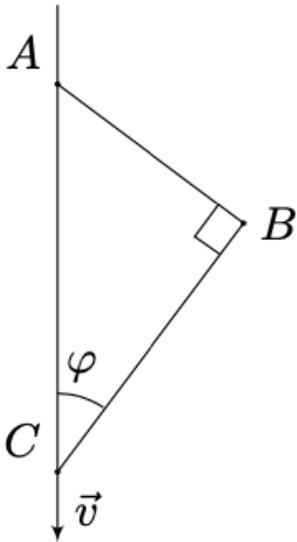


Избранные задачи олимпиад-3

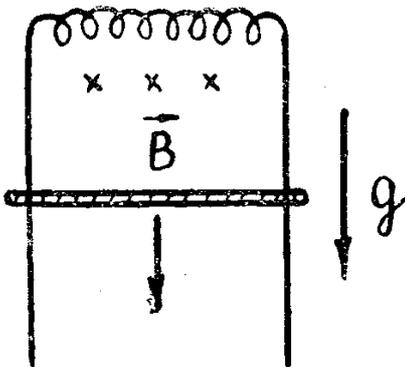
1. Материальные точки B и C связаны нерастяжимыми нитями AB и BC . Точка C может скользить по неподвижной длинной вертикальной спице, на которой также закреплён конец A нити AB . В момент, показанный на рисунке, нить BC образует угол $\varphi = 30^\circ$ с вертикалью и перпендикулярна нити AB , скорость точки C направлена вниз и равна v , тангенциальное ускорение точки B равно a_τ , и точка B движется в плоскости рисунка. Нити натянуты. Оказалось, что ускорение точки C в рассматриваемый момент равняется нулю.

1. Определите модуль скорости v_B точки B в рассматриваемый момент.
2. Определите длину l_{BC} нити BC .
3. Определите модуль ускорения a_B точки B в рассматриваемый момент.



2. Аквалангист берёт с собой для подводного плавания баллоны со сжатым воздухом объёмом $V = 20$ л. Найти разность времени пребывания аквалангиста на глубинах 5 и 25 м, считая, что масса воздуха, потребляемая им в этих условиях, остаётся такой же, как и без акваланга. В обычных условиях человек делает 20 вдохов в минуту, потребляя при каждом вдохе $V_1 = 2,5$ л воздуха. Температуру считать постоянной.

3. По вертикальным проводящим рельсам в поле тяжести может скользить без трения контакт массой m длины l . Рельсы замкнуты на идеальную индуктивность L и находятся в горизонтальном магнитном поле, перпендикулярном плоскости рисунка. Вначале контакт поддерживался внешней силой в покое. В некоторый момент времени внешняя сила убирается, и контакт начинает движение вниз с нулевой начальной скоростью. Определить величину индукции магнитного поля B , если известно, что максимальная скорость, с которой движется контакт, равна V_0 .



4. Человек для чтения текста надевает очки с оптической силой $D = -4$ диоптрии. На каком расстоянии ему удобно располагать плоское зеркало при рассмотрении своего лица (без очков)?

5. Маленький воздушный пузырёк всплывает по центру прямоугольного сосуда, заполненного прозрачной жидкостью с показателем преломления $n = 1,4$ (см. рисунок). С помощью собирающей линзы с фокусным расстоянием $F = 24$ см его изображение наблюдают на экране Э. Скорость перемещения изображения пузырька на экране в момент пересечения главной оптической оси линзы равна $v = 80$ см/с. Определить скорость u пузырька. Линейные размеры: $l = 56$ см, $L = 10$ см.

