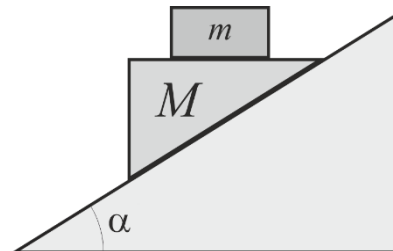


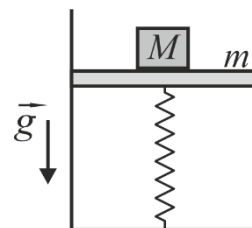
Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
II (заключительный) этап, 2024–2025 учебный год
Физика 10 класс

Каждая правильно решенная задача оценивается в 10 баллов.

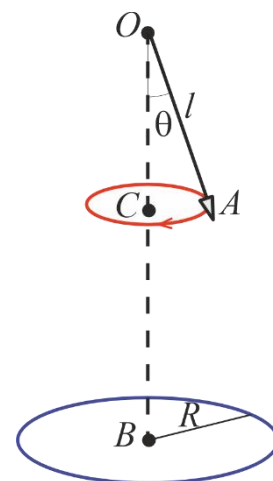
1. В поле тяжести Земли, ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, на наклонной плоскости с углом при основании $\alpha = 45^\circ$, находятся клин с массой $M = 0,2 \text{ кг}$, и кубик с массой $m = 0,1 \text{ кг}$. Трения между кубиком и клином, клином и наклонной плоскостью – нет. Первоначально кубик и клин удерживаются в состоянии покоя, затем систему грузов без толчка отпускают, предоставляя самой себе. Определите ускорение клина a_1 и ускорение кубика относительно клина $a_{m/M} = a_2$ сразу же после плавного отпускания клина и кубика.



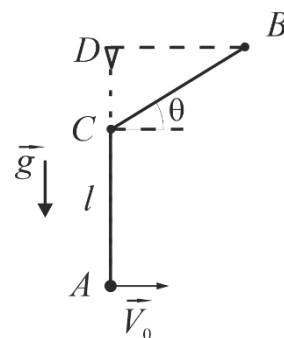
2. В поле тяжести Земли, ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, находится пружинка с коэффициентом жесткости $k = 270 \text{ Н/м}$ с прикрепленной к ней массой $m = 0,3 \text{ кг}$. Сверху на массу m положили другую массу $M = 0,9 \text{ кг}$. Стартуя из возникшего состояния покоя системы, массу M убрали. Определите: максимальную скорость массы m при ее последующем движении и деформацию Δl пружины в этот момент. Массой пружины пренебречь.



3. Небольшая кювета-капельница (расположена в точке A), подвешенная к точке O на тонкой невесомой нити длины $l = 1 \text{ м}$, вращается в поле тяжести Земли, ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, равномерно вокруг оси OC с углом наклона нити $\theta = 30^\circ$. На расстоянии $OC + CB = 2l$ от точки подвеса по вертикали расположена горизонтальная плоскость. Определите, с точностью до сотых: скорость V_0 , с которой капли покидают капельницу, а также радиус R окружности в указанной горизонтальной плоскости, на которую попадают вылетающие из капельницы капли подкрашенной жидкости. Считать, что расход жидкости из капельницы происходит медленно, так что в течение нескольких оборотов капельницы вокруг оси OC ее масса существенно не изменяется.



4. Частица на тонкой невесомой нерастяжимой нити длины $l = 0,9$ м прикрепленной к точке C , запускается из точки A со скоростью V_0 . В точке B , при некотором угле θ , движение по окружности переходит в свободное падение. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10 \text{ м/с}^2$. При какой начальной скорости V_0 и угле θ частица попадет в корзину D , расположенную на уровне точки B .



5. Какую максимальную массу, включая вес самого вертолѐта, может поднять вертолѐт, оснащённый моторчиком мощностью $P=100$ Вт и винтом, имеющим длину лопасти (радиус) $R=30$ см? Плотность воздуха $\rho=1,25$ кг/м³, $g=10$ м/с².