**Задача 1. Решение:**

Пусть внутреннее сопротивление вольтметра равно *r* . Применим закон Ома

для участка цепи к схеме с вольтметром:

 *I1 r =U1* (1)

где *I1* — максимальная сила тока, протекающего через вольтметр при отклонении стрелки на всю шкалу.

После подключения добавочного сопротивления получим:

 *I1* (*r+ R*) =*U2* (2)

Решая совместно уравнения (1) и (2), найдём:

r=$R\frac{U\_{1}}{U\_{2}-U\_{1}}$

При подключении к вольтметру шунта получим:

*Iш+I1=Imax*

или, с учётом (1):

*U1/Rш+ U1/r= Imax*

Отсюда находим:

*Rш=*$\frac{RU\_{1}}{RI\_{max}-(U\_{2}-U\_{1})}≈444Ом$

**Задача 2. Решение:**

По условию система находится в равновесии. Применим правило моментов для рычага относительно опоры:

2*TL+ MgL/* 2 =*NL +*3*mg (1)*

где *L* — длина одного фрагмента рычага, *N* — сила реакции рычага, с которой он действует на верхний груз.

Условие равновесия груза:

*mg=N+T (2)*

Решая систему уравнений (1)–(2) относительно *T* , получаем:

*T=* (8*m- M*)*g/* 6

откуда видно, что равновесие возможно для *m≥ M /*8.

Решая систему уравнений (1)–(2) относительно *N* , получаем:

*N=* (*M-* 2*m*)*g/* 6

откуда видно, что равновесие возможно для *m ≤M* / 2.

Окончательно получаем, что *M /*8≤ *m ≤M /*2. При массе *m* грузов,

не удовлетворяющей этому условию, равновесие невозможно.

Если максимальную массу *m =M /*2 подставить в уравнение для *T* , то получим, что

0≤ *T≤ Mg /* 2 .

Проведём анализ системы на устойчивость.

Пусть *m= M /*2. При повороте рычага по часовой стрелке груз оторвётся от рычага, и система останется в новом положении.

Пусть *m= M /* 8. При повороте рычага против часовой стрелки нить провиснет, и система останется в новом положении.

Таким образом, система устойчива при *M/* 8 <*m< M /*2.

**Задача 3. Решение:**

Пусть *V* — скорость доски перед соударением. Тогда из закона сохранения энергии

следует, что *V =*$\sqrt{2gH }$. Обозначив через *U* скорость бруска, которую тот приобретает за время соударения с доской, из закона сохранения импульса получим, что 2*mU= mV* ,

или *U= V /*2.

Поскольку *kH* $\gg $*mg* , то можно считать, что после повторного удара доска отрывается от бруска почти сразу. Значит, когда брусок поднимется до уровня доски, вновь записывая закон сохранения импульса, получим, что

$V^{,}$ *=U/* 2 =*V/* 4,

где $V^{,}$— скорость доски и бруска после повторного соударения.

Из закона сохранения энергии находим ответ: $H^{,}$ = $V^{,2}$/2g=H/16

**Задача 4. Решение:**

Равновесие в цилиндре наступит после того, как вся вода испарится. При этом давление под поршнем понизится до *p =p0  -mg /S* . Влажность при температуре 100 o*С* составит:

$φ$=1- $\frac{mg}{Sp0}$

При остывании окружающего воздуха давление *p* пара в цилиндре меняться не будет, а объём уменьшится на 10%, то есть цилиндр будет подниматься вверх.

**Задача 5. Решение:**



Полная тень будет иметь форму квадрата со стороной *d* .

В самом деле, часть лампы 1 будет освещать ту часть пола, которая

на рисунке 20 выше прямой *AB* .

Часть лампы 3 освещает часть пола, которая на рисунке оказалась ниже прямой *CD*. Аналогично, части лампы 2 и 4 освещают пол правее *BC* и левее *DA*. Таким образом, вне квадрата *ABCD* будет полутень или целиком освещённая поверхность. Тогда площадь полной тени равна площади квадрата и равна:

 *S =d2=* 4 *м2* .