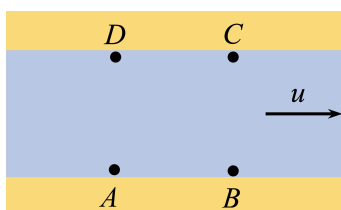


Московская олимпиада школьников по физике

10 класс, 2020/21 год

Заочное задание 2

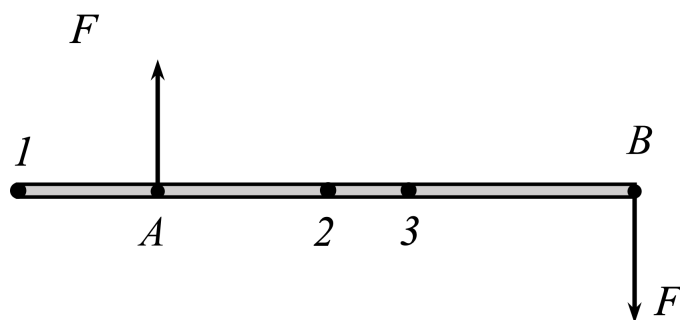
ЗАДАЧА 1. Катер находится в точке A . Скорость течения реки u , скорость катера относительно реки постоянна и равна $v > u$. В каком случае катер затратит наименьшее время на движение, если $ABCD$ — квадрат?



- А) Из A в B и обратно;
- Б) из A в C и обратно;
- В) из A в D и обратно.

▣

ЗАДАЧА 2. На гладком столе лежит однородный стержень. В точках A и B перпендикулярно стержню прикладывают силы равные по модулю F . Относительно какой точки начнёт вращаться стержень? Точка 2 — середина стержня, точка 3 — середина AB .



- А) 1;
- Б) A ;
- В) 2;
- Г) 3;
- Д) B .

▣

ЗАДАЧА 3. Автомобиль массой m из состояния покоя разгоняется до скорости v . В процессе разгона сила сопротивления воздуха совершила работу, модуль которой равен A . Все колёса автомобиля движутся без проскальзывания по поверхности дороги. Какую работу совершила сила трения, действующая на колёса автомобиля?

А) $\frac{mv^2}{2}$;

Б) $A - \frac{mv^2}{2}$;

В) $\frac{mv^2}{2} - A$;

Г) $\frac{mv^2}{2} + A$;

Д) 0.

⌈

ЗАДАЧА 4. Длинная медная проволока диаметром d_1 перегорает при токе I_1 . При каком токе I_2 перегорит такая же проволока диаметром d_2 ?

А) $I_2 = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^{1/2} I_1$;

Б) $I_2 = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^{2/3} I_1$;

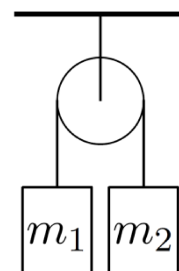
В) $I_2 = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^{3/2} I_1$;

Г) $I_2 = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 I_1$

Д) $I_2 = \frac{d_2}{d_1} I_1$

⌈

ЗАДАЧА 5. Два груза связаны нитью, перекинутой через невесомый блок, как показано на рисунке. Трение отсутствует. Нить невесома и нерастяжима. $m_1 = 1$ кг, $m_2 = 3$ кг. Ускорение свободного падения равно 10 м/с².



1. Чему равно натяжение нити? Ответ выразите в Н, округлите до целого числа.

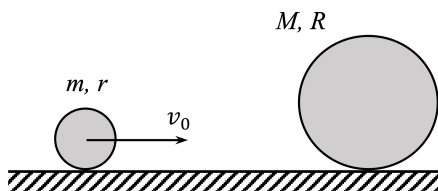
2. Куда направлено ускорение центра масс двух грузов?

- Вверх;
- вниз.

3. С каким по модулю ускорением и в каком направлении будет перемещаться центр масс двух грузов? Ответ выразите в м/с², округлите до десятых.

⌋ 1) 15; 2) вниз; 3) 2,5

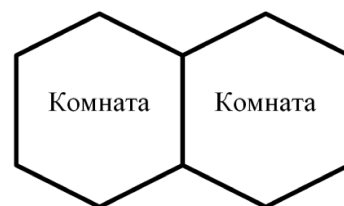
ЗАДАЧА 6. На гладком столе происходит абсолютно упругий удар двух шаров разного диаметра. Большой шар перед ударом покоится. Скорость малого шара перед ударом равна $v_0 = 3$ м/с. Массы и радиусы шаров соответственно равны: $m = 200$ г, $r = 2$ см, $M = 400$ г, $R = 5$ см.



Определите скорость большого шара сразу после упругого удара. Считайте, что шар меньшего радиуса сначала соударяется с большим шаром, а после с поверхностью стола. Трения нет. Ответ выразите в м/с, округлите до целого числа.

8'1

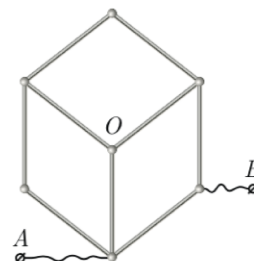
ЗАДАЧА 7. Дом состоит из двух одинаковых комнат, симметричных относительно их разделяющей стены. В каждой из комнат находится радиатор мощностью P . Температура на улице равна $T_0 = -15^\circ\text{C}$. Если включить один радиатор, то после нагрева температура в комнате с работающим радиатором будет $T_1 = 10^\circ\text{C}$, а в другой — $T_2 = 5^\circ\text{C}$. Найдите температуру, до которой прогреются комнаты, если будут работать оба радиатора. Ответ выразите в градусах по шкале Цельсия, округлив до целого числа. Предполагайте, что мощность теплообмена на единицу площади пропорциональна разности температур. Пол и потолок хорошо теплоизолированы.



0E

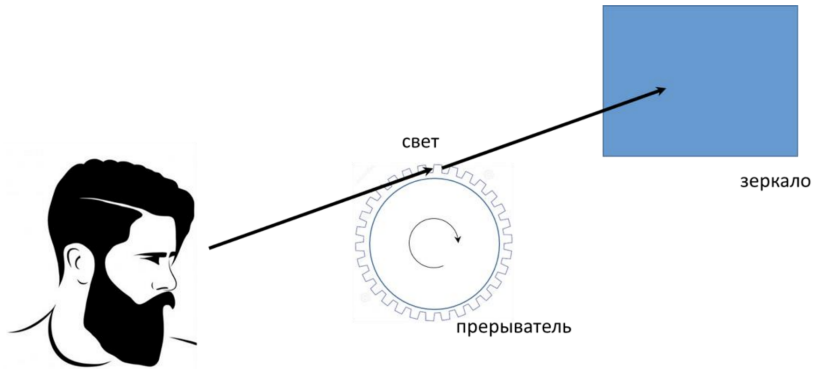
ЗАДАЧА 8. Девять одинаковых стержней, сопротивление каждого из которых равно 100 Ом, соединили, как показано на рисунке. Сопротивление шариков в узлах и подводящих проводов пренебрежимо мало.

1. Определите сопротивление между точками A и B . Ответ выразите в Ом, округлите до целого числа.
2. К точкам A и B подключили идеальную батарейку с напряжением 9 В, а к точкам O и A идеальный вольтметр. Что покажет прибор? Ответ выразите в В, округлите до десятых.



1) 2,6; 2) 70

ЗАДАЧА 9. Ипполит решил провести опыт по измерению скорости света. Упрощенная схема его установки приведена на рисунке. Пучок света от источника периодически прерывался вращающимся зубчатым диском, имеющим 720 зубцов (ширина зубцов и прорезей одинаковые). На расстоянии 8,66 км от прерывателя находилось зеркало, отражаясь в котором, свет возвращался к наблюдателю. Когда колесо вращалось медленно, свет успевал преодолеть расстояние до зеркала, отразиться и вернуться к наблюдателю через ту же самую прорезь. Далее колесо начинало вращаться быстрее, и, когда оно стало совершать 12,5 оборотов в секунду, Ипполит перестал видеть свет от источника.



1. По результатам эксперимента определите скорость света. Ответ выразите в тысячах км/с и округлите до целого числа.
2. На какое минимальное количество оборотов в секунду нужно увеличить частоту вращения колеса, чтобы Ипполит снова начал видеть свет от источника полностью?

Расходимостью пучка пренебречь.

(1) 312; (2) 12,5
