

Всероссийская олимпиада школьников по физике

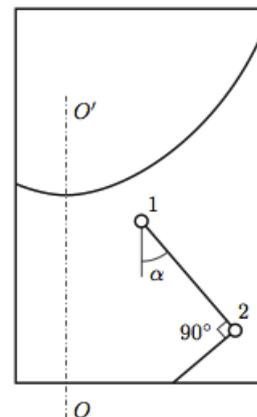
10 класс, заключительный этап, 2010/11 год

ЗАДАЧА 1. Деревянный и металлический шарики связаны нитью и прикреплены другой нитью ко дну сосуда с водой. Сосуд вращается с постоянной угловой скоростью вокруг вертикальной оси OO' (рис.).

В результате шарики, оставаясь полностью в воде, расположились так, как показано на рисунке. Деревянный шарик (1) находится от оси вращения на расстоянии втрое меньшем, чем металлический (2). Верхняя нить составляет угол α ($\sin \alpha = 4/5$) с вертикалью. Угол между нитями равен 90° . Размеры шариков малы по сравнению с их расстояниями до оси вращения.

1) Под каким углом к вертикали направлена сила Архимеда, действующая на деревянный шарик? Дайте объяснение.

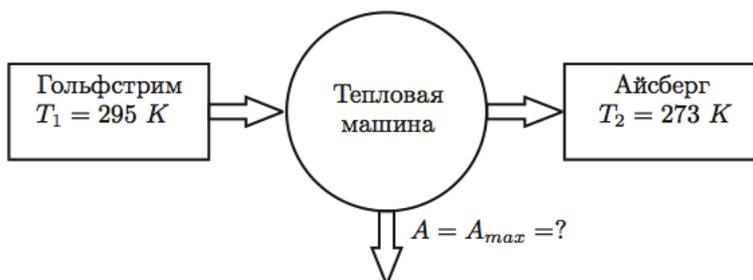
2) Найдите отношение сил натяжения верхней и нижней нитей.



1) По углам: 2) 19/8

ЗАДАЧА 2. Гигантский айсберг массой $m = 9 \cdot 10^8$ кг (куб $100 \times 100 \times 100$ м³), имеющий температуру $T_2 = 273$ К, дрейфует в течении Гольфстрим, температура воды которого $T_1 = 295$ К.

1) Пренебрегая прямым теплообменом между айсбергом и тёплой водой, найдите максимальную работу тепловой машины, использующей Гольфстрим в качестве нагревателя и айсберг в качестве холодильника, за то время, пока весь айсберг не растает (рис.).



2) Определите, сколько воды можно испарить в котле за счёт работы, количество которой найдено в первом пункте, если использовать её в тепловом насосе для «перекачки» тепловой энергии из течения Гольфстрим в котёл с температурой $T_0 = 373$ К (рис.).

