

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
Заочная школа
ФИЗИЧЕСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
Задание № 1 (2019 г.). 7-11 классы

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Внимание! Необходимо присылать решенное задание класса, в котором Вы будете учиться в Заочной школе.

Работа может быть оформлена на бумажном носителе (в ученической тетради в клетку) или в виде файла: лучше всего в виде набранного документа в формате .doc, .docx, .rtf, формулы и рисунки можно делать с помощью встроенного в Word редактора или вставлять в виде небольших картинок, отсканированных (или сфотографированных) с белых листов бумаги. Если Вы собираетесь сканировать работу, то оформляйте **не в тетради, а на белых листах формата А4**. Старайтесь, чтобы количество листов было минимальным. Пишите разборчиво, т.к. после сканирования иногда сложно разобрать текст. **Не нужно** присылать отдельным файлом каждую страницу Вашей работы. Сканируйте все страницы подряд – в один файл! Лучше сохранять в PDF формате.

Обязательно пишите краткое условие задачи, а затем ее решение. Указывайте номера задач – они должны совпадать с теми, которые указаны в задании. Обязательно оставляйте поля для замечаний преподавателя.

На обложке тетради или если работа в файле, то на 1 странице нужно указать:

1. Отделение (физическое).
2. Номер задания, тема.
3. Класс, в котором Вы учитесь в Заочной школе.
4. Ваш почтовый адрес (с индексом отделения), конт. телефон, e-mail.
5. Фамилию, имя, отчество.

Убедительно просим оформлять обложку по указанному образцу.

Работу отправлять любым удобным для Вас способом:

● **на бумажном носителе:** простой или заказной бандеролью. В тетрадь вложите листок бумаги размером 6x10 см, с написанным на нем Вашим почтовым адресом;

● **в электронном виде:**

➤ по e-mail (zfmsh@yandex.ru). Просите подтвердить получение Вашей работы!;

➤ или через личный кабинет сайта ЗИШ: <http://sesc.nsu.ru/zfmsh/moodle>

Требования к оформлению работ в электронном виде - на сайте ЗИШ: <http://sesc.nsu.ru/zfmsh/pupil/rules>. Тел./факс:(383)363-40-66; E-mail: zfmsh@yandex.ru

Адрес: ЗИШ СУИЦ НГУ, ул. Пирогова, 11/1 (Ляпунова, 3), к. 455, Новосибирск-90, 630090
Подробная информация на сайте ЗИШ: <http://zfmsh.nsu.ru>

7 класс

1. Определите толщину пятикопеечной монеты с помощью обычной линейки. Придумайте, как можно уменьшить ошибку измерения.

2. Измерьте линейкой внутренний объем ящика письменного стола. Оцените ошибку измерения.

3. Оцените высоту дерева. Способ придумайте сами. На дерево лезть не надо!

4. Определите скорость течения реки, если катер проходит за час по течению расстояние $x = 10$ км, а против течения $y = 6$ км.

5. Из пункта A в 9 ч 00 мин выходит автобус и движется по прямому шоссе с постоянной скоростью $V = 40$ км/час. Из этого же пункта в момент времени 9 ч 30 мин выходит второй автобус и движется со скоростью $U = 80$ км/час. На каком расстоянии от пункта A и через какое время после отправления первого автобуса второй автобус с ним поравняется?

8 класс

1. С какой силой вода в квадратном аквариуме со сторонами дна $x = 20$ см, и высотой воды $H = 30$ см действует на его дно и стенки? Плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³. Атмосферное давление не учитывать, так как оно действует с обеих сторон.

2. Тело в воде весит в три раза меньше, чем в воздухе. Чему равна плотность тела?

3. Расстояние между пристанями A и B на реке равно $S = 144$ км. Сколько времени потребуется катеру для совершения рейса между пристанями туда и обратно $A \rightarrow B \rightarrow A$, если скорость катера в стоячей воде $v = 18$ км/час, скорость течения воды $u = 3$ м/с, а время его стоянки у пристани B незначительно? Русло реки прямое.

4. Под действием силы $f = 500$ Н пружина сжалась на $x = 10$ мм. На сколько миллиметров сожмется пружина при нагрузке $F = 2$ кН?

5. В шахту глубиной $H = 100$ м каждую минуту поступает определенный объем грунтовой воды. Эта вода с помощью насоса и трубы определенного сечения удаляется из шахты. Откачивая объем $V = 1$ м³ воды, насос совершает работу $A = 2$ Мдж. Во сколько раз увеличится эта работа, если количество ежеминутно поступающей воды возрастет вдвое? Силой трения при движении воды по трубе пренебречь. Ускорение свободного падения 10 м/с².

9 класс

1. Два отдаленных участка аэропорта A и B связаны движущимся тротуаром. Пассажир дважды перемещался по этому маршруту. В первый раз работала только дорожка из A в B , и пассажир затратил время $t_1 \approx 4$ мин 50 с на замкнутый маршрут $A \rightarrow B \rightarrow A$. Во втором случае обе дорожки не двигались, и пассажир на этот же маршрут затратил время $t_2 \approx 6$ мин 40 с. Какое время потратил бы пассажир на маршрут $A \rightarrow B \rightarrow A$, если бы обе дорожки двигались. Пассажир во всех случаях идет с одной и той же относительной скоростью.

2. Имеется несколько одинаковых медных кубиков и электроплитка. Первоначально все кубики имели комнатную температуру. Конфорка электроплитки была нагрета и находилась при постоянной температуре. Первый кубик длительное время нагревали на конфорке, а затем, сняв с нее, положили на второй, холодный кубик и измерили установившуюся температуру образовавшейся стопки – она оказалась равной T_1 . Во втором опыте аналогично нагретый на плитке третий кубик положили на стопку из холодных кубиков № 4 и 5 – установилась температура T_2 . Какая установится температура, если теплый кубик № 1 из первой стопки положить на холодный кубик № 6? Потерей кубиками тепла во внешнюю среду пренебречь.

3. Перевернутый цилиндрический стакан закрыт легким подвижным поршнем. В дно стакана встроена длинная трубка сечения S (см. рис. 1). Поршень удерживает некоторое количество жидкости. Его медленно перемещают вверх. График прикладываемой к поршню силы в зависимости от высоты его подъема приведен на рис. 2. Определите по графику и приведенным данным плотность жидкости. Трение отсутствует.

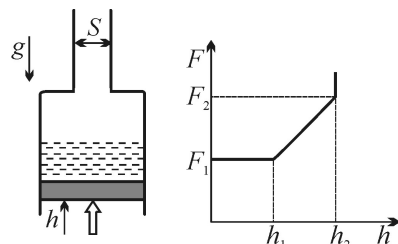


Рис. 1 Рис. 2

4. Изолирующая кювета длины L до высоты H заполнена проводящей жидкостью (рис. 3). Сопротивление между левым и правым краем объема жидкости R . Каким станет это сопротивление, если в кювету параллельно ее дну поместить выполненный из изолятора брусок длины l и ширины, равной ширине кюветы? Расстояние между нижней гранью бруска и дном кюветы h , $h < H$. Жидкость не переливается через край и брусок не утопает в жидкости целиком, $l \gg H$.

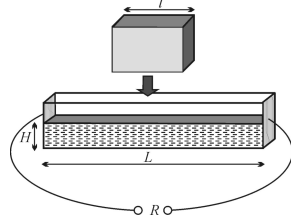


Рис. 3

5. Стрела автомобильного крана длины l опирается на шарнир и удерживается в наклонном положении тросом, прикрепленного к вертикальной стойке точно над шарниром на высоте h относительно него (рис. 4). Определите максимальный вес груза, который можно поднять с помощью такого крана при высоте верхнего конца стрелы относительно шарнира H , если трос выдерживает максимальное усилие T .

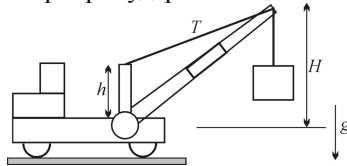


Рис. 4

10 класс

1. Два поезда движутся с постоянной скоростью по встречным путям. Пассажир первого купе первого вагона первого поезда увидел стоящего на железнодорожной насыпи медведя на $t_1 = 4$ с раньше, чем пассажир первого купе последнего, пятого вагона этого же поезда. Пассажир первого купе первого вагона второго поезда увидел этого же медведя на $t_2 = 4$ с раньше пассажира первого купе последнего, шестого вагона этого же поезда. За какое время второй поезд пройдет перед глазами пассажира первого поезда?

2. Решите задачу № 3 задания 9 класса.

3. Через время $t = 200$ с после отправления голова поезда поравнялась с железнодорожным переездом, и за время $\tau_1 = 23,6$ с поезд прошел мимо этого переезда целиком. Мимо следующего переезда, расположенного на расстоянии $L = 2500$ м от первого, он прошел за время $\tau_2 = 16,23$ с. С каким постоянным ускорением двигался поезд?

4. Решите задачу № 5 задания 9 класса.

5. На плоскости, наклоненной под углом α к горизонту, лежат два одинаковых бруска, удерживаемых силой трения с коэффициентом μ , $\mu > \tan \alpha$. К верхнему бруску прикреплена нить, переброшенная через блок, закрепленный на нижнем бруске (рис. 5).

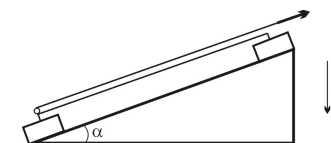


Рис. 5

При каком коэффициенте трения можно, натягивая нить с некоторым усилием вдоль склона, поднимать нижний брусок, оставляя верхний неподвижным?

11 класс

1. Решите задачу 1 задания 10 класса.

2. На гладкой горизонтальной поверхности лежит доска длины L и массы M (рис. 6). На ее левый край положили маленький брусок массы m . Толчком доске сообщили некоторую начальную скорость, и оба тела пришли в движение. При какой начальной скорости доски брусок приобретет наибольшую скорость? Коэффициент трения между брусками μ , а трение между доской и ее основанием отсутствует.

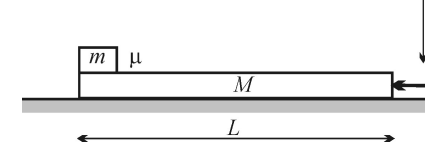


Рис. 6

3. На гладком горизонтальном столе лежит шарик и подвижный трамплин, поверхность которого вначале горизонтальна, а в конце вертикальна (см. рис. 7). Трамплин толчком приводят в движение навстречу шарик со скоростью v . На какое расстояние по горизонтали пролетит шарик после того как подскочит на трамплине? Трения нет. Массы шарика и трамплина равны. Размером трамплина пренебречь.

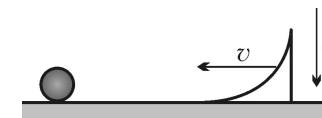


Рис. 7

4. Шприц закрыли со стороны иголки, вставили в него поршень, постепенно увеличивая усилие, вдвинули поршень до $1/2$ длины шприца и, постепенно

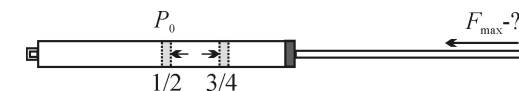


Рис. 8

ослабляя усилие, его отпустили – в результате он остановился на расстоянии $3/4$ длины шприца от его конца (рис. 8). Определите усилие при поршне, вдвинутом до $1/2$ длины шприца, если атмосферное давление равно P_0 , а площадь сечения поршня S . Изменением температуры пренебречь.

5. На пружине висит гиря массы m . К находящейся в равновесии гире при помощи нити присоединили вторую гирю той же массы m , и, не растягивая пружину, отпустили (рис. 9). Какую минимальную силу натяжения должна выдерживать нить, чтобы она не порвалась?

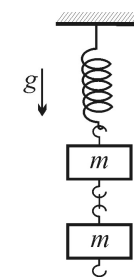


Рис. 9

*Разработка задания: к.ф.-м.н., доцент В. И. Баткин, доцент В. Г. Харитонов
Верстка Т. В. Ивановой Набор формул, графические работы А. Г. Иванова*

Подписано к печати 11.06.19

Заказ №

Уч. изд. л. 0,25

Формат 60x84/16

Тираж 200 экз.