

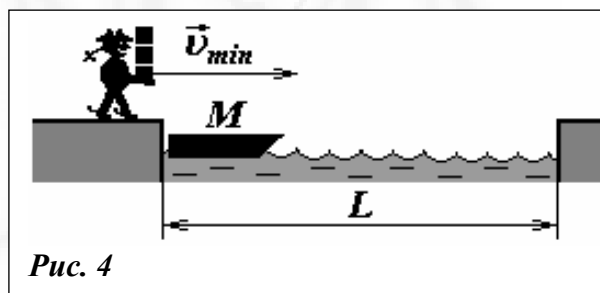
временем по закону  $F(t) = \alpha t$ , где  $\alpha = 0,10 \frac{\text{Н}}{\text{с}}$ . Коэффициент трения грузов о поверхность —  $\mu = 0,20$ . Ускорение свободного падения —  $g = 9,8 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$

**Постройте график зависимости абсолютной деформации системы от времени  $\Delta l(t)$ .**  
*Не забудьте рассчитать численные значения основных точек вашего графика.*

#### **Задание 4. «Находчивый Мюнхгаузен»**

*Согласно опять же не дошедшим до наших дней военным рассказам барона, неприятель своим крупным глазом все-таки заметил пропажу ящиков с крупной дробью и бросился в погоню за бесстрашным бароном. Для спасения ящиков и самого себя барон, не раздумывая, разогнался и со всего маху прыгнул в лодку без весел, стоящую у берега! И здесь смелость и находчивость барона спасли ему жизнь, поскольку он благополучно причалил к противоположному берегу реки. Позже барон уверял, что именно ящики с дробью помогли ему проделать этот невероятный трюк...*

Лодка без весел массы  $M = 100 \text{ кг}$  плавает у берега (рис.4). При движении лодки по воде на нее действует переменная сила сопротивления, зависящая от скорости движения  $\vec{u}$  лодки по закону  $\vec{F}_c = -\alpha \cdot \vec{u}$ , где  $\alpha = 15 \frac{\text{Н} \cdot \text{с}}{\text{м}}$  — постоянный для данного случая коэффициент сопротивления. С какой минимальной горизонтальной скоростью  $\vec{u}_{\min}$  должен прыгнуть с берега в лодку человек массой  $m = 70 \text{ кг}$  для того, чтобы лодка смогла доскользить по воде до противоположного берега? Ширина реки  $L = 25 \text{ м}$ , длина лодки  $l = 2,0 \text{ м}$ .



**Рис. 4**

#### **Задание 5. «Мультиметр Мюнхгаузена»**

*Согласно устоявшемуся и правдивому мнению барон навсегда останется символом борьбы за достижение невозможного, за преодоление с помощью смекалки стоящих перед нами ограничений, за решительное взятие немислимых пределов и смелое расширение доступных диапазонов. По неоднократным признаниям самого барона (не будет же он нагло врать членам жюри республиканской олимпиады!) это и есть самый главный результат его скромных деяний...*

Обычный амперметр с помощью нехитрых приспособлений можно превратить в т.н. многопредельный многофункциональный электроизмерительный прибор. Для этого необходимо, предварительно рассчитав величины сопротивления вспомогательных резисторов, определенным образом подсоединить их к амперметру. Считайте, что в вашем распоряжении имеется набор резисторов любых сопротивлений.

Электрическое сопротивление амперметра  $R_0 = 1,0 \text{ Ом}$ , ток его максимального отклонения (максимальное значение тока, который может протекать через прибор)  $I_{\max} = 2,0 \text{ А}$ ; цена деления амперметра (и минимальное значение тока, который можно измерить)  $\delta I = 0,10 \text{ А}$ .

### 5.1 «Амперметр – амперметр»

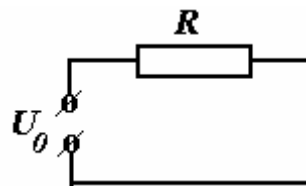
С помощью амперметра необходимо измерять силу тока в цепи, подключенной к источнику постоянного напряжения  $U_0 = 36B$ .

Нарисуйте схему подключения амперметра для выполнения поставленной задачи.

В каких пределах может изменяться сопротивление цепи  $R$ , чтобы в ней можно было измерить силу тока имеющимся амперметром?

Какова погрешность измерения тока, связанная с наличием сопротивления у амперметра?

Как «модифицировать» амперметр, чтобы им можно было измерять силу тока, в  $n = 5$  раз превышающую  $I_{\max}$ ?



### 5.2 «Амперметр – вольтметр»

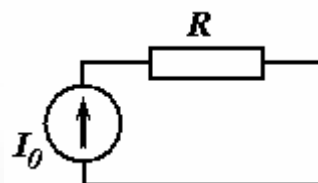
С помощью амперметра необходимо измерять напряжение на резисторе, подключенного к источнику постоянного тока  $I_0 = 10A$ . При таком источнике сила тока в цепи не зависит от сопротивления внешней цепи.

Как «модифицировать» амперметр, чтобы им можно было измерять напряжение на резисторе?

Нарисуйте схему подключения амперметра для выполнения поставленной задачи.

Установите связь между показаниями амперметра и измеряемым напряжением.

В каких пределах может изменяться сопротивление резистора  $R$ , чтобы на нем можно было измерить напряжение имеющимся амперметром?



### 5.3 «Амперметр – омметр»

С помощью амперметра необходимо измерять сопротивления неизвестных резисторов. В вашем распоряжении имеется источник (батарея) постоянного напряжения  $U_0 = 4,5B$ , которое не зависит от сопротивления внешней цепи.

Нарисуйте схему подключения амперметра для выполнения поставленной задачи.

Какие сопротивления можно измерять с помощью имеющегося прибора?

Установите связь между показаниями амперметра и измеряемым сопротивлением.