



1302760530300

Титульный лист

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☒ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☒ 9 ☐ 10 ☐ 11

Фамилия

Б О Г А Н О В И Ч

Имя

М А Р И Я

Отчество

А Л Е К С Е Е В Н А

Дата рождения

2 6 0 8 2 0 1 0

Город участия

Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория

3 2 5

Дата

3 1 0 1 2 0 2 6

Подпись

Пример

заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф

Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☒ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☒ 9 ☐ 10 ☐ 11

Город участия

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с до

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	15	-	3	4						
Балл члена жюри №2	15	-	3	4						

Итоговый балл

Подпись
члена жюри №1



Подпись
члена жюри №2



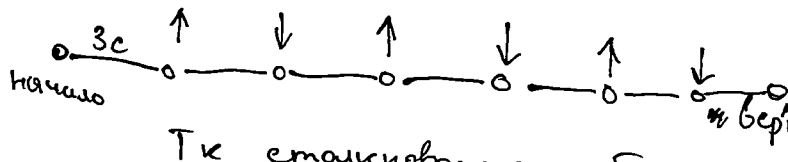
Пример
заполнения

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф
Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Линия отреза

Задача 1

Представим, какое время займет полёт 2-го шарика



35

Так столкновение абсолютно упругое, каждый раз он будет подскакивать на ту же высоту

Рассмотрим взлёт до макс высоты $v_0 = 20 \text{ м/с}$

$$h = \frac{v^2 - v_0^2}{2g} = \frac{400}{20} = 20 \text{ м}$$

$$v = 0 \text{ м/с}$$

$$a = g = 10 \text{ м/с}^2$$

Падение будет тоже 20 м

Время падения и взлёта также будут равны т.к.

$$h = \left(\frac{v_0 + v}{2} \right) t$$

$$t = \frac{h}{\frac{v_0 + v}{2}}$$

Σ 155

$$t = \frac{20}{\frac{20}{2}} = 2 \text{ с}$$

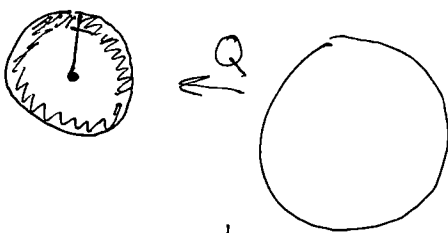
Чтобы найти общее время, найдем время $\leftarrow$ все равно одинаковое число, ведь ускорение одинаково

1-го цикла и умножим на нужное кол-во раз и дадим время

$$\sum t = (2+2) 3 + 3 = 15 \text{ с}$$

Ответ через 15 с до броска

Задача 3



Обозначу массу кометы за M
Т.к. масса зависит от объема, а он вычисляется через радиус (как шарики), то при потере 10% радиуса масса тоже уменьшится на 10%. А значит масса, которая будет испаряться равна $0,1M$

$$Q = c_{\text{льда}} 0,1M \Delta t_1 + \lambda 0,1M + c_{\text{свода}} 0,1M \Delta t_2 + q 0,1M =$$

$$= 0,1M (c_{\text{льда}} \Delta t_1 + \lambda + c_{\text{свода}} \Delta t_2 + q) - \text{кал во теплоты при испарении внешнего слоя кометы}$$

$$Q = c_{\text{железа}} M \Delta t_3$$

35

$$\Delta t_1 = 0 - T_0$$

$$\Delta t_2 = 100 - 0$$

$$\Delta t_3 = T - T_0$$

Бланк ответов

~~составим уравнение~~

$$Q = 0,1M (2100 (-T_0) + 3,34 \cdot 10^5 + 4200 \cdot 100 + 2,26 \cdot 10^6) =$$

$$= 0,1M (-2100T_0 + 3014 \cdot 10^3)$$

$$0,1M (-2100T_0 + 3014 \cdot 10^3) = M 460 (T - T_0)$$

$$T - T_0 = \frac{0,1M (-2100T_0 + 3014 \cdot 10^3)}{M 4600}$$

$$T - T_0 = -0,457T_0 + 655,2$$

$$T = 0,543T_0 + 655,2$$

Задача 4



~~мол из задачи известно~~
 ~~$F_{apx} + T = ma$~~

~~$$F_{apx} + T = ma$$~~

~~при такой считаем~~
~~масса предмета~~

~~$$mg + F_{apx} + T = ma$$~~

~~$$T = \rho_{air} V_{ш} g + \rho_{ж} V_{ш} g = V_{ш} g (\rho_{air} + \rho_{ж})$$~~

~~$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$~~

~~$$T = \frac{4}{3} \pi R^3 g (\rho_{air} + 0,1 + \rho_{ж})$$~~

~~$$T = \frac{4}{3} \pi R^3 g (\rho_{air} + 0,1 + \rho_{ж})$$~~

~~$$T = \frac{4}{3} \pi 7^3 \cdot 10 \cdot (2,7 \cdot 0,1 + 1) = 13,7$$~~

~~$$mg - T + mg - F_{apx} = ma$$~~

~~$$T = \rho_{air} V_{ш} g + \rho_{ж} V_{ш} g - \rho_{air} V_{ш} g =$$~~

~~$$T = ma + F_{apx} - mg$$~~

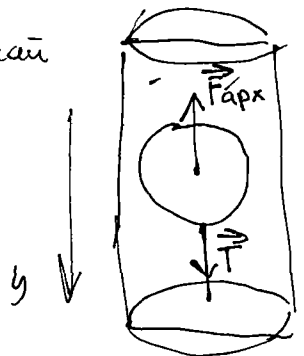
~~$$= \rho_{ж} V_{ш} g (\rho_{air} + 0,1 + \rho_{ж} - \rho_{air})$$~~

$$T = \pi R^3 g \rho_{\text{ал}} (2,7 + 1 - 2,7) = \pi R^3 g \rho_{\text{ал}} (1) = \pi R^3 g \rho_{\text{ал}}$$

$$T = \pi R^3 g \rho_{\text{ал}} (2,7 + 1 - 2,7)$$

$$\sum \vec{F} = m \vec{a}$$

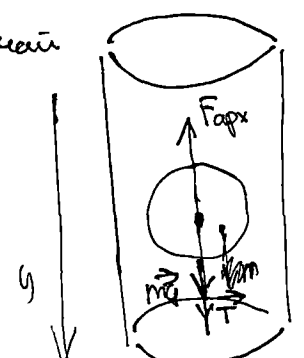
1 случай



т.к шар невесомый, то на него не действует сила тяжести чтобы нить порвалась, лифт едет вниз

бу $T = m a + F_{арх}$

2 случай



$T = F_{арх}$

ог $T + mg - F_{арх} = m a$

$T = m a - mg + F_{арх}$

$T = V_{ш} \rho_{\text{ал}} a - V_{ш} \rho_{\text{ал}} g + V_{ш} \rho_{\text{в}} g =$

$= V_{ш} (\rho_{\text{ал}} (a - g) + \rho_{\text{в}} g) =$

$= \pi R^3 (\rho_{\text{ал}} (a - g) + \rho_{\text{в}} g) =$

$= \pi 7^3 (2,7(a - 10) + 1 \cdot 10) =$

$= \pi 7^3 (2,7a - 27 + 10) = -18318,63 + 2909,4a$

т.к несоблюдение
СИ

$T = \frac{-18318,63 + 2909,4a}{1000} =$

$= -18,32 + 2,9094 a$

Сила натяжения в этом случае будет определяться через ускорение, с которым ехал лифт и нить порвалась

