



Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия Г У Б И Н А

Имя М А Р Г А Р Ц Т А

Отчество А Е Н И С О В Н А

Дата рождения 0 8 0 5 2 0 0 4

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 6 3 2

Телефон 8 9 5 0 5 6 1 7 8 6 3

Дата 2 7 0 2 2 0 2 3

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 информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия
- Класс 8 9 10 11

Город участия **Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г**

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	20	00	05	00	04					
Балл члена жюри №2	20	00	05	00	04					
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл **029**

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



№ 1

Дано	Решение
m -! q -! R -! B -! v ₀ - ?	1) т.к система замкнутая, то воспользуемся законом сохранения импульса, где v ₀ - начальная скорость пули, u - скоростью пули и шара.  После 

в проекцию на ось x: $mv_0 + Mu = (m+M)u$

2) т.к шар с пулей начал двигаться по окружности
 воспользуемся II законом Ньютона



$$\text{оx: } (m+M) a_y = F_n$$

$$(m+M) \frac{u^2}{R} = BqR$$

$$u = \frac{BqR}{m+M}, \text{ подставим в 1 уравнение.}$$

$$mv_0 = \frac{BqR}{m+M} \cdot (m+M) \rightarrow mv_0 = BqR$$

$$v_0 = \frac{BqR}{m}$$

Ответ: $v_0 = \frac{BqR}{m}$

Дано

Решение

r -!
 w -!
 R -!
 $v > wR$
 v -!



$$v > v_p$$

 t -?


1) м.к. лодки движется перпендикулярно течению, то
 ее будет сносить, нарисуем прямоугольный треугольник,
 где гипотенуза - курс лодки до прямолинейного
 берега.

$$BC = R - r$$

$$AB = v_p t = wRt$$

по теореме Пифагора

$$AC = \sqrt{(wRt)^2 + (R-r)^2}$$

2) м.к. $t = \frac{AC}{v}$, подставим AC

$$(vt)^2 = (wRt)^2 + (R-r)^2$$

$$(R-r)^2 = (wRt)^2 + (vt)^2$$

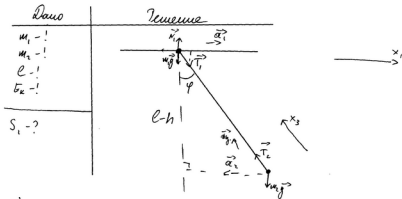
$$(R-r)^2 = t^2 (w^2 R^2 + v^2)$$

$$t^2 = \frac{(R-r)^2}{w^2 R^2 + v^2} \rightarrow t = \frac{R-r}{\sqrt{w^2 R^2 + v^2}}$$

$$t = \frac{R-r}{\sqrt{v^2 - w^2 R^2}}$$

Ответ: $t = \frac{R-r}{\sqrt{v^2 - w^2 R^2}}$

N3



- 1) м.к. абсолютно невзаимодей, но $|\vec{T}_1| = |\vec{T}_2| = T$
- 2) по II закону Ньютона

$$Ox_1: m_1 a_1 = T_1 \sin \varphi$$

$$Ox_2: m_1 a_2 = T_2 \sin \varphi$$

$$Ox_3: m_2 a_3 = T_2 - m_2 g \quad (\text{в нижней точке траектории})$$

$$m_1 a_1 = m_2 a_2$$

$$\frac{m_2 v_2^2}{e} = T_2 - m_2 g$$

$$T = \frac{m_2 v_2^2}{e} + m_2 g$$

$$E_k = \frac{m_2 v_2^2}{2} \rightarrow v_2^2 = \frac{2E_k}{m_2}$$

$$T = \frac{2E_k}{e} + m_2 g$$

- 3) м.к. работа потенциальных сил равна 0, то используем закон сохранения энергии.

$$E_k = E_n$$

№3 (продолжение)

$$E_k = m_2 g h \rightarrow h = \frac{E_k}{m_2 g}$$

4) Из прямоугольного треугольника угол φ .



$$\cos \varphi = \frac{l-h}{l} = \frac{l - \frac{E_k}{m_2 g}}{l} = 1 - \frac{E_k}{m_2 g l}$$

$$\sin \varphi = \sqrt{1 - \cos^2 \varphi} = \sqrt{\left(1 - \frac{E_k}{m_2 g l}\right)^2 + 1}$$

$$\sin \varphi = \sqrt{1 + \left(1 - \frac{2E_k}{m_2 g l} + \left(\frac{E_k}{m_2 g l}\right)^2\right)}$$

$$\sin \varphi = \frac{\sqrt{2E_k m_2 g l - E_k^2}}{(m_2 g l)^2} = \frac{1}{m_2 g l} \cdot \sqrt{2E_k m_2 g l - E_k^2}$$

5) $S_1 = \frac{v_1^2}{2a_1}$ т.к. $v_0 = 0$ ($\frac{m}{c}$)

$$a_1 = \frac{v_1}{t} \quad a_2 = \frac{v_2}{t} \quad \text{т.к. } v_0 = 0 \quad \frac{m}{c}$$

$$m_1 a_1 = m_2 a_2$$

$$m_1 v_1 = m_2 v_2 \rightarrow v_1 = \frac{m_2 v_2}{m_1} = \frac{m_2}{m_1} v_2$$

$$6) a_1 = \frac{T \sin \alpha}{m_1} = \frac{\left(\frac{2E_k}{l} + m_2 g\right) \cdot \frac{1}{m_2 g l} \cdot \sqrt{2E_k m_2 g l - E_k^2}}{m_1}$$

7) максимальное α , и v_2

$$S_1 = \frac{m_2 v_2^2}{2m_1^2} \cdot \left(\frac{m_1}{\left(\frac{2E_k}{l} + m_2 g\right) \cdot \frac{1}{m_2 g l} \cdot \sqrt{2E_k m_2 g l - E_k^2}} \right); \quad v_2^2 = \frac{2E_k}{m_2}$$

$$S_1 = \frac{m_2^2 \cdot 2E_k}{m_2 \cdot 2m_1^2} \cdot \left(\frac{m_1}{\left(\frac{2E_k}{l} + m_2 g\right) \cdot \frac{1}{m_2 g l} \cdot \sqrt{2E_k m_2 g l - E_k^2}} \right)$$

№3 (продолжение)

$$S_1 = \frac{m_2 E_n}{m_1} \cdot \frac{l \cdot m_2 g l}{(2E_n + m_2 g l) \cdot \sqrt{2E_n m_2 g l - E_n^2}}$$

$$S_1 = \frac{m_2^2 \cdot l^2 \cdot g \cdot E_n}{m_1 (2E_n + m_2 g l) \cdot \sqrt{2E_n m_2 g l - E_n^2}}$$

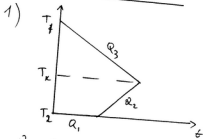
Ответ:
$$\frac{m_2^2 l^2 g E_n}{m_1 (2E_n + m_2 g l) \cdot \sqrt{2E_n m_2 g l - E_n^2}} = S_1$$

№5

Дано

Решение

- S - ?
- m_B - ?
- T₁ - ?
- m_A - ?
- T₂ - ?
- P_B - ?
- c_B - ?
- c_A - ?
- λ_A - ?



$$Q_1 + Q_2 = Q_3$$

$$\lambda_A m_A + c_A (T_1 - T_2) m_A = (T_1 - T_2) m_B c_B$$

$$\lambda_A m_A + c_A m_A T_1 - c_A m_A T_2 = c_B m_B T_1 - c_B m_B T_2$$

$$c_A m_A T_1 + c_B m_B T_2 = c_B m_B T_1 + c_A m_A T_2 - \lambda_A m_A$$

$$T_1 = \frac{c_B m_B T_1 + c_A m_A T_2 - \lambda_A m_A}{(c_A m_A + m_B c_B)}$$


2) и.к. известно, что после установившегося равновесия

15 (кратчайшее)

В процессе останова только вода, из этого можно сделать вывод, что весь из радиации \rightarrow
 $\Delta m = m_A$

Ответ: $\Delta m = m_A$; $T_K = \frac{c_A m_A T_2 + c_B m_B T_1 - \lambda_A m_A}{c_A m_A + c_B m_B}$

14

Дано	Решение
m -!	
φ -!	
φ_1 -!	
v_1 -!	
G -!	
d -!	

1) на радиацию действует F_n



но II закону Ньютона

оx: $\frac{F_n}{\cos \varphi} = ma$

$$a = \frac{F_n}{m \cos \varphi} = \frac{v_1^2 B q \cos \varphi}{m \cos \varphi} = \frac{v_1^2 B q}{m} = \frac{v_1^2 \cdot 64}{m}$$

2) $d = \frac{(v_2^2 - v_1^2)^2}{2a} \rightarrow v_2^2 = \sqrt{2ad} + v_1^2$

$$v_2 = \sqrt{2 \cdot \frac{v_1^2 \cdot 64 d}{m}} + v_1^2$$

Ответ: $v_2 = \sqrt{\frac{2v_1^2 \cdot 64 d}{m}} + v_1^2$