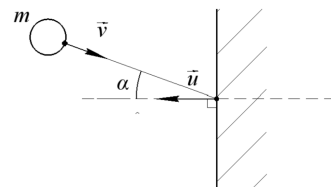


Олимпиада «Шаг в будущее» по физике

Отборочный этап, 11 класс, 2025 год, вариант 2

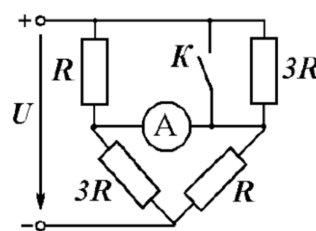
1. Пуля массой $m = 0,5$ г, летящая со скоростью $v = 300$ м/с, попадает в движущуюся со скоростью $u = 20$ м/с массивную мишень (см. рисунок). Найдите количество тепла, выделившегося при ударе, который можно считать абсолютно неупругим, если $\alpha = 60^\circ$. Ответ дайте в системе СИ, округлив значение до целых.



24 Дж

2. Определите показания прибора в цепи, если $U = 90$ В, $R = 10$ Ом в случае разомкнутого ключа. Источник напряжения и амперметр считать идеальными. Ответ дайте в СИ, округлите до целых.

3 В



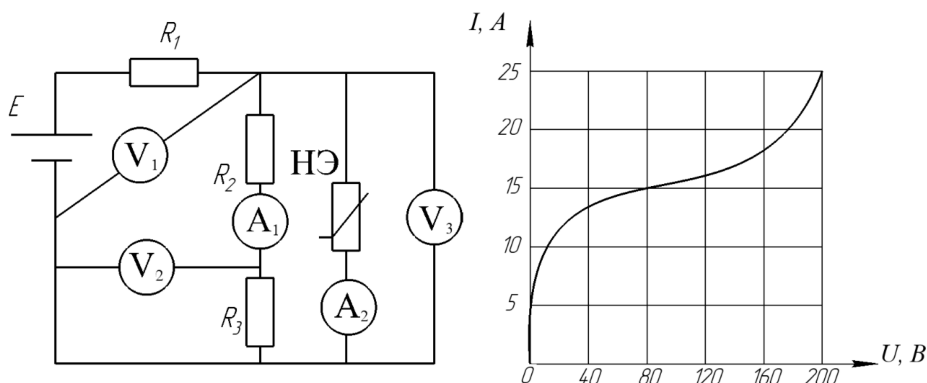
3. Друзья развлекались тем, что бросали из домика на дереве высотой 2 метра маленькие камушки. Один бросал вверх, а другой — вниз, и оба под углом 30 градусов к горизонту с одинаковой скоростью в 18 м/с. Определите, на каком расстоянии друг от друга будут камни через 1 секунду полёта. Камни падают на землю абсолютно неупруго. Ответ дайте в метрах, округлив до целых.

14 м

4. Космонавт отправляется на Луну и берёт с собой пружинные весы, гирию, массой $m = 1$ кг, и блок. Опустившись на поверхность Луны, космонавт поднимает камень, который вытягивает на его весах значение 1 кг. Затем он подвешивает гирию и камень к нити, перекинутой через блок, и обнаруживает, что камень опускается с ускорением $a = 1,2$ м/с². По результатам этого опыта определите, на какую высоту над поверхностью Луны поднимется космонавт, если он подпрыгнет вверх со скоростью 2 м/с. Ускорение свободного падения на Земле принять равным 10 м/с². В ответе укажите высоту в метрах десятичной дробью, округлив её до десятых долей, без единицы измерения.

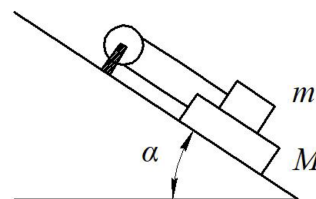
1,3 м

5. На рисунке дана электрическая цепь постоянного тока с параметрами $\mathcal{E} = 240$ В (внутренним сопротивлением источника пренебречь), $R_1 = 12$ Ом, $R_2 = 4$ Ом, $R_3 = 8$ Ом. Вольт-амперная характеристика нелинейного элемента НЭ представлена на рисунке. Определить показания вольтметра V_3 (измерительные приборы считать идеальными), в ответе укажите целое число.



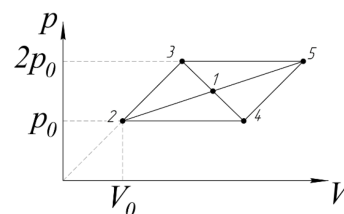
40 В

6. Найдите ускорение центра масс системы грузов $m = 1$ кг и $M = 3$ кг, находящихся на неподвижном гладком клине с углом наклона $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Грузы соединены нерастяжимой невесомой нитью, перекинутой через идеальный блок. Трением в оси блока и между грузами пренебречь. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с². Ответ приведите в системе СИ, округлив до сотых.



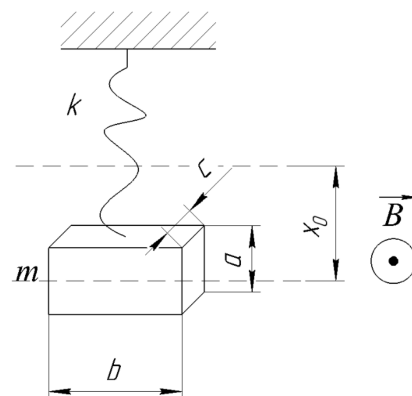
1,25 м/с²

7. Одноатомный идеальный газ участвует в процессах, указанных на рисунке. Циклы 2–3–4–2 и 5–4–3–5 представляют из себя равнобедренные треугольники (считать равными стороны $23 = 34 = 45$). Найдите отношение КПД циклов 1–2–3–1 и 1–5–4–1. Ответ округлите до сотых.



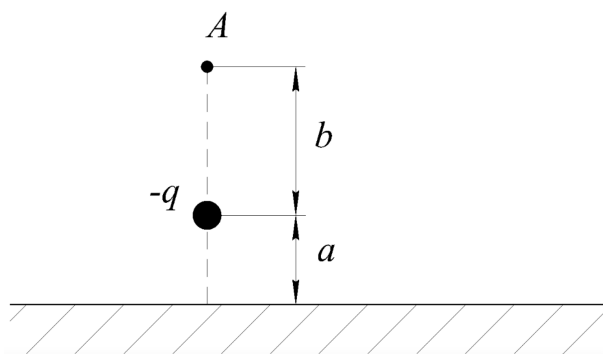
в диапазоне от 1,47 до 1,47

8. Тонкая медная пластина массой $m = 14$ г подвешена на непроводящей пружине жёсткостью $k = 150$ Н/м в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,5$ Тл. В некоторый момент времени систему приводят в движение, сместив пластину на расстояние $x_0 = 1$ см вниз от положения равновесия (см. рисунок). В ходе установившихся незатухающих колебаний, найдите напряжённость электрического поля, создаваемого в пластине через $1/8$ периода после прохождения пластиной положения равновесия. Силами трения пренебречь. Параметры пластины $a = 2$ см, $b = 4$ см, $c = 0,2$ см. Ответ приведите в мВ/м, округлив значение до целого. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с² в квадрате.



366 мВ/м

9. В изолированной системе находится отрицательный точечный заряд $q = 1$ нКл и бесконечная проводящая незаряженная плоскость (см. рисунок). Найдите напряжённость электрического поля в точке A , если $a = 10$ см, $b = 5$ см. Ответ предоставьте в системе СИ, округлив значение до целого.



3456