



2502782277575

Титульный лист

- Направление**
- | | | |
|---|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> информатика | <input type="checkbox"/> история | <input type="checkbox"/> математика |
| <input type="checkbox"/> обществознание | <input type="checkbox"/> политология | <input type="checkbox"/> русский язык |
| <input type="checkbox"/> социология | <input checked="" type="checkbox"/> физика | <input type="checkbox"/> химия |
| <input type="checkbox"/> филология | | |
- Класс**
- | | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 8 | <input checked="" type="checkbox"/> 9 | <input type="checkbox"/> 10 | <input type="checkbox"/> 11 |
|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|

Фамилия Д А В Л И Т Ш И Н

Имя Р У Ш А Н

Отчество Р И Ш А Т О В И Ч


Дата рождения 0 8 0 9 2 0 0 6

Город участия У Ф А

Аудитория 0 1

Телефон 7 9 6 9 6 1 4 8 6 9 5

Дата 0 1 0 3 2 0 2 2 **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**
- | | | |
|---|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> информатика | <input type="checkbox"/> история | <input type="checkbox"/> математика |
| <input type="checkbox"/> обществознание | <input type="checkbox"/> политология | <input type="checkbox"/> русский язык |
| <input type="checkbox"/> социология | <input checked="" type="checkbox"/> физика | <input type="checkbox"/> химия |
| <input type="checkbox"/> филология | | |
- Класс**
- | | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 8 | <input checked="" type="checkbox"/> 9 | <input type="checkbox"/> 10 | <input type="checkbox"/> 11 |
|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|

Заполняется организаторами

Количество доп. листов

Время выхода с : до :

Примечание

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	-	-	20	10	06				
Балл члена жюри №2	20	-	-	20	10	06				
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл 056

Подпись члена жюри №1



Подпись члена жюри №2

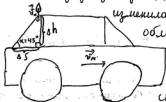


Пример заполнения

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



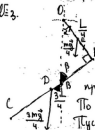
Воп. Раз дожде идет с траекторией шлей, то скорость капель не изменилась. Раз ветра нет, то капли обладают лишь вертикальной скоростью, горизонтальная составляющая скорости равна 0. Раз только с $30 \frac{км}{ч}$ задние стекло начинает выскать, то при



большей скорости оно тоже будет выскать, а при меньшей не будут. Заметим, что раз по капле не попадаем на окно, то капли успевают пролететь расстояние δh пока машина проедет δS . Но $\delta h = \delta S \cdot \tan \alpha = \frac{\delta h}{\delta S} = \tan 45^\circ = 1$, т.е. $\delta h = \delta S$. Пусть v_k - скорость капли. $\frac{\delta h}{v_k} = \frac{\delta S}{30 \frac{км}{ч}} \Rightarrow 30 \frac{км}{ч} \cdot \delta h = v_k \cdot \delta S \Rightarrow v_k = 30 \frac{км}{ч}$. Скорость капли равна $30 \frac{км}{ч}$.

Ответ: $30 \frac{км}{ч}$.

В.3.



Пусть проволоку зацепили за точку O. Заметим, что на короткую сторону угла действует сила тяжести равная $\frac{mg}{4}$ т.к. масса однородного провода зависит от длины, где m - масса всего провода. На рисунке слева отмечены точки O, A, B, C, D, E.

По условию $\angle OAB$ - прямой. Раз $\angle AOB = \alpha$ - искомый угол. Пусть $\angle ABD = \beta$. Тогда $\beta = 90^\circ - \alpha$ т.к. они острые углы смежные.

Треугольнику OBA. $\angle ABO$ равен углу между BC и вертикалью т.к. они вертикальные углы. Заметим, что $OE = \frac{OA}{2} = \frac{L}{2} = \frac{L}{\sin \alpha}$ и $BD = AD - BA = \frac{AC}{2} - BA = \frac{3L}{8} - BA$. Раз система находится в покое, то выполняется правило моментов.

Правило моментов для точки O: $\sin \alpha \cdot OE \cdot \frac{mg}{4} = \sin \beta \cdot BD \cdot \frac{3mg}{4}$
 $\sin \alpha \cdot OE \cdot \frac{mg}{4} = \sin \beta \cdot BD \cdot \frac{3mg}{4} \mid \cdot \frac{4}{mg} \Rightarrow \sin \alpha \cdot OE = \sin \beta \cdot BD \cdot 3 \quad (1)$

Заметим, что $\frac{AB}{AD} = \tan \alpha \Rightarrow AB = AD \cdot \tan \alpha = \frac{L \cdot \tan \alpha}{\sin \alpha}$. Тогда $BD = \frac{3L}{8} - BA = \frac{3L}{8} - \frac{L \cdot \tan \alpha}{\sin \alpha} = \frac{3L}{8} - \frac{L}{\sin \alpha} (\frac{3}{8} - \tan \alpha)$. Подставив в (1) - получили уравнение $\sin \alpha \cdot \frac{L}{\sin \alpha} = \frac{L}{\sin \alpha} (\frac{3}{8} - \tan \alpha) \cdot \sin(90^\circ - \alpha) \Rightarrow \sin \alpha = 6(\frac{3}{8} - \tan \alpha) \cdot \sin(90^\circ - \alpha) = 6(\frac{3}{8} - \tan \alpha) \cdot \cos \alpha$.

Заметим, что раз $\sin \beta = \frac{OA}{OB} = \cos \alpha$, то мы получили, что $\sin \alpha = (9 - 6 \tan \alpha) \cdot \cos \alpha \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = 9 - 6 \tan \alpha \Rightarrow \tan \alpha = 9 - 6 \tan \alpha \Rightarrow \tan \alpha = \frac{9}{7} \Rightarrow \alpha = \arctan \frac{9}{7}$.

Раз $\alpha = \arctg(1/\sqrt{3})$, то угол наклона равен $\arctg \frac{1}{\sqrt{3}}$.

Ответ: ~~$\arctg \frac{1}{\sqrt{3}}$~~ $\arctg \frac{1}{\sqrt{3}} \leftarrow \text{В.3.}$

В.4. Будем считать, что метеорит упал в воду своего радиуса R .

Дано:

$$R = 0,5 \text{ м} = 0,005 \text{ м}$$

$$H = 60 \text{ м} = 0,6 \text{ м}$$

$$t_m = 1000^\circ \text{C}$$

$$t_A = -20^\circ \text{C}$$

$$\lambda = 333500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \leftarrow \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$c = 2110 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$$

$C_m = ?$

Решение:

Заметим, что если мы не будем учитывать тепло, необходимое для нагревания и испарения воды, то теплоемкость метеорита мы получим меньше, чем в действительности. Пусть выкатим дощечку поперечного сечения $\pi R^2 \cdot H$ площади цилиндрика.

$$\text{Тогда } m_A = V_A \cdot \rho_A = \pi R^2 \cdot H \cdot \rho_A$$

Яко, что лед который нагрелся, но не растаял в m_A не входит, т.к. V_A объем расплавленного.

Также очевидно, что $t_{\text{лед}}$ лед перестанет плавиться когда температура метеорита достигнет 0°C .

$$3C \text{ Э: } c m_A (t_m - t_A) + \lambda m_A = C_m \cdot (0^\circ \text{C} - t_m)$$

$$(c_A (0^\circ \text{C} - t_A) + \lambda_A) \cdot m_A = C_m (0^\circ \text{C} + t_m)$$

$$C_m = \frac{c_A (0^\circ \text{C} - t_A) + \lambda_A \cdot m_A}{-0^\circ \text{C} + t_m} = \frac{(c_A \cdot 10^\circ \text{C} - t_A) + \lambda_A \cdot \pi R^2 H \rho_A}{-0^\circ \text{C} + t_m}$$

$$C_m = \frac{2110 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \cdot (-10^\circ \text{C}) + 333500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot \pi \cdot (0,005 \text{ м})^2 \cdot 0,6 \text{ м} \cdot \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{1000^\circ \text{C}}$$

$$C_m = \frac{2110 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \cdot 20^\circ \text{C} + 333500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}}{1000^\circ \text{C}} \cdot \pi \cdot 0,000025 \text{ м}^2 \cdot 0,6 \text{ м} \cdot \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$C_m = \frac{42200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} + 333500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}}{1000^\circ \text{C}} \cdot \pi \cdot 0,000015 \text{ м}^3 \cdot \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$C_m = \frac{375700 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}}{1000^\circ \text{C}} \cdot \pi \cdot 0,000015 \text{ м}^3 \cdot \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$C_m = 375,7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{C}} \cdot \pi \cdot 0,000015 \text{ м}^3 \cdot \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

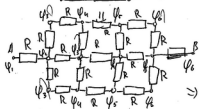
$$C_m = 375,7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{C}} \cdot 3,14 \cdot 0,000015 \text{ м}^3 \cdot \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$C_m = 0,01769447 \frac{\text{Дж}}{\text{C}} \cdot \rho_A$$

Вид получены ответ не зависит данных о плотности льда.

Ответ: $0,01769447 \frac{\text{Дж}}{\text{C}} \cdot \rho_A$

$U = 5$.



Для удобства в решении представим схему в виде идеального проводов и резисторов и отметим потенциалы в каждой точке прохода узлы цепи. Заменяем всю схему на её эквивалентную



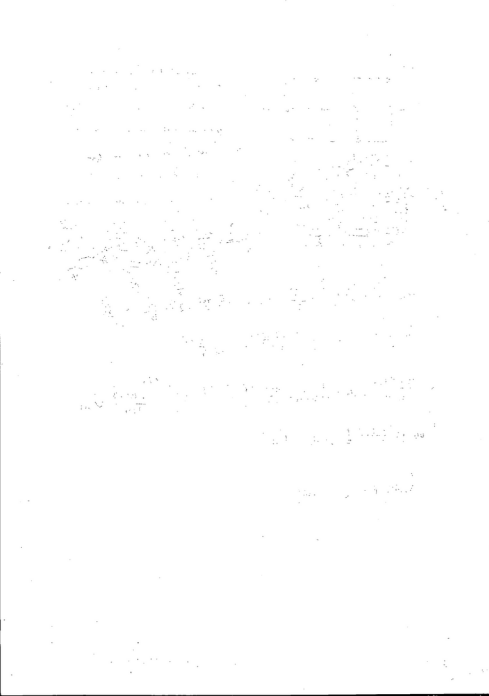
$$R_{общ} = R + \frac{R}{3} + \frac{R}{5} + \frac{R}{5} + R = 2R + \frac{5R+6R}{15} = 2R + \frac{11R}{15} = \frac{41R}{15}$$

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S} = 0,027 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot \frac{0,05 \text{ м}}{4} = \frac{0,027 \cdot 0,05 \cdot 4}{3,14 \cdot 4} \text{ Ом}$$

$$R = \frac{0,00135}{3,14} \text{ Ом}; R_{общ} = \frac{41 \cdot 0,00135}{3,14 \cdot 15} = \frac{41 \cdot 0,135}{314 \cdot 15} = \frac{41 \cdot 0,009}{314} \text{ Ом}$$

$$R_{общ} = \frac{0,369}{314} \text{ Ом} = 1,18 \text{ Ом}$$

Ответ: 1,18 Ом



Бланк ответов

