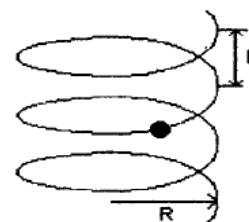


Министерство науки и высшего образования РФ
Совет ректоров вузов Томской области
Открытая региональная межвузовская олимпиада 2018-2019
ФИЗИКА (11 класс)
Отборочный этап
Вариант 1

1. Два поезда одинаковой длины L – товарный и пассажирский – идут в одном направлении по параллельным рельсам со скоростями v_T и v_P ($v_T < v_P$). В некоторый момент времени, когда начало пассажирского поезда находится напротив середины товарного состава, они начинают одновременное торможение перед станцией с постоянными ускорениями. Какова должна быть разность ускорений, с которыми движутся поезда, чтобы оба поезда подъехали к станции одновременно с одинаковыми скоростями?

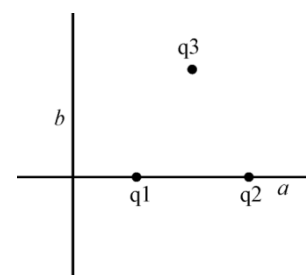
Оценка задания № 1 – 10 баллов

2. В аквапарке по желобу горки в виде вертикальной цилиндрической спирали радиуса R и шагом спирали – h , изначально разогнавшись, скользит ребёнок с постоянной скоростью v (рисунок). Определить ускорение ребёнка.



Оценка задания № 2 – 10 баллов

3. На прямой a закреплены два заряда на расстоянии 6 см друг от друга: $q_1 = +2$ мкКл и $q_2 = -2$ мкКл. На расстоянии 3 см от заряда q_1 прямую a пересекает прямая b , перпендикулярная прямой a (см. рис.). Заряд $q_3 = +1$ мкКл расположен на расстоянии 5 см от обоих зарядов q_1 и q_2 и может свободно двигаться. Чтобы удержать его в равновесии, на прямой b помещают заряд q_4 .



1. Какого знака должен быть этот заряд?
2. В какой точке прямой b его надо поместить?
3. Чему равна его величина?

Оценка задания № 3 – 10 баллов

4. Резиновый воздушный шарик с массой оболочки 1 г надувается смесью воздуха и гелия, в которой отношение количества атомов гелия к общему количеству атомов и молекул смеси равно 0,4. Атмосферное давление 100 кПа, температура воздуха 27°C. До какого объема нужно накачать шарик смесью, чтобы он начал подниматься вверх? Температура смеси равна температуре воздуха, давление внутри шарика из-за силы упругости резины больше давления наружного воздуха на 10%, молярная масса воздуха 29 г/моль, молярная масса гелия 4 г/моль.

Оценка задания № 4 – 20 баллов

Внимание!

Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

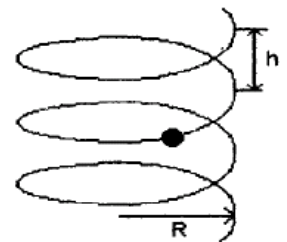
Желаем успеха!

Министерство науки и высшего образования РФ
Совет ректоров вузов Томской области
Открытая региональная межвузовская олимпиада 2018-2019
ФИЗИКА (11 класс)
Отборочный этап
Вариант 2

1. Два поезда одинаковой длины L – товарный и пассажирский – идут в одном направлении по параллельным рельсам со скоростями v_T и v_P ($v_T < v_P$). В некоторый момент времени, когда начало пассажирского поезда находится напротив середины товарного состава, они начинают одновременное торможение перед станцией с постоянными ускорениями. Определите ускорения, с которыми движутся поезда, чтобы оба поезда остановились на станции одновременно «голова к голове» (вровень друг с другом).

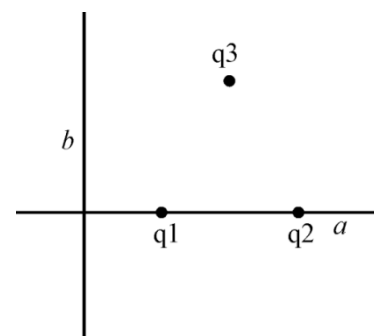
Оценка задания № 1 – 10 баллов

2. В аквапарке по желобу горки в виде вертикальной цилиндрической спирали радиуса R и шагом спирали – h , изначально разогнавшись, скользит ребёнок с постоянной скоростью (рисунок). Определите значение скорости ребёнка v , если его ускорение равно a .



Оценка задания № 2 – 10 баллов

3. На прямой a закреплены два заряда на расстоянии 6 см друг от друга: $q_1 = +2$ мкКл и $q_2 = -2$ мкКл. Заряд $q_3 = -1$ мкКл расположен на расстоянии 5 см от обоих зарядов q_1 и q_2 и может свободно двигаться. Чтобы удержать его в равновесии, на прямой b , проходящей перпендикулярно прямой a (см. рис.), помещают заряд q_4 , величина которого равна 2 мкКл.



1. Какого знака должен быть заряд q_4 ?
2. В какой точке прямой b его надо поместить?
3. Чему равно расстояние от заряда q_1 до прямой b ?

Оценка задания № 3 – 10 баллов

4. Резиновый воздушный шарик с массой оболочки 1 г надувается смесью воздуха и гелия. Атмосферное давление 100 кПа, температура воздуха 27°C . Когда объем шарика стал равным 3 л, он начал подниматься вверх. Чему равно отношение количества атомов гелия к общему количеству атомов и молекул смеси? Температура смеси равна температуре воздуха, давление внутри шарика из-за силы упругости резины больше давления наружного воздуха на 10%, молярная масса воздуха 29 г/моль, молярная масса гелия 4 г/моль.

Оценка задания № 4 – 20 баллов

Внимание!

Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успеха!