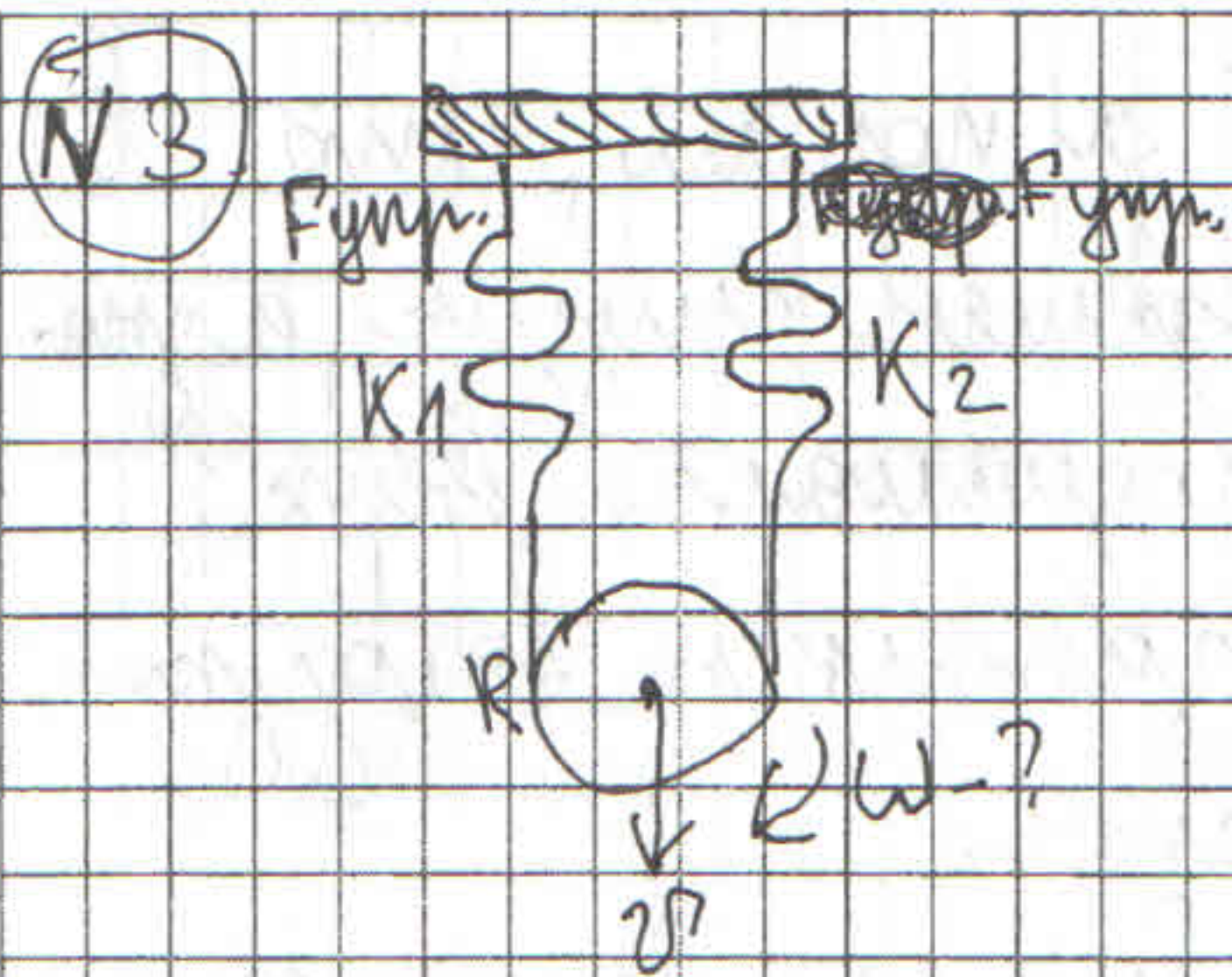
Сократим m и получим конечную формулу:

$$R = \frac{GM}{v^2} = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \cdot 1,7 \cdot 10^{18} \text{ кг}}{21^2 \text{ м/с}^2}$$

$$= 2571,2 \text{ м}$$

$$\text{Ответ: } R = 2571,2 \text{ м.}$$

3



Дано:

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

Векторы l_1 и l_2 - горизонтальные, т.к. они перпендикулярны и есть горизонталь.

где:

$$\omega = l_2 - l_1 \quad \text{— формула скорости.}$$

Есть 2 значения: $K_1 l_1 R = K_2 l_2 R$ — значит $l_1 = \frac{K_2 l_2}{K_1}$ 2

$$l_1 = \frac{K_2 l_2}{K_1}$$

т.к. блок движется равномерно, значит можно применить: $S = v t = \frac{l_1 + l_2}{2}$ (для равномер. движения) 1

Приведем:

$$v = \frac{K_2 l_2}{K_1} + l_2$$

1 Выразим l_2 и подставим:

найдем:

$$l_2 = \frac{K_2 l_2}{K_1} = 2v = K_1 l_1 + K_2 l_2 = 2K_1 v = l_2 (K_1 + K_2) = 2K_1 v$$

$$l_2 = \frac{2K_1 v}{K_1 + K_2}$$

Найдем ω :

$$\omega = \frac{2K_1^2 v}{R} - \frac{2K_1^2 v}{R} K_2 = \frac{2K_1 v}{R} (K_1 - K_2)$$

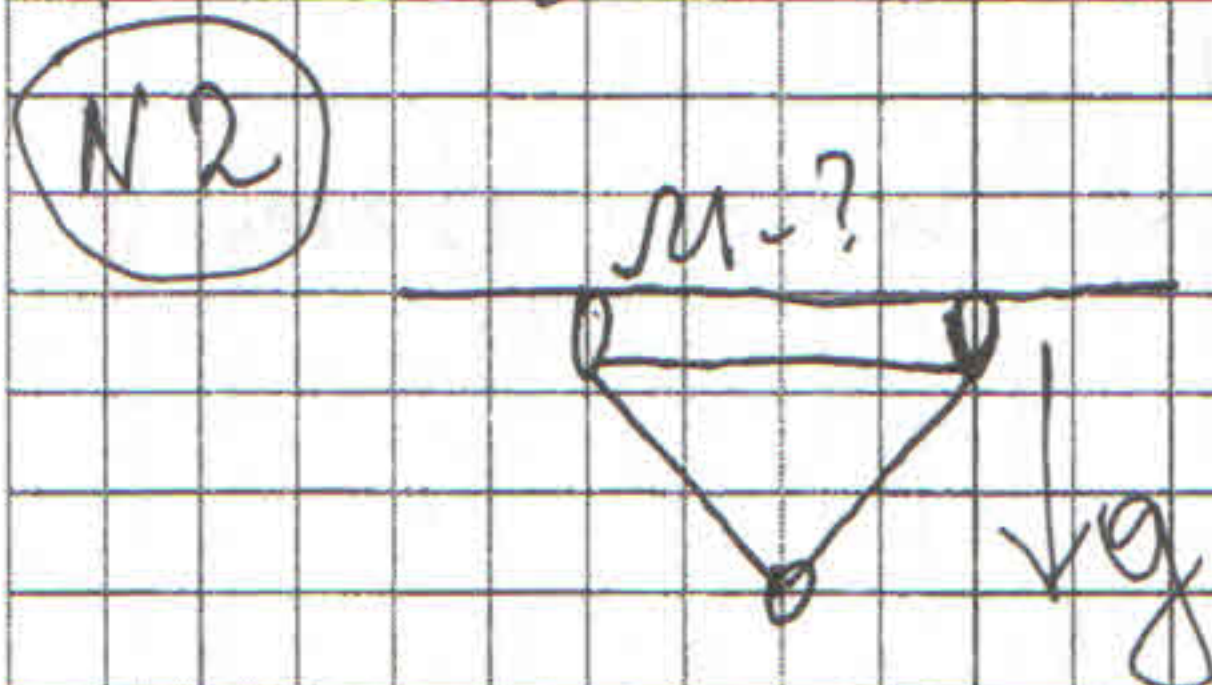
$$= \frac{2K_1 v}{R} = 2v K_1 \frac{(K_1 - K_2)}{R}$$

$$\text{Ответ: } \frac{2v K_1 (K_1 - K_2)}{R}$$

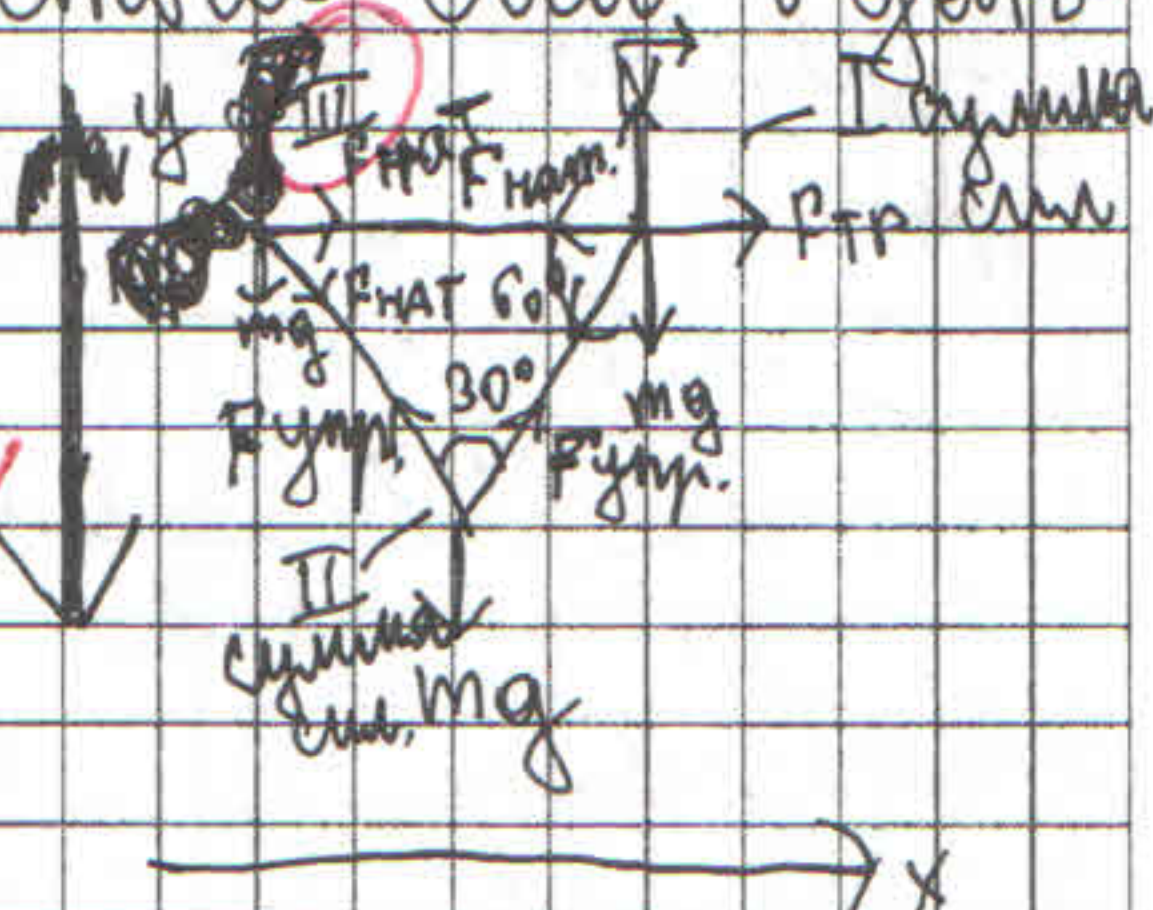
4

№6 В результате раздумий я понял, что в 1 случае клипсу не был подвешен грузик, а значит при добавлении воды он поднимался вверх. Фаршида и он был внутри заполнен воздухом, поэтому плавал на поверхности.

Во втором случае клипсу был подвешен груз и на клипсу действовала $F_{нат}$, но т.к. клипсу и грузик соединены нитью, то нить растягивалась и клипсу поднимался, а когда нить полностью растянулась и клипсу больше не поднимался, вода заполнила его и в результате этого он опустился на дно.



Рассмотрим действие сил в данной ситуации:



Сумма сил = 0

$$F_{тр} + m g + F_{нат} + F_{н} + N = 0$$

Сделаем проекции на ось X и Y:

$$(OX: F_{тр} - F_H - F \cos 60^\circ = 0$$

$$(OY: N = m g + F \sin 60^\circ$$

Выразим μ :

$$F_{тр} = \mu N = \mu (m g + F_H \sin 60^\circ) \Rightarrow \mu (m g + \frac{\sqrt{3}}{2} F_H) = F_H + \frac{1}{2} F_H$$

Подставим в формулу нахождения μ и получим: $\mu = \frac{F_{тр}}{N} = \frac{F_H + \frac{1}{2} F_H}{m g + \frac{\sqrt{3}}{2} F_H}$

III сумма сил = 0 Сделаем проекцию на

$$m g + F_H + F_H = 0 \quad \text{ось Y: } m g = 2 F_H \cos 30^\circ$$

Последним шагом найдем коэффициент трения μ :

$$\mu = \frac{2 (F_H + \frac{1}{2} F_H)}{3 \sqrt{3} F_H} = \frac{3 F_H}{3 \sqrt{3} F_H} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{1.73} \approx 0.58 \quad \sqrt{3} \approx 1.73$$

Ответ: $\mu = 0.58$