

Министерство образования и науки Нижегородской области  
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского  
Районная олимпиада по физике 2019/2020 уч. г.

11 класс

На решение задач отводится 3,5 часа

1. (10 баллов) Тело, брошенное под углом к горизонту, находилось в полете время  $T$  и упало на расстоянии  $L$  от точки броска. Считая, что угол между начальной скоростью и горизонтом больше  $45^\circ$ , найти момент времени, когда разность вертикального и горизонтального удалений тела от точки броска достигает максимума. Ускорение свободного падения равно  $g$ .

2. (10 баллов) Брусok массы  $2m$  положили на наклонную грань расположенного на горизонтальном столе клина массы  $m$  с углом  $30^\circ$  при основании. Трение между клином и столом отсутствует. Найти коэффициент трения между бруском и наклонной гранью клина, если действующая между ними сила трения оказалась равной  $mg/2$ .

3. (10 баллов) Цилиндрический сосуд разделен на две неравные части легким поршнем, который может скользить по стенкам сосуда без трения. В частях сосуда находятся равные количества одноатомного идеального газа. Сосуд теплоизолирован, поршень проводит тепло. В результате установления в сосуде термодинамического равновесия объем меньшей части увеличился в полтора раза. Найти отношение прошедшего через поршень количества теплоты к внутренней энергии газа в сосуде. Теплоемкостью поршня и стенок сосуда пренебречь.

4. (10 баллов) Поле равномерно заряженной полусферы с поверхностной плотностью заряда  $\sigma$  равно  $E_0$  в точке 1, лежащей на оси симметрии вблизи поверхности полусферы (см. рис.). Чему равны поля, создаваемые полусферой в точках 2 и 3, расположенных на оси симметрии вблизи точки 1 (точка 2) и на расстоянии диаметра от точки 1 (точка 3)?

2

3

5. (10 баллов) Подвешенный к потолку на пружине груз совершает колебания. Во сколько раз изменится амплитуда колебаний, если в момент прохождения грузом положения равновесия середину пружины закрепить?

Авторы: Бакунов М.И., Бирагов С.Б.

Министерство образования и науки Нижегородской области  
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского  
Районная олимпиада по физике 2019/2020 уч. г.

11 класс

На решение задач отводится 3,5 часа

1. (10 баллов) Тело, брошенное под углом к горизонту, находилось в полете время  $T$  и упало на расстоянии  $L$  от точки броска. Считая, что угол между начальной скоростью и горизонтом больше  $45^\circ$ , найти момент времени, когда разность вертикального и горизонтального удалений тела от точки броска достигает максимума. Ускорение свободного падения равно  $g$ .

2. (10 баллов) Брусok массы  $2m$  положили на наклонную грань расположенного на горизонтальном столе клина массы  $m$  с углом  $30^\circ$  при основании. Трение между клином и столом отсутствует. Найти коэффициент трения между бруском и наклонной гранью клина, если действующая между ними сила трения оказалась равной  $mg/2$ .

3. (10 баллов) Цилиндрический сосуд разделен на две неравные части легким поршнем, который может скользить по стенкам сосуда без трения. В частях сосуда находятся равные количества одноатомного идеального газа. Сосуд теплоизолирован, поршень проводит тепло. В результате установления в сосуде термодинамического равновесия объем меньшей части увеличился в полтора раза. Найти отношение прошедшего через поршень количества теплоты к внутренней энергии газа в сосуде. Теплоемкостью поршня и стенок сосуда пренебречь.

4. (10 баллов) Поле равномерно заряженной полусферы с поверхностной плотностью заряда  $\sigma$  равно  $E_0$  в точке 1, лежащей на оси симметрии вблизи поверхности полусферы (см. рис.). Чему равны поля, создаваемые полусферой в точках 2 и 3, расположенных на оси симметрии вблизи точки 1 (точка 2) и на расстоянии диаметра от точки 1 (точка 3)?

2

3

5. (10 баллов) Подвешенный к потолку на пружине груз совершает колебания. Во сколько раз изменится амплитуда колебаний, если в момент прохождения грузом положения равновесия середину пружины закрепить?

Авторы: Бакунов М.И., Бирагов С.Б.