



ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ



2802188137194

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия З Л О Б И Н

Имя С Т Е П А Н

Отчество Э Р Н Е С Т О В И Ч

Дата рождения 2 1 1 2 2 0 0 4

Город участия Н И Ж Н И Й Т А Г И Л

Аудитория 3 1 4

Телефон 8 9 6 3 8 5 6 2 3 3 2

Дата 2 7 0 2 2 0 2 3 Подпись

Злобин

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 **НИЖНИЙ ТАГИЛ**

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 -- 04 09

Балл члена жюри №2 20 00 -- 04 09

Номер задания 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Балл члена жюри №1

Балл члена жюри №1

Балл члена жюри №2

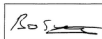
Балл члена жюри №2

Итоговый балл 033

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

Задание 5.

Дано:

- S - площадь дна сосуда
- m_0 - масса воды
- m_0 - масса льда
- T_1 - температура воды
- T_2 - температура льда
- ρ_0 - плотность воды
- $c_в$ - уд. теплоёмкость воды
- $c_л$ - уд. теплоёмкость льда
- λ - уд. теплота плавления льда

Найти: Δm - масса растаявшего льда
 T_k - температура равновесия

Решение:

1) По условию задачи, после установления равновесия в сосуде осталась вода, значит весь лёд растаял, и поэтому $\Delta m = m_0$

2) Уравнение теплового равновесия:

а) Нагрев льда: $Q_{н1} = c_л m_0 (T_{пл} - T_2)$, т.к. $T_{пл} = 0^\circ C$, значит $Q_{н1} = -c_л m_0 T_2$

б) Плавление льда при температуре плавления:

$$Q_{пл.л} = \lambda m_0$$

в) Нагрев растаявшего льда: $Q_{н2} = c_в m \Delta T$, но $\Delta T = m_0$, значит $Q_{н2} = c_в m_0 T_k$

г) Охлаждение воды: $Q_в = c_в m \Delta (T_1 - T_k)$

По закону: $Q_в = Q_{н1} + Q_{пл.л} + Q_{н2}$

$$c_в m \Delta (T_1 - T_k) = -c_л m_0 T_2 + \lambda m_0 + c_в m_0 T_k$$

$$T_k = \frac{c_в m \Delta T_1 + c_л m_0 T_2 - \lambda m_0}{c_в (m + m_0)}$$

Ответ: $\Delta m = m_0$; $T_k = \frac{c_в m \Delta T_1 + c_л m_0 T_2 - \lambda m_0}{c_в (m + m_0)}$

Задание 2.

Дано:

- v - скорость лодки в стоячей воде
- r - радиус острова, внутренний радиус реки
- R - внешний радиус реки
- ω - угловая скорость течения

Найти: t - время преодоления реки

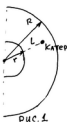


Рис. 1

1) Поскольку по мере приближения к острову ширинная скорость течения будет меняться от ωR до ωr , введем переменную L - расстояние от центра до острова. Научается уменьшение ширинной скорости течения будет таковы: $v_{шир} = \omega(r+L)$ (рис. 1)

2) Так как катер плывёт перпендикулярно течению, его скорость перемещения будет равна $v_k = \sqrt{v^2 + v_{шир}^2} = \sqrt{v^2 + \omega^2 (r+L)^2}$ (рис. 2)

3) Время - отношение расстояния пройденного катером к пути $t = \frac{S}{v}$; $S = L$; $v = v_k$

$$t = \frac{L}{\sqrt{v^2 + \omega^2 (r+L)^2}}$$

90, в обратном случае

Однако, стоит заметить, что L - переменная, и по мере движения катушка она меняется. Значит, $t = \int_0^{R+r} \frac{L}{\sqrt{v^2 + \omega^2(r+l)^2}} dl$

Ответ: $t = \int_0^{R+r} \frac{L}{\sqrt{v^2 + \omega^2(r+l)^2}} dl$

00

Задача 1.

- Дано:
 m - масса пули
 q - заряд шара и пули после столкновения
 R - радиус движущегося тела
 B - индукция магнитного поля

Найти: v_0 - начальная скорость пули

Решение:



1) Так как из-за столкновения шара с пулей, она начала двигаться, значит пуля передала шару весь свой импульс (з-н сохр. имп.):

$\vec{p}_{до} = \vec{p}_{после}$

$p_{до} = p_{после} \Rightarrow p_{пули} = p_{шара}$
 $m v_0 = M U$, где M - масса шара с пулей, застрявшей в нем
 $v_0 = \frac{M U}{m}$
 U - скорость этого тела

2) Движение происходит благодаря II закону Кватана: $M \vec{a} = \vec{F}_R$, где F_R - сила радиационных сил.

Так как тело движется в магнитном поле на него действует сила Лоренца, вычисляется: $M \vec{a} = \vec{F}_L$; $M a = F_L$, где $F_L = q v B \sin \alpha$ ($\sin \alpha = 1$, ведь $\vec{v} \perp \vec{a}$)

$M a = q v B$, $a_{ц.с.} = a = \frac{v^2}{R}$

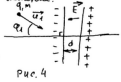
$M \frac{v^2}{R} = q v B \Leftrightarrow \frac{M v}{R} = q B \Leftrightarrow M v = q B R$; $\frac{M U}{m} = \frac{q B R}{m} = U_0$

Ответ: $U_0 = \frac{q B R}{m}$

Задача 4

- Дано:
 m - масса частицы
 q - заряд частицы
 φ_1 - угол к перпендикуляру
 v_1 - начальная скорость
 d - расстояние между пластинками
 $\pm \sigma$ - плотность распределения

Решение:



1) Между пластинками, ионизирующим заряд создается напряженность \vec{E} (рис. 4)

При прохождении первой пластинки частица попадает в поле напряженности и меняет свой вектор скорости; так как \vec{v} увеличивается, скорость

Найти: изменение вектора

частица будет стремиться двигаться по направлению напряженности, угол между вектором скорости и перпендикуляром увеличится, скорость

Ответ: угол увеличится, скорость уменьшится

20



