

ОТРАСЛЕВАЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «РОСАТОМ»

Отраслевая физико-математическая олимпиада школьников «Росатом», проводимая Национальным исследовательским ядерным университетом «МИФИ» входит в проект Перечня олимпиад школьников 2018-2019 учебного года в полном объеме – и по математике (2 уровень) и по физике (1 уровень). Победители и призеры олимпиады «Росатом» получают льготы при поступлении в вузы в 2019 году.

Формат олимпиады

• Олимпиады по математике и физике совершенно независимы: можно участвовать в обеих, или в любой по выбору.

• Олимпиада «Росатом» проводится для школьников 7-11 классов.

• Олимпиада «Росатом» проводится в два этапа – отборочный и заключительный. Отборочный этап проводится в октябре-ноябре, заключительный – в феврале-марте.

• На заключительный этап проходят не более 45% участников отборочного этапа.

• Победителями и призерами олимпиады могут стать не более 25% участников заключительного этапа.

Подготовка к олимпиаде

На сайте НИЯУ МИФИ размещены задания прошлых лет, учебные пособия по подготовке к олимпиаде, видеоуроки с разбором заданий по математике и физике прошлых лет (<https://mephi.ru/entrant/events/olimpiads/rosatom/Pobediteli/podgotovka.php>).

Дистанционный отборочный тур

Наряду с очным отборочным туром проводится отборочный тур в заочной форме (интернет-олимпиада по математике и физике). Дистанционный отборочный тур олимпиады будет проходить в ноябре-декабре 2019 года. Более подробная информация о дистанционном отборочном туре олимпиады «Росатом» размещена на сайте <https://mephi.ru/entrant/events/olimpiads/rosatom/otborochnyy-tur/internet-olimpiada.php>.

Для учащихся школ г. Кирова и Кировской области, а также близлежащих регионов, отборочный этап олимпиады «Росатом» пройдет на базе ЦДООШ (г. Киров, Октябрьский проспект, д. 87а).

Физика – 10 ноября (9:30 – 7-10 классы, 13:30 – 11 класс),

Математика – 2 декабря (9:30 – 7-10 классы, 13:30 – 11 класс).

Порядок участия

1. Для участия в олимпиаде необходима предварительная регистрация на сайте <https://org.mephi.ru> (кроме участников олимпиады «Росатом» прошлых лет, для которых действительна старая регистрация). На каждый тур олимпиады необходимо принести распечатанную с сайта <https://org.mephi.ru> карточку участника! При возникновении трудностей при регистрации звоните по телефону: 8 (495) 788-56-99 доб. 9059.

2. КАЖДЫЙ УЧАСТНИК олимпиады 2018-2019 учебного года должен зарезервировать место в ЦДООШ, зарегистрировавшись на сайте <http://cdoosh.ru> по ссылке http://cdoosh.ru/rosatom/reg_uch.php. При возникновении трудностей при регистрации звоните по телефону: 8 (912) 706-60-78.

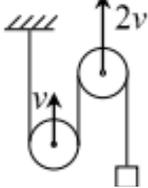
3. При себе необходимо на олимпиаде иметь паспорт гражданина РФ (для детей младше 14 лет необходимо иметь оригинал свидетельства о рождении).

Телефон для справок: 8 (8332) 35-15-04.

ЖДЕМ ВАС НА ОЛИМПИАДЕ «РОСАТОМ»!

Подробная информация об олимпиаде «Росатом» на сайте НИЯУ МИФИ в сети Интернет <https://mephi.ru/entrant/events/olimpiads/rosatom/>.

Задания очного отборочного тура
Отраслевой физико-математической олимпиады школьников «Росатом»
Физика, 7 класс
2017 г.

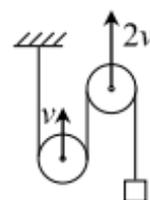
1. В сосуд, имеющий форму прямоугольного параллелепипеда с основанием с размерами $2a \times 3a$, налита вода. На поверхности воды лежит поршень, притертый к стенкам сосуда. В поршне сделано квадратное отверстие с размерами $a \times a$, в которое вставлена трубка. Поршень двигают вниз со скоростью $v = 1$ м/с. С какой скоростью поднимается уровень воды в трубке?
2. Когда из сосуда объемом $V = 0,5$ л вылили воду, в сосуде осталось $v = 0,6$ мл воды в виде капелек на стенках. Затем сосуд герметично закрыли и нагрели так, что вся вода испарилась. Найти плотность получившегося газа, если первоначальная плотность воздуха в сосуде равна $\rho = 1,17$ кг/м³, а плотность воды $\rho_0 = 1$ г/см³.
3. В системе, изображенной на рисунке, левый блок движется вверх со скоростью v , правый - вверх со скоростью $2v$. В каком направлении и с какой скоростью движется груз?
4. Из тонкой проволоки сделана сетка с прямоугольными ячейками с размерами a и $2a$. На сетку падает широкий пучок маленьких шариков. Какая часть пучка пролетит через сетку, если радиус каждого шарика $a/4$? Считать, что пролетают сетку только те шарики, которые ее не касаются.
5. По кольцевому треку едут два велосипедиста. Длина трека равна $l = 360$ м. велосипедисты движутся с постоянными скоростями $v_1 = 18$ м/с и $v_2 = 12$ м/с. В некоторый момент времени велосипедисты оказались в одной точке трека. Через какое минимальное время велосипедисты снова окажутся в этой же точке трека?

Задания очного отборочного тура
Отраслевой физико-математической олимпиады школьников «Росатом»
Физика, 8 класс, комплект 1
2017 г.

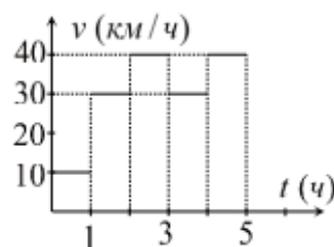
1. В цилиндрический сосуд с площадью дна S наливают две несмешивающихся жидкости – одну массой m плотностью ρ и вторую – массой $m/2$ и плотностью 2ρ . Найти высоту столба жидкости в сосуде и ее давление около дна.
2. К концам горизонтально расположенного рычага прикреплены грузы, при этом объем правого груза в $n = 1,5$ раза больше, чем левого. Чему равно отношение плотностей левого и правого грузов $\rho_{\text{лев}} / \rho_{\text{прав}}$, если отношение длин правого и левого плеч рычага $l_{\text{прав}} / l_{\text{лев}} = k = 2$? Массой рычага пренебречь.

3. В калориметре находится вода с температурой $T = 20^\circ \text{C}$. В калориметр опустили нагреватель, и через время $\Delta t = 10$ мин из калориметра выкипела $1/6$ часть воды. Через какое время выкипит еще такая же масса воды? Удельная теплоемкость воды $c = 4,2 \cdot 10^3$ Дж/(кг·град), удельная теплота парообразования воды $L = 2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг. Теплоемкостью калориметра пренебречь, считать, что вся энергия, сообщаемая калориметру, тратится только на нагрев воды и ее испарение.

4. В системе, изображенной на рисунке, левый блок движется вверх со скоростью v , правый - вверх со скоростью $2v$. В каком направлении и с какой скоростью движется груз?



5. Автомобиль едет из одного города в другой со скоростью, зависимость которой от времени приведена на рисунке. Определить среднюю скорость автомобиля на одной пятой части пути.

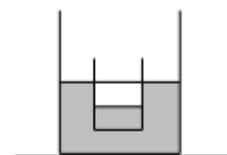


Задания очного отборочного тура
Отраслевой физико-математической олимпиады школьников «Росатом»
Физика, 9 класс, комплект 1
2017 г.

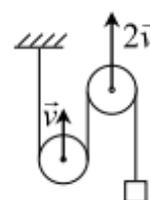
1. Тело бросают вертикально вверх с начальной скоростью $v_0 = 10$ м/с. Какой путь пройдет тело за время $t = 1,6$ с после броска? $g = 10$ м/с².

2. Кусок льда с температурой $t_0 = 0^\circ \text{C}$ бросают в сосуд с водой с температурой $t_1 = 20^\circ \text{C}$. Через некоторое время лед полностью тает, и в сосуде устанавливается температура $t_2 = 16^\circ \text{C}$. При какой максимальной начальной температуре воды лед не смог бы растаять полностью? Удельная теплоемкость воды $c = 4200$ Дж/кг·град; удельная теплота плавления льда $\lambda = 340000$ Дж/кг. Теплообменом с другими телами пренебречь.

3. В цилиндрическом стакане с водой, стоящим на столе, плавает другой цилиндрический стакан, в который также налито некоторое количество воды. Как изменится уровень воды в большом стакане, если в малый налить массу воды m ? Площадь сечения большого стакана $3S$, малого - S . Плотность воды ρ . При наливании воды в малый стакан он не опускается на дно большого. Стенки стаканов очень тонкие.



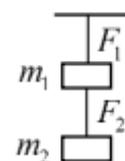
4. В системе, изображенной на рисунке, левый блок движется вверх со скоростью v , правый - вверх со скоростью $2v$. В каком направлении и с какой скоростью движется груз?



5. Два жука, расстояние между которыми S , бегут навстречу друг другу. Один жук бежит с постоянной скоростью v . Второй жук движется с постоянной скоростью $2v$, но в тот момент, когда расстояние между жуками уменьшается вдвое, он останавливается и отдыхает такое же время, какое он двигался. Затем он снова движется со скоростью $2v$, но в тот момент, когда расстояние между жуками уменьшается вдвое по сравнению с тем, каким оно было, когда он начал двигаться во второй раз, он снова останавливается, отдыхает такое же время, какое он двигался во второй раз, а потом опять начинает двигаться. И далее движение повторяется. Какие расстояния пройдут жуки до встречи?

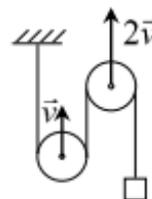
Задания очного отборочного тура
Отраслевой физико-математической олимпиады школьников «Росатом»
Физика, 10 класс, комплект 1
2017 г.

1. Два груза подвешены на двух легких веревках, так, как показано на рисунке. Отношение сил натяжения верхней и нижней веревки известно: $F_1 : F_2 = 3 : 1$. Найти отношение масс верхнего и нижнего грузов $m_1 : m_2$.

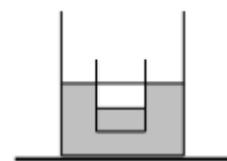


2. В калориметре находится вода с температурой $T = 20^\circ \text{C}$. В калориметр опустили нагреватель, и через время $\Delta t = 10$ мин из калориметра выкипела $1/6$ часть воды. Через какое время выкипит еще такая же масса воды? Удельная теплоемкость воды $c = 4,2 \cdot 10^3$ Дж/(кг·град), удельная теплота парообразования воды $L = 2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг. Теплоемкостью калориметра пренебречь, считать, что вся энергия, сообщаемая калориметру, тратится только на нагрев воды и ее испарение.

3. В системе, изображенной на рисунке, левый блок движется вверх со скоростью v , правый - вверх со скоростью $2v$. В каком направлении и с какой скоростью движется груз?



4. В цилиндрическом стакане с водой, стоящим на столе, плавает другой цилиндрический стакан, в который также налито некоторое количество воды. Как изменится уровень воды в большом стакане, если в малый налить массу воды m ? Площадь сечения большого стакана $3S$, малого - S . Плотность воды ρ . При наливании воды в малый стакан он не опускается на дно большого. Стенки стаканов очень тонкие.



5. Через два блока, находящихся на одной высоте на расстоянии $2l$ друг от друга, переброшена очень длинная нить. К концам нити привязаны грузы массой m , к середине - груз массой $2m$. В начальный момент грузы удерживают так, что нить между блоками горизонтальна, а затем отпускают. Найти скорости грузов через достаточно большое время. Боковые грузы за это время не успели подняться до блоков.

