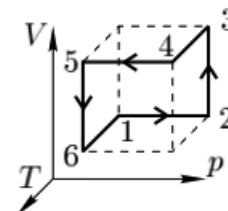


Всероссийская олимпиада школьников по физике

11 класс, региональный этап, 2008/09 год

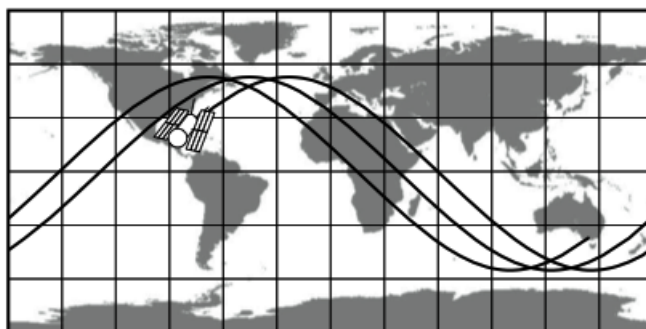
ЗАДАЧА 1. Над одноатомным идеальным газом производят сложный процесс, показанный на рисунке, который состоит из шести простых процессов. У точки 1 координаты (p, V, T) , а у точки 4 — $(3p, 3V, 3T)$. График каждого из простых процессов параллелен одной из координатных осей.



- 1) Среди простых процессов найдите все изотермические.
- 2) Определите в них изменение внутренней энергии газа.
- 3) Найдите все процессы, изменение внутренней энергии в которых равно нулю.

1-9 и 7-8 (ε; Δd6π, Δdεπ (z)

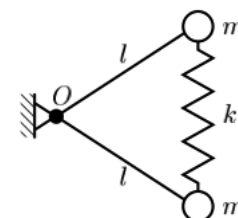
ЗАДАЧА 2. На большом экране в центре управления полётами отображается траектория Международной космической станции (МКС) — след от пересечения поверхности Земли прямой, проведённой из центра Земли к станции (рис.). Станция движется по круговой орбите.



Оцените с помощью данного рисунка высоту h космической станции над поверхностью Земли. Считайте, что радиус Земли равен $R = 6380$ км, ускорение свободного падения на поверхности Земли $g = 9,81$ м/с².

км 08z

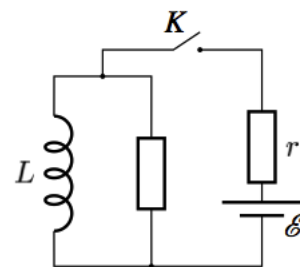
ЗАДАЧА 3. Период малых колебаний системы (рис.) около положения равновесия равен $T = 2\pi\sqrt{m/k}$, где m — масса каждого из шариков, а k — жёсткость пружины. Соединение лёгких стержней шарнирное и закреплено в точке O . Найдите длину L пружины в нерастянутом состоянии.



$z^{\wedge}l = T$

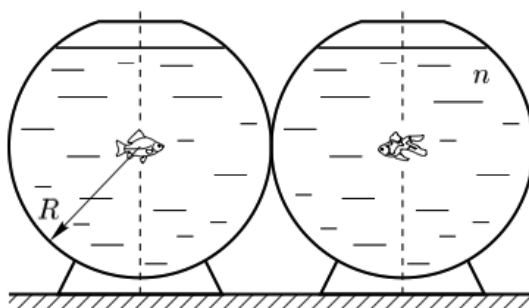
ЗАДАЧА 4. Электрическая схема (рис.) состоит из источника постоянного тока с ЭДС \mathcal{E} и внутренним сопротивлением r , индуктивности L и сопротивления неизвестной величины.

Ключ K в схеме сначала замыкают, а затем размыкают в тот момент, когда скорость изменения энергии, запасённой индуктивностью, достигает максимума. Какое количество теплоты выделится в схеме после размыкания ключа?



$$\frac{dQ}{dt} = 0$$

ЗАДАЧА 5. В речке поймали карася и посадили в шарообразный аквариум радиуса R , а рядом поставили точно такой же аквариум с золотой рыбкой (рис.). Карасю такая соседка показалась необычной, и он начал с интересом разглядывать её, плавая в центре аквариума. Заметив наблюдение, золотая рыбка тоже замерла в центре аквариума и стала вглядываться в своего соседа.



1) На каком расстоянии с точки зрения карася плавает золотая рыбка, если показатель преломления воды в аквариумах равен $n = 4/3$?

2) Во сколько раз видимый поперечный размер золотой рыбки отличается от её истинного размера?

3) Прямое или перевёрнутое изображение соседки видит карась?

Примечание. Считайте, что размеры рыбок много меньше R .

$$\text{Примечание (3); } z = 1 \text{ (1) } 3R; 2; 1 \text{ (1) } \text{Примечание}$$