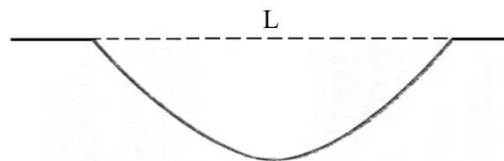
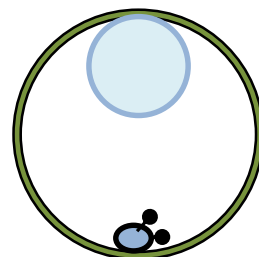


1. Профиль оврага шириной $L = 12$ м имеет вид равнобочной гиперболы (см. рис.). Лыжник, съезжая вниз с края оврага, испытывает трехкратную максимальную перегрузку $n = 3g$. Определить глубину оврага. Силами трения пренебречь.



Каноническое уравнение равнобочной гиперболы в декартовых координатах имеет вид: $y^2 - x^2 = b^2$, где b – координата вершины гиперболы.

2. На цилиндрическом карнизе для портьер свободно надето тонкое кольцо. В нижней точке кольца находится улитка (см. рис.). Масса улитки и кольца одинаковы. Улитка начинает медленно двигаться вверх по кольцу. При каком минимальном значении коэффициента трения кольца о карниз улитка сумеет добраться до верхней точки кольца?

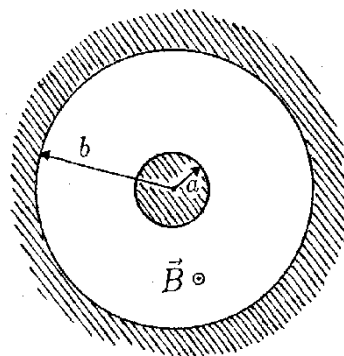


3. Малоизвестная, но совершенно правдивая история, случившаяся с бароном Мюнхгаузенom.

Однажды барон прокопал шахту от северного полюса до самого центра Земли. На всякий случай прихватил с собой пушку и ядро. Достигнув центра Земли, барон решил вернуться назад таким способом. Поджог запал, вскочил на ядро и вылетел на поверхность. Какова была скорость ядра с бароном в момент старта, если Мюнхгаузен смог поведать эту историю? (Землю считать однородным шаром, силами сопротивления пренебречь, в эту историю искренне верить).

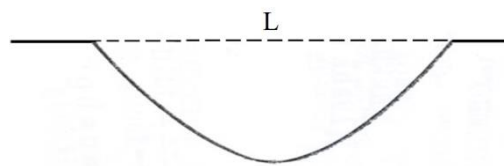
4. Горизонтально расположенный герметичный цилиндр длины 2ℓ и площадью сечения S разделен пополам по длине тонким подвижным поршнем массы m . Цилиндр заполнен азотом при давлении p . Найдите период малых колебаний поршня в цилиндре, полагая процесс политропным с теплоемкостью C . Трением пренебречь.

5. Внутренняя обкладка цилиндрического конденсатора радиуса a является катодом, т.е. источником электронов, наружная обкладка радиуса b служит анодом. В пространстве между обкладками приложено однородное магнитное поле с индукцией B , направленное вдоль оси конденсатора (см. рис). При какой минимальной разности потенциалов на обкладках конденсатора U электроны, испущенные катодом с нулевой начальной скоростью, достигнут анода? Между обкладками конденсатора вакуум.



Студенческая олимпиада по физики СПбПУ 2019

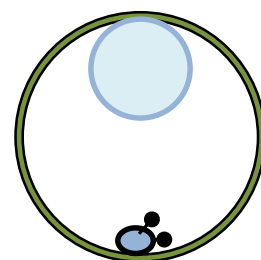
1. Профиль оврага шириной $L = 12$ м имеет вид равнобочной гиперболы (см. рис.). Лыжник, съезжая вниз с края оврага, испытывает трехкратную максимальную перегрузку $n = 3g$.



Определить глубину оврага. Силами трения пренебречь.

Каноническое уравнение равнобочной гиперболы в декартовых координатах имеет вид: $y^2 - x^2 = b^2$, где b – координата вершины гиперболы.

2. На цилиндрическом карнизе для портьер свободно надето тонкое кольцо. В нижней точке кольца находится улитка (см. рис.). Масса улитки и кольца одинаковы. Улитка начинает медленно двигаться вверх по кольцу. При каком минимальном значении коэффициента трения кольца о карниз улитка сумеет добраться до верхней точки кольца?



3. Малоизвестная, но совершенно правдивая история, случившаяся с бароном Мюнхгаузенom.

Однажды барон прокопал шахту от северного полюса до самого центра Земли. На всякий случай прихватил с собой пушку и ядро. Достигнув центра Земли, барон решил вернуться назад таким способом. Поджог запал, вскочил на ядро и вылетел на поверхность. Какова была скорость ядра с бароном в момент старта, если Мюнхгаузен смог поведать эту историю? (Землю считать однородным шаром, силами сопротивления пренебречь, в эту историю искренне верить).

4. Горизонтально расположенный герметичный цилиндр длины 2ℓ и площадью сечения S разделен пополам по длине тонким подвижным поршнем массы m . Цилиндр заполнен азотом при давлении p . Найдите период малых колебаний поршня в цилиндре, полагая процесс политропным с теплоемкостью C . Трением пренебречь.

5. Внутренняя обкладка цилиндрического конденсатора радиуса a является катодом, т.е. источником электронов, наружная обкладка радиуса b служит анодом. В пространстве между обкладками приложено однородное магнитное поле с индукцией B , направленное вдоль оси конденсатора (см. рис.). При какой минимальной разности потенциалов на обкладках конденсатора U электроны, испущенные катодом с нулевой начальной скоростью, достигнут анода? Между обкладками конденсатора вакуум.

