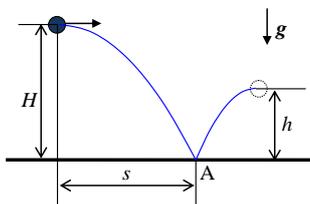


Второй (заключительный) этап олимпиады школьников

«Шаг в будущее» для 8-10 классов по общеобразовательному предмету

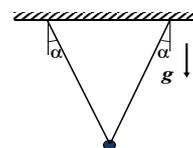
«Физика», 10 класс, весна 2017 г.

Вариант №1



1. Мяч бросают горизонтально с высоты $H = 121$ см. В точке А, находящейся по горизонтали на расстоянии $s = 110$ см, он ударяется о пол и затем подпрыгивает на максимальную высоту $h = 81$ см (см. рисунок). При ударе горизонтальная проекция скорости мяча уменьшается на 40%. Найдите коэффициент трения между полом и мячом. Удар считать почти мгновенным, мяч в процессе движения и при ударе не вращается. Сопротивлением воздуха пренебречь. (20 баллов)

2. При испытании парашютной системы груз подвесили на двух стропах так, что стропы составили с вертикалью одинаковые углы α (см. рисунок). При этом натяжение каждой стропы равно $T_1 = 2000$ Н. Затем одну из строп перерезали. В этот момент сила натяжения другой стропы возросла до величины $T_2 = 3000$ Н. Определите первоначальный угол α . Размерами груза пренебречь. Стропы считайте невесомыми и нерастяжимыми (20 баллов)



3. Двойными звездами, или двойными системами, называют систему двух звезд, которые движутся под действием гравитационных сил по замкнутым орбитам вокруг общего центра масс. Двойные звезды – весьма распространенные объекты. Как утверждают астрономы, почти половина звезд нашей Галактики принадлежит к подобным системам. Предположим, звезды, входящие в двойную систему, движутся по круговым орбитам. Какие из трех перечисленных величин: масса первой звезды, масса второй звезды, масса двойной системы – можно определить, если известны расстояние L между звездами и период T их обращения? Найдите эти величины (20 баллов)

4. В замкнутом сосуде находится смесь двухатомных газов А и В. Сосуд нагревают, и при температуре T давление смеси равно p . При температуре $2T$ давление в сосуде $\frac{9}{4}p$, при этом половина молекул газа А диссоциировала на атомы, а молекулы газа В сохранили свою химическую структуру. Однако уже при температуре $4T$ распались на атомы все молекулы газа А и половина молекул газа В. Чему равно давление в сосуде при этой температуре? Молекулы газов имеют простые химические формулы: A_2 и B_2 . (20 баллов)

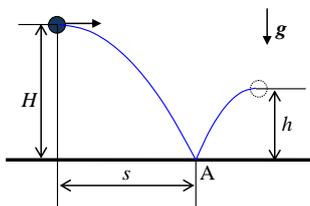
5. Длинный горизонтальный теплоизолированный цилиндр состоит из двух отсеков, объемами $2V_0$ и V_0 , разделенных закрепленной теплопроводящей перегородкой (см. рисунок). Левый отсек заполняют гелием при атмосферном давлении p_0 и начальной температуре $2T_0$, а правый – неоном при таком же давлении p_0 и начальной температуре T_0 . Правый отсек перекрыт справа подвижным теплоизолирующим поршнем, отделяющим содержимое цилиндра от атмосферного воздуха при давлении p_0 . Какой станет температура газов в цилиндре после установления теплового равновесия? Передачей тепла от гелия и неона цилиндру, поршню и перегородке пренебречь.

He $p_0, 2V_0, 2T_0$	Ne p_0, V_0, T_0	воздух p_0
-------------------------	-----------------------	-----------------

(20 баллов)

Второй (заключительный) этап олимпиады школьников
«Шаг в будущее» для 8-10 классов по общеобразовательному предмету
«Физика», 10 класс, весна 2017 г.

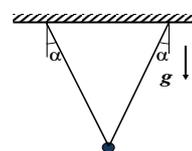
Вариант №2



1. Мяч бросают горизонтально с высоты $H = 121$ см. В точке А, находящейся по горизонтали на расстоянии $s = 110$ см, он ударяется о шероховатую поверхность и отскакивает от нее. При ударе горизонтальная проекция скорости мяча уменьшается на 64%. На какую максимальную высоту h подпрыгнет мяч после удара, если коэффициент трения между мячом и поверхностью $\mu = 0,2$. Удар считать почти мгновенным, мяч в процессе движения и при ударе не вращается. Соппротивлением воздуха пренебречь.

(20 баллов)

2. При испытании парашютной системы груз подвесили на двух стропах так, что стропы составили с вертикалью одинаковые углы α (см. рисунок). При этом натяжение каждой стропы равно $T_1 = 1000$ Н. Затем одну из строп перерезали. В этот момент сила натяжения другой стропы возросла до величины $T_2 = 1280$ Н. Пренебрегая размерами груза, определите его массу m . Стропы считайте невесомыми и нерастяжимыми.



(20 баллов)

3. Двойными звездами, или двойными системами, называют систему двух звезд, которые движутся под действием гравитационных сил по замкнутым орбитам вокруг общего центра масс. Двойные звезды – весьма распространенные объекты. Как утверждают астрономы, почти половина звезд нашей Галактики принадлежит к подобным системам. На фото показана одна из таких систем. Предположим, звезды, входящие в двойную систему, движутся по круговым орбитам. Какие из трех перечисленных величин: масса первой звезды, масса второй звезды, расстояние между звездами – можно определить, если известны период T обращения звезд и масса M звездной системы? Найдите эти величины.

(20 баллов)

4. В замкнутом сосуде находится смесь двухатомных газов А и В. Сосуд нагревают, и при температуре T давление смеси равно p . При температуре $2T$ давление в сосуде $\frac{8}{3}p$, при этом половина молекул газа А диссоциировала на атомы, а молекулы газа В сохранили свою химическую структуру. Однако уже при температуре $4T$ распались на атомы все молекулы газа А и половина молекул газа В. Чему равно давление в сосуде при этой температуре? Молекулы газов имеют простые химические формулы: A_2 и B_2 .

(20 баллов)

5. Длинный горизонтальный теплоизолированный цилиндр состоит из двух отсеков, объемами V_0 и $2V_0$, разделенных закрепленной теплопроводящей перегородкой (см. рисунок). Левый отсек заполняют гелием при атмосферном давлении p_0 и начальной температуре T_0 , а правый – неоном при таком же давлении p_0 и начальной температуре $2T_0$. Правый отсек перекрыт справа подвижным теплоизолирующим поршнем, отделяющим содержимое цилиндра от атмосферного воздуха при давлении p_0 . Какой станет температура газов в цилиндре после установления теплового равновесия? Передачей тепла от гелия и неона цилиндру, поршню и перегородке пренебречь.

He p_0, V_0, T_0	Ne $p_0, 2V_0, 2T_0$	воздух p_0
-----------------------	-------------------------	-----------------

(20 баллов)