

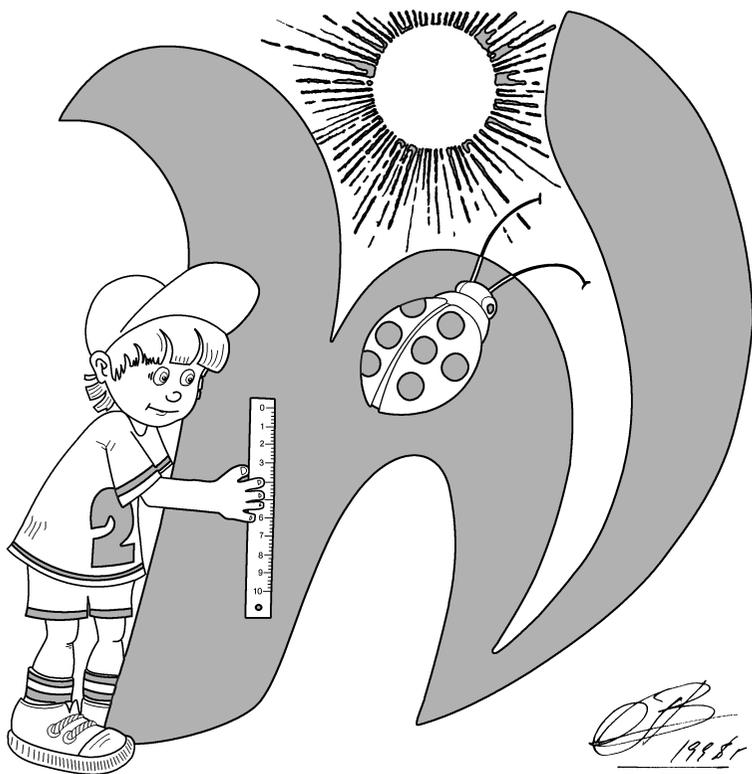
Методическая комиссия по физике
при центральном оргкомитете
Всероссийских олимпиад школьников

Олимпиада Максвелла

Региональный этап

Теоретический тур

Методическое пособие



МФТИ, 2013/2014 уч.г.

Комплект задач подготовлен методической комиссией по физике
при центральном оргкомитете Всероссийских олимпиад школьников
Телефоны: (495) 408-80-77, 408-86-95.
E-mail: physolymp@gmail.com

Авторы задач

7 класс

1. Плис В.
2. Воронов А.
3. Чивилёв В.
4. Воронов А.

8 класс

1. Варламов С.
2. Замятнин М.
3. Замятнин М.
4. Кармазин С.

Общая редакция — Слободянин В.

Оформление и вёрстка — Паринов Д., Цыбров Ф.

При подготовке оригинал-макета
использовалась издательская система L^AT_EX 2_ε.
© Авторский коллектив
141700, Московская область, г. Долгопрудный
Московский физико-технический институт

7 класс

Задача 1. Противостояние Марса

В момент противостояния Солнце, Земля и Марс находятся на одной прямой (Земля между Солнцем и Марсом). Продолжительность земного года $T = 365$ суток, марсианского — в $k = 1,88$ раза больше. Считая, что планеты обращаются вокруг Солнца по круговым орбитам с общим центром, лежащим в одной плоскости, найдите минимальный промежуток времени τ , между двумя последовательными противостояниями. Планеты движутся в одну сторону.

Задача 2. На метеорологической станции

На метеорологической станции проводят измерения плотности снега в воздухе при помощи осадкомера. Осадкомер представляет собой цилиндрический сосуд с площадью дна 200 см^2 и высотой 40 см , куда собираются осадки. Во время измерений снежинки падали вертикально вниз со скоростью $v = 0,6 \text{ м/с}$. За шесть часов уровень снега в осадкомере достиг $h = 15 \text{ см}$, а плотность снега в сосуде составила $\rho_0 = 0,15 \text{ г/см}^3$. Определите, чему равна плотность снега ρ в воздухе во время снегопада, то есть масса снега, находящегося в одном кубическом метре воздуха.

Задача 3. Рыбак

Рыбак на лодке с мотором снялся с якоря, при этом случайно обронил в воду весло, и затем поплыл вверх против течения. Через 5 минут, проплыв вдоль берега 1200 м , он обнаружил пропажу весла, развернул лодку и поплыл обратно. Когда он догнал его, то заметил, что весло снесло вниз по течению на 600 м . Считайте, что скорость течения реки и скорость лодки относительно воды постоянны.

1. Через какое время t_0 , после обнаружения пропажи весла, рыбак подплыл к нему?
2. Какова скорость v_p течения реки?
3. Какова скорость v_0 моторной лодки в стоячей воде?

Задача 4. Шарик с гелием

Шарик накачали гелием. Масса газа составляет 20% от массы всего шарика. Через день, когда часть гелия просочилась через стенки, объём шарика уменьшился в 2 раза, а масса гелия стала составлять 10% от массы всего шарика. Определите, во сколько раз изменилась средняя плотность воздушного шарика.