

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

Заочная школа
ФИЗИЧЕСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
7–11 класс. Задание № 1 (2021 г.)

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАДАНИЯ

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. Присылайте нам свою работу, даже если Вам не удастся довести решение до ответа¹.

Кроме того, желательно:

1. разделить решения разных задач горизонтальной чертой;
2. если решение задачи делится на этапы, отмечать начало каждого нового этапа;
3. выделить ответ²;
4. как правило, решение ищите в виде формул, а цифры подставляйте в конце.

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

1. Отделение (физическое).
2. Класс, в котором Вы учитесь в Заочной школе.
3. Номер задания, тема
4. Ваш почтовый адрес (с индексом), 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 6х10 см с Вашим почтовым адресом;

● **в электронном виде:**

- по e-mail. Тема письма должна совпадать с названием файла с работой: Фамилия_предмет класс - № задания (напр.: Иванов_Физика 10 - 2) В письме обязательно укажите: ФИО, класс, предмет, № задания, тема, регион, конт. телефон. Мы всегда подтверждаем получение Вашей работы;
- или через личный кабинет сайта ЗШ.

Требования к оформлению работ в электронном виде и вся подробная информация есть на сайте ЗШ: <https://sesc.nsu.ru/education/zfmsh>

Тел. +7(383)363 40 66; E-mail: zfmsh@yandex.ru

Адрес: ЗШ СУНЦ НГУ, ул. Ляпунова, 3, к. 455, Новосибирск-90, 630090

Вместе с рецензией к проверенной работе Вам будут высланы методические указания к решению задач и ответы. Настоятельно рекомендуем прочесть их, даже если Вы получили правильный ответ.³

© Специализированный учебно-научный центр НГУ, 2021

¹ Преподаватель оценит тот объем задания, который Вам удалось выполнить.

² Например, обвести его рамкой.

³ Вы можете узнать и о другом способе решения.

7 класс

1. Окно в комнате закрыто плотными шторами, в которых есть небольшое отверстие. Солнце светит прямо в окно. Оцените скорость движения светлого пятна по стене, расположенной напротив окна.
2. Измерьте, какой путь вы проходите при спуске по лестнице из вашей квартиры на улицу и на сколько метров опускаетесь. Оцените погрешность измерений.
3. Велосипедист и пешеход одновременно отправились в соседний город, находящийся на расстоянии 20 км. По пути велосипедист остановился пообедать, и в итоге в соседний город они прибыли тоже одновременно. Сколько времени продолжался обед? Скорость велосипедиста 15 км/ч, пешеход 6 км/ч.
4. Велосипедист, движущийся со скоростью 20 км/ч, обгоняет стоящий на остановке электропоезд за 36 с. При какой скорости электропоезда тот обгонит продолжающего двигаться с той же скоростью велосипедиста за 12 с?
5. Катер проходит расстояние 20 км вниз по течению за 48 мин, а против течения – за 1 ч 20 мин. Чему равна скорость катера в спокойной воде?

8 класс

1. С какой скоростью должен лететь самолет вдоль 60-й параллели, чтобы пассажир видел Солнце на одной и той же высоте над горизонтом?
2. Если в ведро с водой поместить шесть деревянных кубиков, вода начинает переливаться через край. Сколько камней той же массы можно поместить в ведро, чтобы вода не переливалась? Плотность камня 2500 кг/м³.
3. Какую минимальную работу нужно совершить, чтобы вычерпать воду из наполненного доверху кубического бака с ребром 2 м? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.
4. Оцените, какая средняя тепловая мощность выделяется в вашем теле при спуске по лестнице.
5. Пешеход, велосипедист и автомобиль одновременно отправились в соседний город. Велосипедист прибыл раньше пешехода на 1 ч, а автомобиль опередил пешехода на 1 ч 15 мин. Скорость пешехода 6 км/ч. Определите скорость велосипедиста, если известно, что она вчетверо меньше скорости автомобиля.

9 класс

1. Два автомобиля прошли одну дистанцию пути. Они одновременно вышли из исходного пункта и одновременно через 1 ч 20 мин пришли в конечный пункт, причем первый автомобиль первую, меньшую часть времени шел со скоростью $v_1 = 100 \text{ км/час}$, а оставшуюся, большую – со скоростью $v_2 = 60 \text{ км/час}$. Второй автомобиль, напротив, сначала двигался со скоростью v_2 , а, затем, шел со скоростью v_1 . Определите протяженность пути, если наибольшая дистанция между автомобилями в процессе их движения составляла $S = 20 \text{ км}$.
2. Экспериментатор придал проволоке форму зигзага, образованного равными прямолинейными отрезками, повернутыми на угол 90° друг к другу (рис. 1). Затем он должен был отрезать фрагмент проволоки ровно посередине отрезков. У экспериментатора не оказалось линейки, чтобы наметить точки отреза, зато нашелся омметр. Он наметил такие точки A и B , что сопротивление зигзагообразной проволоки между ними

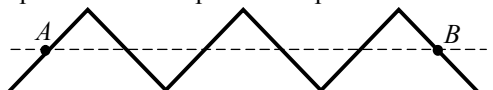


Рис. 1

уменьшалось в известное ему число раз после замыкания их прямолинейным отрезком той же проволоки. Во сколько раз должно было уменьшиться сопротивление?

3. В цилиндрической колбе линза льда плавает поверх слоя воды, прилегая к стенке колбы. Колба нагревается горелкой, сообщаящей ей тепловую мощность $N = 100$ Вт. Определите скорость движения верхней границы льда. Плотность воды $\rho_v = 1000$ кг/м³, плотность льда $\rho_{\text{л}} = 900$ кг/м³, удельная теплота плавления льда $\lambda = 330$ кДж/кг, площадь основания колбы $S = 50$ см². Считать, что температура воды и льда 0°C .

4. Для того, чтобы подключить мощный электроприбор к розетке, пришлось использовать два последовательно соединенных удлинителя. Первый содержал медный провод с площадью сечения $S_1 = 1,5$ мм², второй – такой же провод с сечением $S_2 = 0,75$ мм². После кратковременного включения электроприбора проводящая жила провода первого удлинителя нагрелась на $\Delta T_1 = 5^\circ\text{C}$. Насколько нагрелась проводящая жила провода второго удлинителя? Обменом тепла между проводником и изоляционным покрытием провода пренебречь.

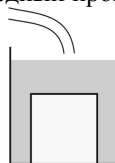


Рис. 2

5. На дне пустой цилиндрической колбы стоит цилиндр. В колбу начали с постоянным расходом наливать воду (рис. 2). Через некоторое время прилипший ко дну цилиндр оторвался от дна и всплыл. Выразите плотность материала, из которого сделан цилиндр, через приведенные на графике (рис. 3) данные зависимости высоты уровня воды в колбе от времени и плотность воды ρ_0 .

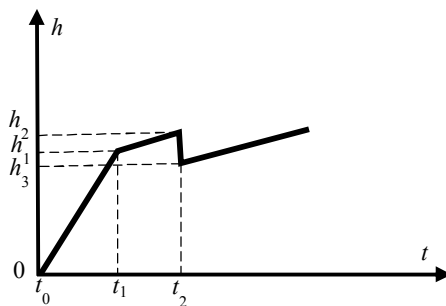


Рис. 3

10 класс

1. Решите задачу № 1 для 9 класса.

2. Автомобиль начал движение с постоянным ускорением, затем, достигнув некоторой скорости, шел с этой скоростью. За время t от начала движения он прошел путь S , за $2t - 3,5 S$. Определите максимальную скорость автомобиля.

3. На наклоненную под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонтали поверхность ледяной горки одновременно на расстоянии $l = 15$ м друг от друга ступили два мальчика. Сколько времени маленький мальчик, расположенный ниже по склону, может оставаться неподвижным, вытягивая веревку, которую держит большой мальчик, расположенный выше? Масса большого мальчика $M = 40$ кг, маленького – $m = 20$ кг, ускорение свободного падения $g = 10$ м/с², трения нет.

4. Решите задачу 5 задания 9 класса.

5. Каретка скользит со скоростью v без трения вдоль горизонтальной оси. К каретке нитью длиной l прикреплен груз, который при движении каретки сохраняет вертикальное направление нити (рис. 4). На какой максимальный угол отклонится груз на нити после того, как каретка упруго ударится о препятствие? Массы груза и каретки одинаковые. Ускорение свободного падения g .

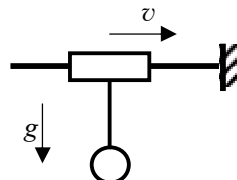
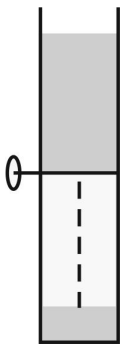


Рис. 4

11 класс

1. Из окна в сторону соседнего дома Петя бросил камешек. Из окна соседнего дома, точно расположенного напротив Петиного окна, Степа бросил другой камешек. Ни тот, ни другой камешек не долетел до цели, потому что они столкнулись в полете в точке на расстоянии $1/3$ от первого дома на высоту h ниже места бросания. Определите начальные скорости камешков. Расстояние между домами L . Камешки бросали горизонтально.



2. Закрытая снизу и смонтированная вертикально труба разделена пополам вентилем (рис. 5). В нижнем закрытом отсеке трубы находился воздух при атмосферном давлении $P_0 = 10^5$ Па, в верхний открытый отсек доверху налили воды. Через неплотно закрытый вентиль вода начала медленно просачиваться и капать в нижний отсек. Процесс прекратился, когда вода поровну поделилась между отсеками. Определите высоту трубы. Плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³. Объемом вентиля пренебречь. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

3. Брусok положили на наклонную плоскость и отпустили – он в течение времени t_1 скользил вниз, упруго ударился о барьер и вновь начал подниматься, затратив на подъем до высшей точки время t_2 . Через какое время

после первого удара брусok вновь ударится о барьер?

4. Бусинка надета на горизонтальную спицу и с помощью резинки прикреплена к точке, расположенной на расстоянии от спицы, равном недеформированной длине резинки. Если в точке равновесия бусинке сообщить скорость v , достигается максимальное отклонение резинки, при котором она образует угол со спицей $\alpha = 60^\circ$. Когда бусинке в точке равновесия сообщили скорость $8v$, резинка порвалась при ее угле по отношению к спице $\beta = 30^\circ$. Определите скорость, с которой бусинка продолжила движение после порыва резинки. Резинка подчиняется закону Гука вплоть до момента ее порыва. Трения нет. Резинка невесомая.

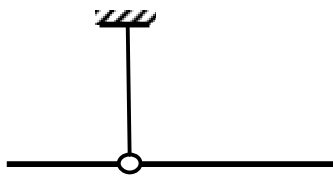


Рис. 6

5. Два бруска одинаковой массы неподвижно лежат на расстоянии $L = 1$ м друг от друга на горизонтальном столе. На каждом бруске смонтирован невесомый блок. Через блоки переброшена нерастяжимая и невесомая нить, прикрепленная одним концом к левому бруску (рис. 7). На какое расстояние нужно, не расслабляя нить, переместить ее свободный конец А, чтобы бруски столкнулись друг с другом? Бруски не переворачиваются. Трения нет.

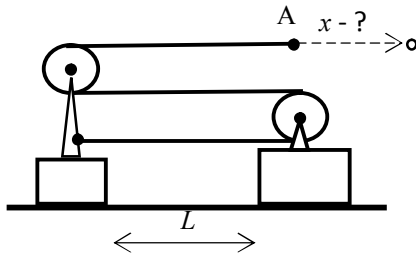


Рис. 7

Разработка задания: к. ф.-м. н, В. И. Баткин, к. ф.-м. н, Д. А. Медведев

Верстка Т. В. Ивановой

Подписано в печать 01.06.2021

Формат 60х84/16. Уч.-изд. л. 0,25. Усл. печ. л. 0,23.

Тираж 100 экз. Заказ № ЗШ-08.05

Издательско-полиграфический центр НГУ, 2021

630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 2