

**РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ДАРЫН»  
ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКЕ 2011**

***10 класс, теоретический тур (30 баллов)***

- 1.—Вычислите скорость звука в воздухе при давлении  $210^5$  Па плотности  $2,6 \text{ кг/м}^3$ , считая колебания давления воздуха адиабатическими. (7 баллов)
- 2.—Модель вертолета в  $1/8$  натуральной величины удерживается в воздухе двигателем мощностью 50 Вт. Какой мощности двигатель нужен для настоящего вертолета? В модели использованы те же материалы, что и в настоящем вертолете. (7 баллов)
- 3.—Космический корабль массой 400 кг двигался вокруг Земли радиусом 6370 км по круговой орбите на высоте 20 км от ее поверхности. В результате включения ракетного двигателя на короткое время  $t$  скорость космического корабля увеличилась на 10 м/с, а траектория движения стала эллипсом с минимальным удалением от поверхности Земли 200 км и максимальным удалением от поверхности Земли 234 км. С какой скоростью движется космический корабль в точке максимального удаления от поверхности Земли? Чему равны силы тяги ракетного двигателя, время его работы  $t$ , масса израсходованного топлива? Изменением массы корабля пренебречь. Массу Земли считать равной  $6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$ , гравитационную постоянную  $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н м}^2 / \text{кг}^2$ , секундный расход топлива 1 кг/с, скорость истечения газов 4000 м/с, удельную теплоту сгорания горючего и окислителя  $1,2 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$ . (9 баллов)
- 4.—Конденсатор емкостью 10 мкФ заряжен до напряжения 2 В и подключен «минусом» к «плюсу» конденсатора 20 мкФ, заряженного до напряжения 3 В. Параллельно конденсатору большей емкости подключают катушку индуктивностью 0,3 Гн, одновременно к свободным выводам конденсаторов подключают катушку индуктивностью 1 Гн (рисы 1, 2). Найти максимальные значения токов через катушки. (8 баллов)

Продолжительность тура 4 час