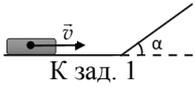


ЛП ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ  
II (МУНИЦИПАЛЬНЫЙ) ЭТАП. САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

11 класс

10 декабря 2017 г.



1. Мешок с мукой скользит по гладкой горизонтальной поверхности со скоростью  $v$ . Определите высоту его подъема по неподвижной наклонной плоскости с углом наклона  $\alpha$  ( $\alpha < \pi/2$ ) и коэффициентом трения  $\mu$  (см. рис.), считая, что она намного больше длины мешка.

2. Два одинаковых резиновых шарика наполнены идеальным одноатомным газом. Один из них помещен в вакуум, а другой – в атмосферу, при этом оба шарика имеют одинаковый радиус  $R$ . Внутренняя энергия газа, содержащегося в находящемся в вакууме шарике, равна  $U_0$ . Какое количество теплоты нужно ему сообщить, чтобы его радиус увеличился вдвое? Какое количество теплоты нужно сообщить газу в находящемся в атмосфере шарике, чтобы его радиус также увеличился вдвое? Атмосферное давление  $p_0$ , оболочка шариков невесомая, тонкая, абсолютно теплоизолирующая и идеально упругая, теплоемкостью оболочки можно пренебречь.

3. Говорят, отец Федор планировал обеспечивать энергетические потребности своего свечного заводика за счет паровой машины, причем воду для нее он планировал качать из артезианской скважины, а в качестве холодильника использовать воды протекающей рядом небольшой речки. Оцените, на сколько повысится в результате температура воды в этой речке, если расход воды в ней  $1 \text{ м}^3/\text{с}$ , а для работы заводика необходимо  $100 \text{ кВт}$  полезной мощности. Для оценки примите, что КПД паровой машины  $2\%$ . Удельная теплоемкость воды  $4,2 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$ .

4. Плоский конденсатор с длиной пластин  $L$  и расстоянием между ними  $d$  расположен горизонтально. В конденсатор через точку А под некоторым углом к пластинам влетает положительно заряженная частица (см. рис.). Если к обкладкам конденсатора приложить напряжение  $U$  так, что верхняя пластина заряжена положительно, то частица вылетит из конденсатора через т. В; если же при том же напряжении положительно заряжена будет нижняя пластина, то частица вылетит через т. С. Известно также, что из незаряженного конденсатора частица вылетает через середину отрезка СВ, причем ее скорость направлена горизонтально. Определите величину скорости частицы в т.А, угол, который эта скорость образует с пластиной конденсатора, а также отношение заряда частицы к ее массе. Ускорение свободного падения  $g$ , система находится в вакууме, краевыми эффектами можно пренебречь.

5. На рисунке (на отдельном листе) приведены треугольник и его изображение в тонкой собирающей линзе. Построением при помощи циркуля и линейки без делений восстановите положение линзы и ее главных фокусов. Построение сделайте на рисунке и сдайте его вместе с работой.

*Продолжительность олимпиады 240 минут. По окончании олимпиады условия можно забрать с собой*

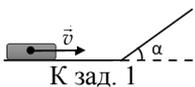
*Решения задач и критерии оценивания будут размещены на сайте sarphys.narod.ru*

\*\*\*\*\*

ЛП ЛП ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ  
II (МУНИЦИПАЛЬНЫЙ) ЭТАП. САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

11 класс

10 декабря 2017 г.



1. Мешок с мукой скользит по гладкой горизонтальной поверхности со скоростью  $v$ . Определите высоту его подъема по неподвижной наклонной плоскости с углом наклона  $\alpha$  ( $\alpha < \pi/2$ ) и коэффициентом трения  $\mu$  (см. рис.), считая, что она намного больше длины мешка.

2. Два одинаковых резиновых шарика наполнены идеальным одноатомным. Один из них помещен в вакуум, а другой – в атмосферу, при этом оба шарика имеют одинаковый радиус  $R$ . Внутренняя энергия газа, содержащегося в находящемся в вакууме шарике, равна  $U_0$ . Какое количество теплоты нужно ему сообщить, чтобы его радиус увеличился вдвое? Какое количество теплоты нужно сообщить газу в находящемся в атмосфере шарике, чтобы его радиус также увеличился вдвое? Атмосферное давление  $p_0$ , оболочка шариков невесомая, тонкая, абсолютно теплоизолирующая и идеально упругая, теплоемкостью оболочки можно пренебречь.

3. Говорят, отец Федор планировал обеспечивать энергетические потребности своего свечного заводика за счет паровой машины, причем воду для нее он планировал качать из артезианской скважины, а в качестве холодильника использовать воды протекающей рядом небольшой речки. Оцените, на сколько повысится в результате температура воды в этой речке, если расход воды в ней  $1 \text{ м}^3/\text{с}$ , а для работы заводика необходимо  $100 \text{ кВт}$  полезной мощности. Для оценки примите, что КПД паровой машины  $2\%$ . Удельная теплоемкость воды  $4,2 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$ .

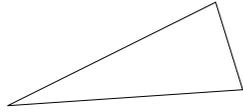
4. Плоский конденсатор с длиной пластин  $L$  и расстоянием между ними  $d$  расположен горизонтально. В конденсатор через точку А под некоторым углом к пластинам влетает положительно заряженная частица (см. рис.). Если к обкладкам конденсатора приложить напряжение  $U$  так, что верхняя пластина заряжена положительно, то частица вылетит из конденсатора через т. В; если же при том же напряжении положительно заряжена будет нижняя пластина, то частица вылетит через т. С. Известно также, что из незаряженного конденсатора частица вылетает через середину отрезка СВ, причем ее скорость направлена горизонтально. Определите величину скорости частицы в т.А, угол, который эта скорость образует с пластиной конденсатора, а также отношение заряда частицы к ее массе. Ускорение свободного падения  $g$ , система находится в вакууме, краевыми эффектами можно пренебречь.

5. На рисунке (на отдельном листе) приведены треугольник и его изображение в тонкой собирающей линзе. Построением при помощи циркуля и линейки без делений восстановите положение линзы и ее главных фокусов. Построение сделайте на рисунке и сдайте его вместе с работой.

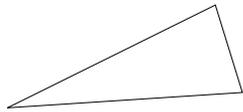
*Продолжительность олимпиады 240 минут. По окончании олимпиады условия можно забрать с собой*

*Решения задач и критерии оценивания будут размещены на сайте sarphys.narod.ru*

**Рисунок к задаче 11-5**  
**Чистовик**

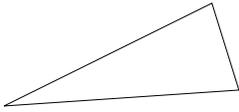


**Черновик**



**Внимание!** По окончании работы вложите этот лист в тетрадь **не подписывая** и сдайте вместе с работой. Вам выдано четыре экземпляра рисунка (по два на каждой стороне листа), три из них в качестве черновика. Оцениваться будет только построение на чистовике. Все пояснения пишите в тетради. Построение без пояснений оцениваться не будет! Описывать выполнение стандартных (построение перпендикуляра к прямой, отрезка и угла, равного данному, деление отрезка и угла пополам, построение прямой, параллельной данной) построений не нужно. **Будьте внимательны! Дополнительные листы выдаваться не будут!**

**Черновик**



**Черновик**

