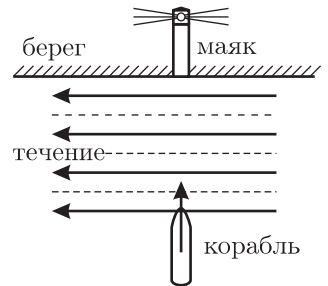




70-я Московская городская олимпиада
школьников по физике (2009 г.)
10 класс, 2 тур

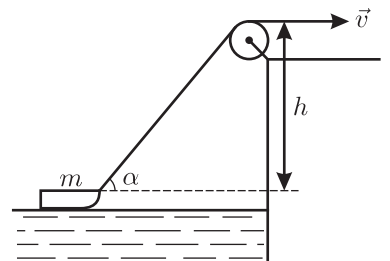
Задача 1

Капитан корабля заметил строго на севере береговой маяк и приказал держать курс на него. В этот момент расстояние до берега было равно $S = 30$ км. Корабль движется относительно воды со скоростью $v = 15$ км/час и в каждый момент времени держит курс на маяк. Экипаж не знает о присутствии в море западного течения, скорость которого во всех точках одинакова и равна $u = 5$ км/ч. За какое время t корабль доплывёт до маяка? За какое время он доплыл бы до маяка, двигаясь по кратчайшей траектории?



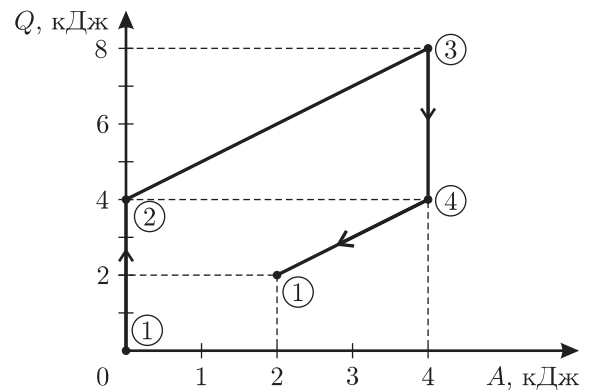
Задача 2

Лодку массой m подтягивают к берегу за верёвку так, как показано на рисунке. Берег выше уровня воды на величину h . При этом горизонтальный участок верёвки движется равномерно со скоростью v , а на лодку действует со стороны воды сила сопротивления, пропорциональная скорости лодки: $\vec{F} = -\gamma\vec{u}$. В некоторый момент верёвка образует угол α с горизонтом. Найдите силу натяжения верёвки в этот момент. Массой верёвки и трением в блоке пренебречь.



Задача 3

На рисунке изображен график циклического равновесного процесса, проводимого над одним молем идеального одноатомного газа. По горизонтали отложена работа, совершенная газом с момента начала процесса, по вертикали – количество теплоты, полученное газом. Изобразите график процесса в (pV) – координатах и определите отношение максимальной температуры газа к его минимальной температуре.



Задача 4

Тонкое проволочное кольцо разорвалось, когда нанесенный на него заряд превысил q . Какой заряд можно нанести на второе кольцо, радиус которого в n раз больше, а прочность проволоки на разрыв в k раз выше, чем у проволоки первого кольца, чтобы второе кольцо не разорвалось?

Задача 5

В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, все вольтметры одинаковы. Вольтметр, подключенный параллельно источнику напряжения, показывает $U_1 = 4,5$ В, два других вольтметра $U_2 = 2$ В, амперметр – $I = 5$ мА. Во втором опыте такие же вольтметр и амперметр соединили последовательно и подключили к тому же источнику. Что они покажут? Внутренним сопротивлением источника можно пренебречь.

