Задания отборочного (заочного) тура
олимпиады «Будущие исследователи – будущее науки»
по физике

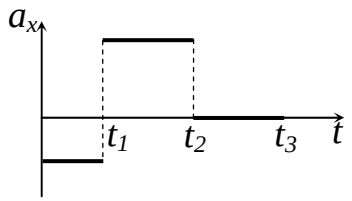
9 класс

2014-2015 уч.г.

Выполненное задание **в формате PDF** отправляется **вместе с заявкой и тезисами исследовательской работы** по электронной почте **kh.read@expd.vniief.ru до 1 декабря 2014г.**

1. На разноплечных коромысельных весах уравновешены два сосуда с водой. Расстояние между центрами сосудов - l. Из одного сосуда часть воды переливают в другой сосуд и равновесие весов нарушается. Однако если опору коромысла весов передвинуть на расстояние Δx весы снова придут в равновесие. Найти суммарную массу воды в сосудах. Массой самих сосудов и коромысла весов по сравнению с массой воды в сосудах пренебречь.

2. Дан график зависимости проекции ускорения тела на некоторую ось от времени. Построить графики зависимости координаты тела и проекции его скорости на эту ось от времени. Начальная координата и проекция начальной скорости тела равны нулю.



3. В цилиндрический сосуд с соленой водой опускают льдинку из пресной воды объемом V. Понизится или повысится уровень воды в сосуде при таянии льдинки, и если да, то на сколько, когда льдинка растает? Площадь сечения сосуда S, плотность соленой воды ρ, плотность льда ρ_0, плотность пресной воды ρ_1 ($\rho_0 < \rho_1 < \rho$). Считать, что при растворении соли в воде объем воды не меняется.

4. Самолет движется между городами А и В и обратно. Скорость самолета относительно воздуха равна v. Под некоторым углом α к направлению АВ дует ветер. Скорость ветра равна u. При каком значении α время движения самолета туда и обратно минимально? Найти это время. Расстояние между городами l.

Задания отборочного (заочного) тура
олимпиады «Будущие исследователи – будущее науки»
по физике

10 класс

2014-2015 уч.г.

Выполненное задание **в формате PDF** отправляется **вместе с заявкой и тезисами исследовательской работы** по электронной почте **kh.read@expd.vniief.ru до 1 декабря 2014г.**

1. На разноплечных коромысельных весах уравновешены два сосуда с водой. Расстояние между центрами сосудов - l. Из одного сосуда часть воды переливают в другой сосуд и равновесие весов нарушается. Однако если опору коромысла весов передвинуть на расстояние Δx весы снова придут в равновесие. Найти суммарную массу воды в сосудах. Массой самих сосудов и коромысла весов по сравнению с массой воды в сосудах пренебречь.

2. В цилиндрический сосуд с соленой водой опускают льдинку из пресной воды объемом V. Понизится или повысится уровень воды в сосуде при таянии льдинки, и если да, то на сколько, когда льдинка растает? Площадь сечения сосуда S, плотность соленой воды ρ, плотность льда ρ_0, плотность пресной воды ρ_1 ($\rho_0 < \rho_1 < \rho$). Считать, что при растворении соли в воде объем воды не меняется.

3. В запаянном вертикальном цилиндрическом сосуде под массивным поршнем массой m находится одноатомный идеальный газ при температуре T. Над поршнем вакуум. Из-за неплотных контактов поршня со стенками газ медленно просачивается в верхнюю часть сосуда. Пренебрегая теплоемкостью поршня и сосуда, а также теплопотерями, найти температуру газа, когда поршень опустится на дно сосуда.

4. Поезд движется со скоростью v. Под некоторым углом к направлению его движения дует ветер. Скорость ветра, измеренная пассажиром поезда, равна v_1. Когда поезд увеличил скорость в два раза, сохранив направление движения, скорость ветра, измеренная пассажиром, стала равна v_2. Определить скорость ветра относительно земли.

Задания отборочного (заочного) тура
олимпиады «Будущие исследователи – будущее науки»
по физике

11 класс

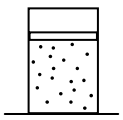
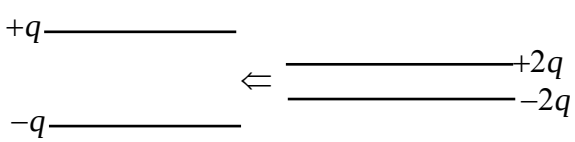
2014-2015 уч.г.

Выполненное задание **в формате PDF** отправляется **вместе с заявкой и тезисами исследовательской работы** по электронной почте **kh.read@expd.vniief.ru до 1 декабря 2014г.**

1. В цилиндрический сосуд с соленой водой опускают льдинку из пресной воды объемом V. Понизится или повысится уровень воды в сосуде при таянии льдинки, и если да, то на сколько, когда льдинка растает? Площадь сечения сосуда S, плотность соленой воды ρ, плотность льда ρ_0, плотность пресной воды ρ_1 ($\rho_0 < \rho_1 < \rho$). Считать, что при растворении соли в воде объем воды не меняется.

2. Тело падает без начальной скорости с некоторой высоты на землю, и после упругого удара о поверхность земли движется вверх до начальной точки. Направим ось x системы координат вертикально вниз, начало координат поместим в точку бросания. Построить графики зависимости координаты тела x, проекций его скорости v_x и проекции его ускорения a_x на эту ось от времени. Считать, что время удара тела о землю очень мало, силой сопротивления воздуха пренебречь. Графики должны быть построены для полного времени движения тела: от момента начала падения тела до момента его возвращения в начальную точку.

3. В запаянном вертикальном цилиндрическом сосуде под массивным поршнем массой m находится одноатомный идеальный газ при температуре T. Над поршнем вакуум. Из-за неплотных контактов поршня со стенками газ медленно просачивается в верхнюю часть сосуда. Пренебрегая теплоемкостью поршня и сосуда, а также теплопотерями, найти температуру газа, когда поршень опустится на дно сосуда.



4. Два плоских воздушных конденсатора, площади пластин которых совпадают, а расстояние между пластинами отличаются втрое, заряжены зарядами q и $-q$ и $2q$ и $-2q$. Во сколько раз изменится энергия системы конденсаторов, если один из них вставить в другой так, как показано на рисунке. Всеми краевыми эффектами пренебречь.