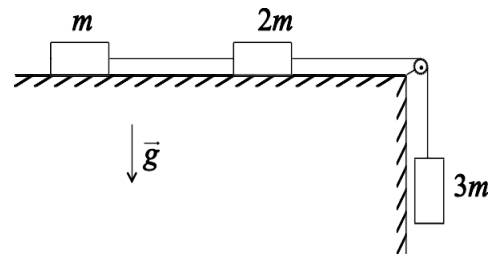


Рубежный контроль по общеразвивающей образовательной программе по направлению «Физические методы в задачах и экспериментах» 9-10 класс, 2023 год.

Задания (1 часть).

1. Два груза массами m и $2m$, находящиеся на гладком горизонтальном столе, связаны нитью и соединены с грузом массой $3m$ другой нитью, перекинутой через невесомый блок (см. рис.). Трением в оси блока можно пренебречь. Найти ускорение грузов и силы натяжения нити между грузами.

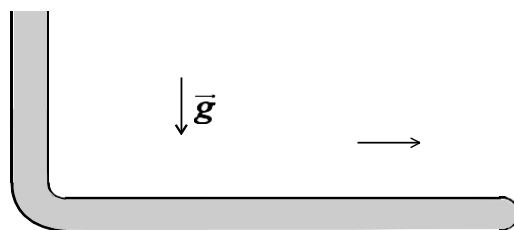


2. На заснеженном склоне с углом наклона α к горизонту коэффициент трения скольжения лыжника на высотах меньших h равен μ_1 ($\mu_1 > \text{tg}\alpha$), на больших высотах коэффициент трения скольжения лыжника равен μ_2 ($\mu_2 < \text{tg}\alpha$). Ускорение свободного падения g . Найдите максимальную скорость лыжника.

3. Радиус планеты R . На какой высоте, считая от поверхности планеты, скорость спутника, движущегося по круговой орбите, будет в 2 раза меньше первой космической скорости для этой планеты?

4. Маленький шарик, брошенный под углом $\alpha = 15^\circ$ к горизонту с начальной скоростью $V_0 = 10$ м/с, упруго ударяется о вертикальную стену, находящуюся на расстоянии $L = 4$ м от места броска. Плоскость стены перпендикулярна плоскости траектории шарика. На каком расстоянии от места броска шарик упадет на горизонтальную поверхность земли? Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ м/с². Известно, что при любых углах α справедливо $\sin 2\alpha = 2\sin\alpha \cos\alpha$.

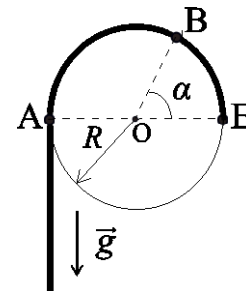
5. Тонкая Г-образная трубка постоянного внутреннего сечения полностью заполнена ртутью (см. рис.). Горизонтальное колено трубки закрыто с одного конца и имеет длину $L = 150$ см. Вертикальное колено высотой $H = 10$ см открыто в атмосферу. Атмосферное давление $P_0 = 740$ мм рт. ст. Ртуть начинает выливаться, если трубку двигать вдоль горизонтального колена с постоянным ускорением, не меньшим чем a_0 . Найти давление (в мм рт. ст.) в середине горизонтального колена при движении с ускорением a_0 .



Задания (2 часть).

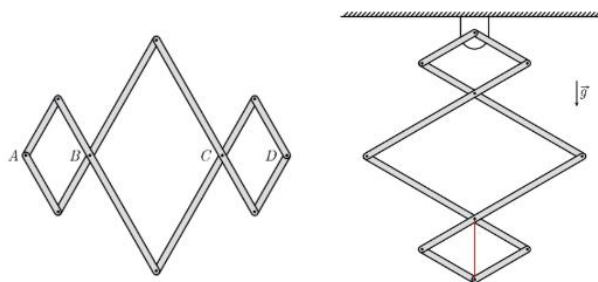
1. На гладком закреплённом бревне радиусом R висит массивный однородный канат массой m и длиной $l = 7R$, прикреплённый к бревну в точке E (см. рис.). Точка E и ось O бревна находятся в одной горизонтальной плоскости.

- 1) Найти силу натяжения каната в точке A . (9 класс)
- 2) Найти силу натяжения каната в точке B такой, что угол EOB равен α ($\sin \alpha = 2/3$). (10 класс)



2. Цилиндрическое ведро с кипятком поставлено на лёд. Температура льда 0°C . Высота ведра H . Оценить, на какую глубину погрузится ведро в лёд, когда вода остынет.

3. С помощью восьми жёстких прямолинейных стержней и шарнирных соединений собрали конструкцию в виде трёх ромбов, длины сторон которых относятся как 1:2:1. Связав шарниры C и D невесомой нерастяжимой нитью, конструкцию подвесили за шарнир A . Через некоторое время нить оказалась натянута, а система – в равновесии. Определить силу натяжения нити, если масса всей конструкции составляет $m = 1,1$ кг. Трением в шарнирах пренебречь.



4. Монохроматический луч падает нормально на боковую поверхность призмы, преломляющий угол которой равен 40° . Показатель преломления материала призмы для этого луча равен 1,5. Найдите угол отклонения луча, выходящего из призмы, от первоначального направления.

5. При подключении источника постоянного напряжения к точкам A и B электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, в цепи выделяется мощность $P_1 = 100$ Вт. При подключении того же источника постоянного напряжения к точкам B и C в цепи выделяется мощность $P_2 = 2 P_1$. Какая мощность P_3 будет выделяться в цепи при подключении того же источника постоянного напряжения к точкам A и C ?

