

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

10 класс

Задача 10.1

Возможное решение

(В работах учащихся могут быть предложены и другие правильные способы решения)

Направим ось вертикально вверх. Начало на поверхности (рис. 1). Зависимости координаты и проекции скорости от времени до момента падения

$$y = h - \frac{gt^2}{2}, \quad v_y = -gt.$$

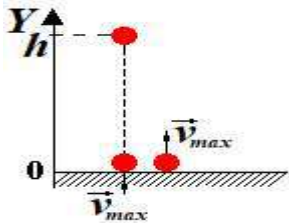


Рис. 1

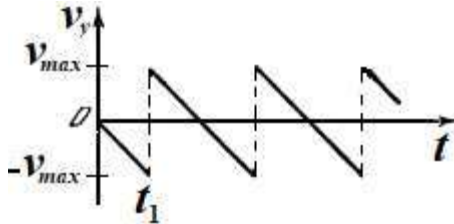


Рис. 2

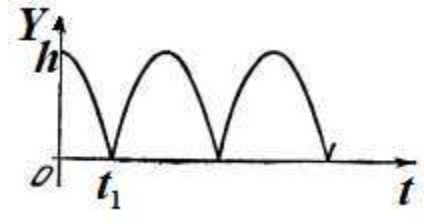


Рис. 3

Максимальная скорость (при соударении)

$$v_{\max} = \sqrt{2gh}.$$

Такой же результат можно получить и из закона сохранения энергии. При ударе скорость меняет направление на противоположное, оставаясь неизменной по величине.

$$\text{Время падения } t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}}.$$

Зависимость проекции от скорости на рис. 2. Вспомогательный график зависимости координаты от времени на рис.3 – дуги парабол. График зависимости пути от времени на рис.4.

Аккуратное построение графиков с указанием масштабов по осям является обязательным.

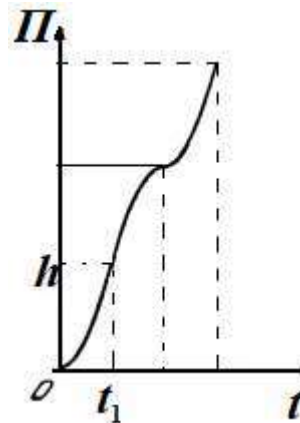


Рис. 4

Примерные критерии оценивания	Баллы
Формулы для максимальной скорости и времени падения	1
Построен график проекции скорости от времени	3
Построен график зависимости пути от времени	6

Задача 10.2

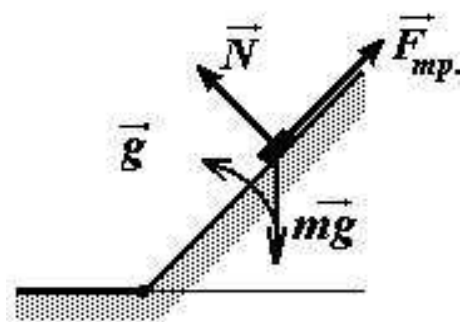
Возможное решение

(В работах учащихся могут быть предложены и другие правильные способы решения)

При неподвижной наклонной плоскости (очень медленном повороте) скольжение тела начинается, когда проекция силы тяжести на наклонную плоскость превышает максимальную силу трения покоя $mg \sin \alpha \geq F_{\text{тр}} = \mu N = \mu mg \cos \alpha$.

Отсюда получаем известное условие $\operatorname{tg} \alpha = \mu$. (1)

При равномерном вращении плоскости монета движется с центростремительным ускорением $a = \omega^2 l$, поэтому в проекции на наклонную плоскость второй закон Ньютона имеет вид (если считать, что монета стремится



считать, что монета стремится

соскользнуть вниз)

$$ma = mg \sin \beta - F_{\text{тр}}.$$

Скольжение начнётся, когда $F_{\text{тр}}$ достигнет величины $F_{\text{мп}} = \mu N = \mu mg \cos \beta$.

Тогда $m\omega^2 l = mg \sin \beta - \mu mg \cos \beta$.

$$\text{Отсюда } \omega = \sqrt{\frac{g(\sin \beta - \mu \cos \beta)}{l}} = \sqrt{\frac{g(\sin \beta - \text{tg} \alpha \cos \beta)}{l}}. \quad (2)$$

Заметим, что при больших угловых скоростях шайба может начать скользить вверх по наклонной плоскости. В этом случае сила трения направлена вниз, и решение имеет вид

$$\omega = \sqrt{\frac{g(\sin \beta + \text{tg} \alpha \cos \beta)}{l}}. \quad (3)$$

Примерные критерии оценивания	Баллы
Записана формула (1)	1
Получено решение (2)	4
Получено решение (3)	5

Задача 10.3

Возможное решение

(В работах учащихся могут быть предложены и другие правильные способы решения)

Только в небольших водоемах лёд может удерживаться на весу с помощью береговой кромки. В центре большого озера он плавает. Условие равновесия

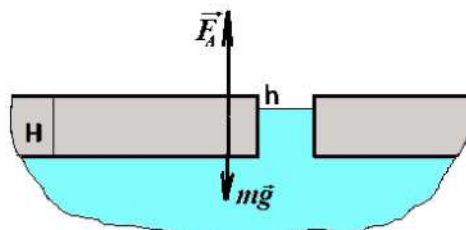
$$F_A = mg.$$

Отсюда

$$\rho_{\text{воды}} S(H - h)g = \rho_{\text{льда}} SHg.$$

$$\frac{h}{H} = 1 - \frac{\rho_{\text{льда}}}{\rho_{\text{воды}}}.$$

Следовательно, расстояние от поверхности льда до воды 50 см. Длины кушака вполне хватит.



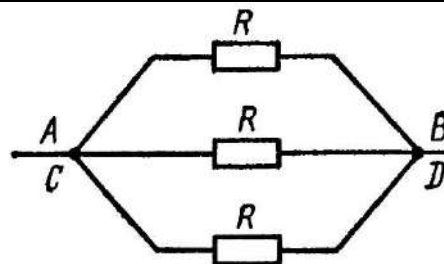
Примерные критерии оценивания	Баллы
Пояснение, что лёд плавает в большом водоёме	3
Формула и расчёт расстояния до воды	4
Формулировка ответа	3

Задача 10.4

Возможное решение

(В работах учащихся могут быть предложены и другие правильные способы решения)

Точки A и C имеют одинаковые потенциалы, так как соединены проводом с нулевым сопротивлением. Аналогично для точек B и D . Поэтому эти точки можно попарно соединить. Эквивалентная схема показана на рисунке. Т.к. все сопротивления одинаковы, то ток через каждое равен $5/3 = 1,67$ А, что допустимо по условию задачи.



Примерные критерии оценивания	Баллы
Вывод о равенстве потенциалов	3
Эквивалентная схема	4
Расчёт тока через каждое сопротивление	2
Формулировка ответа	1

Задача 10.5

Возможное решение

(В работах учащихся могут быть предложены и другие правильные способы решения)

Солнечные лучи, пройдя сквозь маленькое отверстие (см. рис.), образуют в пространстве круговой конус.

Диаметр кругового сечения этого конуса на уровне пола равен $b = DE$.

Из-за наклонного падения световых лучей под углом α пятно на полу имеет форму эллипса с большой осью $a = AD$.

Из рисунка видно, что высота

$$H = L \sin \alpha, \quad (1)$$

$$\sin \alpha = \frac{b}{a}. \quad (2)$$

Так как угол при вершине конуса мал, то

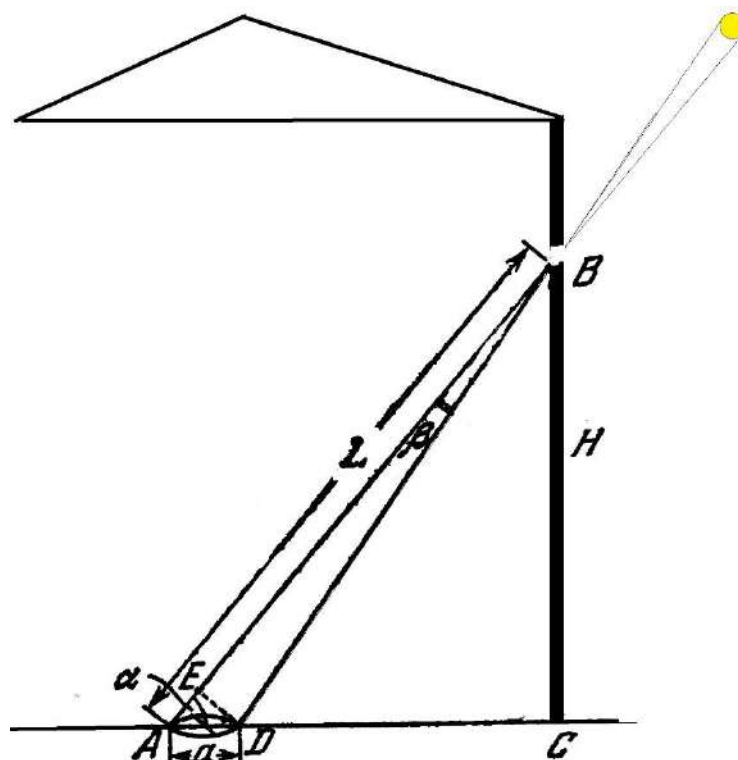
$$b = DE = L\beta. \quad (3)$$

В итоге получается

$$H = L \sin \alpha = L \frac{b}{a} = \frac{b^2}{\beta a}.$$

Выполняем расчёт:

$$H = \frac{108 \cdot 10^{-2}}{12 \cdot 10^{-2}} = 9 \text{ м.}$$



Примерные критерии оценивания	Баллы
Сделан правильный и понятный рисунок	3
Получена формула (1)	1
Получена формула (2)	2
Получена формула (3)	2
Получена итоговая формула	1
Выполнен расчёт	1