

**ЛШ-3 2024**  
**16.07.2024**

## **II этап Вступительных испытаний**

Вступительное испытание по физике  
Для поступающих в 10ФМ, 10ФИ, 10ФХ класс  
Вариант №1

*Уважаемый Участник отбора!*

*Обращаем твоё внимание, что бланки для записи решений и ответов двусторонние. Лицевая часть сканируется и проверяется, черновики при проверке работ не учитываются. Ответы на бланках без решений оцениваются 0 баллов. Внимательно читай задания.*

*Желаем удачи!*

1. Кусок пластилина массой  $0,09$  кг падает без начальной скорости на чашку пружинных весов с высоты  $20$  см и прилипает к ней. Масса чашки весов  $10$  г. Максимальное растяжение пружины весов после соударения равно  $5$  см. Определите по этим данным удлинение пружины после успокоения колебаний. Обоснуйте применение известных Вам законов сохранения в ходе решения задачи.

**Ответ:  $0,7$  см, ЗСИ в момент удара пластилина о чашу (система замкнута, внешние силы во время удара отсутствуют), ЗСЭ в последующем движении (в системе действуют лишь потенциальные силы - тяжести и упругости)**

2. Со стола свисает цепочка так, что её свободный конец не касается пола. Длина висящей части цепочки равна  $0,2$  м, плотность цепочки  $2400$  г/м. Определите минимальную работу, которую надо совершить для поднятия цепочки на стол. Прежде чем записывать решение задачи, подумайте, похожа ли цепочка на материальную точку? Уточните, как надо прикладывать силу к цепочке, чтобы работа по ее поднятию была минимальной?

**Ответ:  $0,48$  Дж, прикладывать силу нужно так, чтобы подъем был равномерным**

3. Кусочек из сплава галинстан ( $\text{GaInSn}$ ) массой 150 г предполагается расплавить зимой в результате абсолютно неупругого соударения с тяжелой неподвижной плитой. Изначально кусочек имел температуру улицы  $-28^\circ\text{C}$ , такую же температуру имела плита. С какой минимальной высоты кусочек из сплава надо уронить в безвоздушном пространстве, чтобы при абсолютно неупругом ударе об доску он полностью расплавился? Известно, что кусочек сплава  $\text{GaInSn}$  получает в результате соударения 60% исходной энергии. Температура плавления  $\text{GaInSn}$  равна  $-19^\circ\text{C}$ , удельная теплоемкость 123 Дж/кг К, удельная теплота плавления 125 кДж/кг. Предложите применение сплаву с такими характеристиками.

**Ответ: 21 км, металл можно использовать как нетоксичный аналог ртути**

4. Точечный заряд  $q$  закреплен в некоторой точке пространства. На бесконечном удалении от этого заряда имеется второй точечный заряд  $0,25q$ , его масса  $m$ . Какую минимальную скорость надо сообщить второму заряду, чтобы он мог сблизиться с зарядом  $q$  до расстояния  $2l$ ? Что будет, если скорость окажется больше минимальной? Менше минимальной?

**Ответ:  $0,5q*\sqrt{k/(m*l)}$ , если скорость больше - расстояние, на которое сблизиться заряды будет меньше  $2l$  и наоборот**