

LV ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
II (МУНИЦИПАЛЬНЫЙ) ЭТАП. САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

11 класс

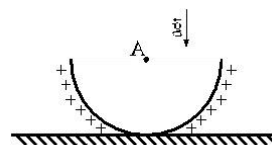
11 декабря 2020 г.

1. Вода, стекающая с холмов Саратова во время сильного ливня, представляет серьёзную угрозу на улицах. В начале ливня этот поток переворачивает, например, обломки кирпичей массой до 1 кг, а разыгравшись, увеличивается до значительной глубины и "добирается" до автомобилей и людей. Оцените, во сколько раз должна увеличиться скорость потока для того, чтобы он начал переворачивать, например, тело массы около 80 кг с плотностью 1100 кг/м^3 . Для упрощения модели считайте, что оба тела имеют кубическую форму и полностью погружены в поток. Примите плотность кирпича равной 1500 кг/м^3 .

2. С какой скоростью будут всплывать в вязкой жидкости два шара одинакового радиуса, связанные длинной невесомой нерастяжимой тонкой нитью, если более легкий шар всплывает в ней со скоростью v_0 , а более тяжелый имеет нулевую плавучесть (может находиться в этой жидкости в безразличном равновесии)? Считайте, что сила сопротивления пропорциональна скорости шара.

3. Под тяжелым поршнем в высоком вертикальном теплоизолированном сосуде находится небольшое количество воздуха. Свободно висящий поршень находится на высоте H над дном сосуда. Сверху над поршнем – вакуум. Поршень быстро поднимают на высоту $10H$, дожидаясь установления равновесного состояния и отпускают. На какой высоте остановится поршень после того, как колебания прекратятся?

4. На горизонтальной непроводящей незаряженной плоскости лежит однородная непроводящая полусфера (см. рис.) массы $0,2 \text{ кг}$ и радиуса $0,3 \text{ м}$. По поверхности полусферы однородно распределён заряд. Известно, что если разместить в центре полусферы (т. А) точечный заряд, то вес полусферы увеличивается в 1,5 раза. Найдите минимальную работу, которую нужно совершить, чтобы разместить в т. А этот заряд.



5. В квартире экспериментатора Глюка на полу вертикально стоит плоское зеркало. Его высота специально подобрана Глюком – это минимальная высота, при которой он видит себя в нем полностью. Однажды в гости к Глюку приехал его брат, рост которого составляет 180 см. Оказалось, что если расстояние от Глюка до зеркала составляет 60 см, то брату приходится отойти от зеркала на 3 м, чтобы Глюк смог увидеть его в зеркале полностью. А чтобы увидеть в зеркале глаза Глюка, брату нужно стоять не ближе 165 см от зеркала. Каков рост Глюка? Считайте, что фигуры братьев геометрически подобны.

Продолжительность олимпиады 240 минут. По окончании олимпиады условия можно забрать с собой.

11 декабря в 17.50 состоится онлайн-разбор задач. Ссылка – на сайте sarphys.narod.ru.

*****линия разреза*****

LV ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
II (МУНИЦИПАЛЬНЫЙ) ЭТАП. САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

11 класс

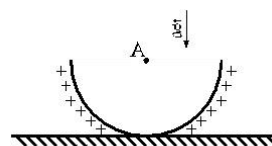
11 декабря 2020 г.

1. Вода, стекающая с холмов Саратова во время сильного ливня, представляет серьёзную угрозу на улицах. В начале ливня этот поток переворачивает, например, обломки кирпичей массой до 1 кг, а разыгравшись, увеличивается до значительной глубины и "добирается" до автомобилей и людей. Оцените, во сколько раз должна увеличиться скорость потока для того, чтобы он начал переворачивать, например, тело массы около 80 кг с плотностью 1100 кг/м^3 . Для упрощения модели считайте, что оба тела имеют кубическую форму и полностью погружены в поток. Примите плотность кирпича равной 1500 кг/м^3 .

2. С какой скоростью будут всплывать в вязкой жидкости два шара одинакового радиуса, связанные длинной невесомой нерастяжимой тонкой нитью, если более легкий шар всплывает в ней со скоростью v_0 , а более тяжелый имеет нулевую плавучесть (может находиться в этой жидкости в безразличном равновесии)? Считайте, что сила сопротивления пропорциональна скорости шара.

3. Под тяжелым поршнем в высоком вертикальном теплоизолированном сосуде находится небольшое количество воздуха. Свободно висящий поршень находится на высоте H над дном сосуда. Сверху над поршнем – вакуум. Поршень быстро поднимают на высоту $10H$, дожидаясь установления равновесного состояния и отпускают. На какой высоте остановится поршень после того, как колебания прекратятся?

4. На горизонтальной непроводящей незаряженной плоскости лежит однородная непроводящая полусфера (см. рис.) массы $0,2 \text{ кг}$ и радиуса $0,3 \text{ м}$. По поверхности полусферы однородно распределён заряд. Известно, что если разместить в центре полусферы (т. А) точечный заряд, то вес полусферы увеличивается в 1,5 раза. Найдите минимальную работу, которую нужно совершить, чтобы разместить в т. А этот заряд.



5. В квартире экспериментатора Глюка на полу вертикально стоит плоское зеркало. Его высота специально подобрана Глюком – это минимальная высота, при которой он видит себя в нем полностью. Однажды в гости к Глюку приехал его брат, рост которого составляет 180 см. Оказалось, что если расстояние от Глюка до зеркала составляет 60 см, то брату приходится отойти от зеркала на 3 м, чтобы Глюк смог увидеть его в зеркале полностью. А чтобы увидеть в зеркале глаза Глюка, брату нужно стоять не ближе 165 см от зеркала. Каков рост Глюка? Считайте, что фигуры братьев геометрически подобны.

Продолжительность олимпиады 240 минут. По окончании олимпиады условия можно забрать с собой.

11 декабря в 17.50 состоится онлайн-разбор задач. Ссылка – на сайте sarphys.narod.ru.