**№ 1**

Маленький кубик массы  налетает со скоростью  на тело массы М, стоящее на гладкой горизонтальной поверхности, и скользит по стенке тела без трения. Стенка имеет форму полукруга радиуса  (рисунок). Кубик достиг точки А. Определите скорости кубика и тела в этот момент времени.

Решение:

Так как горизонтальная составляющая импульса системы не изменяется, то

,

где  - искомая скорость тела и горизонтальная составляющая скорости кубика. Отсюда находим



Вертикальную составляющую  скорости кубика найдем из закона сохранения энергии

 -  -  (1)

Из (1) имеем



Тогда полная скорость кубика (рисунок)

.

**№ 2**

Брусок массы  лежит на шероховатой поверхности, наклоненной к горизонту под углом  (рисунок). С какой минимальной горизонтальной силой , параллельной ребру АВ двугранного угла, следует потянуть за нить, привязанную к бруску, чтобы началось его скольжение? Коэффициент трения бруска о поверхность  > .

Решение:

Брусок на наклонной плоскости будет стремиться начать движение в направлении равнодействующей приложенной силы  и составляющей силы тяжести . Модуль равнодействующей силы

 (1)

Условие движения бруска

 (2)

Из (1) и (2) следует, что .

**№ 3**

С башни высотойбросают мячик с начальной скоростью , направленной горизонтально. На каком расстоянии  от основания башни упадет мячик, если ветер сообщает ему постоянное ускорение ? Угол между направлением ветра и начальной скоростью мячика равен 900



**№ 4**

Условие движения автомобиля с установившейся скоростью  имеет вид

, (1)

где  – сила тяги двигателя,  – сила сопротивления,  – коэффициент пропорциональности.

Так как начальная скорость автомобиля , то

 (2)

В момент достижения автомобилем скорости 

 (3)

Из (3), с учетом (2), находим, что

 (4)

Следовательно, согласно (1),

.

**№ 5**

Брусок на наклонной плоскости будет стремиться начать движение в направлении равнодействующей приложенной силы  и составляющей силы тяжести *.* Модуль равнодействующей силы

 (1)

Условие движения бруска

** (2)

Из (1) и (2) следует, что .

**№ 6**

*На брусок плавающий в воде действуют сила тяжести и сила Архимеда со стороны жидкости. Условие плавания бруска*

*, (1)*

*где  и  – площадь сечения бруска и его высота соответственно,  – глубина погружения бруска в жидкость, и  – плотности материала бруска и воды.*

*Отсюда*

* (2)*

*При наличии масла с плотностью  условие (1) принимает вид (обоснуйте это)*

*.*

*Следовательно, глубина погружения бруска в воду в этом случае*

*.*

*Тогда*

* (3)*

*Так как , то из (3) ясно, что . Таким образом добавка масла приводит к всплытию бруска относительно первоначального положения, что обусловлено действием силы Архимеда со стороны масла, отсутствующей в первом случае.*

*Читатель может попытаться ответить на дополнительные вопросы. Можно ли добиться чтобы брусок весь всплыл из воды и оказался в масле? Существуют ли ситуации, при которых брусок не изменит своего положения? Как их объяснить физически если они возможны?*