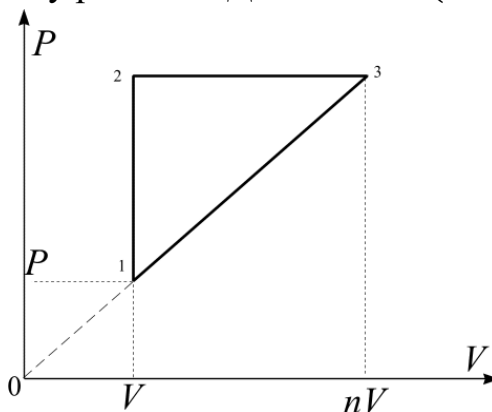


**Физика. 11 класс. Вариант 1**

Во всех задачах необходимо привести полное обоснованное решение.

1. Футбольный мячик с массой  $m=0.5\text{ кг}$  и радиусом  $R=0.15\text{ м}$  налетает на неподвижную стену со скоростью  $v=10\text{ м/с}$  и упруго отскакивает. Давление воздуха в мячике  $P=3\text{ атм}$  и не меняется в процессе контакта со стеной. Каково время контакта мячика со стеной? Какова средняя сила давления мячика на стену? (25 баллов)

2. Тепловая машина работает по циклу, изображенному на рисунке. В процессе работы объем рабочего тела (один моль двухатомного идеального газа) меняется в  $n=5$  раз. Чему равен КПД машины? (25 баллов)



3. В русской народной сказке “Лисичка-сестричка и Волк” описан эпизод обмана Лисой Мужика, который вез домой в санях богатый улов рыбы. Лиса, притворившись мертвой, была подобрана возницей. Через некоторое время, в процессе движения саней Лиса постепенно (рыбка за рыбкой) выбрасывала улов, потом вовсе убежала. В сказке утверждается, что ни Мужик, ни его лошадь не почувствовали, что для движения саней нужно прикладывать меньшие усилия. Рассмотрите идеальную ситуацию: в пренебрежении массой Лисы по сравнению со всей системой и неизменной силой трения саней о дорогу оцените, на сколько меньшую силу необходимо прикладывать лошади для движения саней с постоянной скоростью  $v=5\text{ м/с}$ . За каждый малый промежуток времени  $\Delta t=1\text{ с}$  Лиса выбрасывает массу  $\Delta m=0.5\text{ кг}$ . (15 баллов)

4. В фантастической литературе часто упоминают фотонные реактивные двигатели космических кораблей. Из сопел ракеты вырывается свет (поток фотонов). Оцените, какой интенсивности свет должен быть обеспечен двигателем, чтобы корабль с массой  $M = 10$  кг смог преодолеть земное притяжение? Площадь сечения сопел  $S = 10 \text{ см}^2$ . (10 баллов)

5. Предмет расположен на расстоянии  $3F$  от тонкой сферической собирающей линзы ( $F$  – фокусное расстояние). Каково увеличение полученного изображения? (5 баллов)

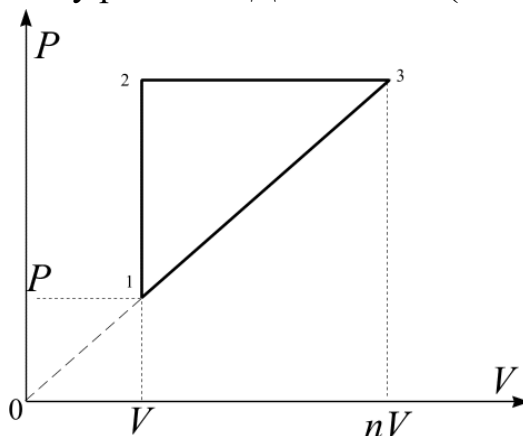
6. Над охотником пролетела утка, в которую он выстрелил, целясь без упреждения. Птица двигалась равномерно прямолинейно со скоростью  $v = 10$  м/с. Тем не менее, случилось попадание. Выстрел был произведен под углом  $\alpha = 45^\circ$  к горизонту, скорость пули  $v_0 = 500$  м/с. На какой высоте  $H$  летела птица? (20 баллов)

**Физика. 11 класс. Вариант 2**

Во всех задачах необходимо привести полное обоснованное решение.

1. Футбольный мячик с массой  $m=0.3$  кг и радиусом  $R=0.1$  м налетает на неподвижную стену со скоростью  $v=5$  м/с и упруго отскакивает. Давление воздуха в мячике  $P=2$  атм и не меняется в процессе контакта со стеной. Каково время контакта мячика со стеной? Какова средняя сила давления мячика на стену? (25 баллов)

2. Тепловая машина работает по циклу, изображенному на рисунке. В процессе работы объем рабочего тела (один моль двухатомного идеального газа) меняется в  $n=2$  раза. Чему равен КПД машины? (25 баллов)



3. В русской народной сказке “Лисичка-сестричка и Волк” описан эпизод обмана Лисой Мужика, который вез домой в санях богатый улов рыбы. Лиса, притворившись мертвой, была подобрана возницей. Через некоторое время, в процессе движения саней Лиса постепенно (рыбка за рыбкой) выбрасывала улов, потом вовсе убежала. В сказке утверждается, что ни Мужик, ни его лошадь не почувствовали, что для движения саней нужно прикладывать меньшие усилия. Рассмотрите идеальную ситуацию: в пренебрежении массой Лисы по сравнению со всей системой и неизменной силой трения саней о дорогу оцените, на сколько меньшую силу необходимо прикладывать лошади для движения саней с постоянной скоростью  $v=10$  м/с. За каждый малый промежуток времени  $\Delta t=0.5$  с Лиса выбрасывает массу  $\Delta m=1$  кг. (15 баллов)

4. В фантастической литературе часто упоминают фотонные реактивные двигатели космических кораблей. Из сопел ракеты вырывается свет (поток фотонов). Оцените, какой интенсивности свет должен быть обеспечен двигателем, чтобы корабль с массой  $M=100$  кг смог преодолеть земное притяжение? Площадь сечения сопел  $S=20$  см<sup>2</sup>. (10 баллов)

5. Предмет расположен на расстоянии  $1.5F$  от тонкой сферической собирающей линзы ( $F$  - фокусное расстояние). Каково увеличение полученного изображения? (5 баллов)

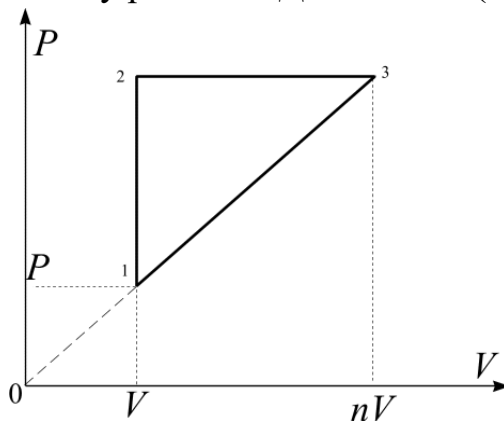
6. Над охотником пролетела утка, в которую он выстрелил, целясь без упреждения. Птица двигалась равномерно прямолинейно со скоростью  $v=5$  м/с. Тем не менее, случилось попадание. Выстрел был произведен под углом  $\alpha=45^\circ$  к горизонту, скорость пули  $v_0=700$  м/с. На какой высоте  $H$  летела птица? (20 баллов)

### Физика. 11 класс. Вариант 3

Во всех задачах необходимо привести полное обоснованное решение.

1. Футбольный мячик с массой  $m=0.2$  кг и радиусом  $R=0.1$  м налетает на неподвижную стену со скоростью  $v=15$  м/с и упруго отскакивает. Давление воздуха в мячике  $P=1.5$  атм и не меняется в процессе контакта со стеной. Каково время контакта мячика со стеной? Какова средняя сила давления мячика на стену? (25 баллов)

2. Тепловая машина работает по циклу, изображенному на рисунке. В процессе работы объем рабочего тела (один моль двухатомного идеального газа) меняется в  $n=1.5$  раза. Чему равен КПД машины? (25 баллов)



3. В русской народной сказке “Лисичка-сестричка и Волк” описан эпизод обмана Лисой Мужика, который вез домой в санях богатый улов рыбы. Лиса, притворившись мертвой, была подобрана возницей. Через некоторое время, в процессе движения саней Лиса постепенно (рыбка за рыбкой) выбрасывала улов, потом вовсе убежала. В сказке утверждается, что ни Мужик, ни его лошадь не почувствовали, что для движения саней нужно прикладывать меньшие усилия. Рассмотрите идеальную ситуацию: в пренебрежении массой Лисы по сравнению со всей системой и неизменной силой трения саней о дорогу оцените, на сколько меньшую силу необходимо прикладывать лошади для движения саней с постоянной скоростью  $v=15$  м/с. За каждый малый промежуток времени  $\Delta t=0.5$  с Лиса выбрасывает массу  $\Delta m=1.5$  кг. (15 баллов)

4. В фантастической литературе часто упоминают фотонные реактивные двигатели космических кораблей. Из сопел ракеты вырывается свет (поток фотонов). Оцените, какой интенсивности свет должен быть обеспечен двигателем, чтобы корабль с массой  $M = 40$  кг смог преодолеть земное притяжение? Площадь сечения сопел  $S = 15 \text{ см}^2$ . (10 баллов)

5. Предмет расположен на расстоянии  $1.2F$  от тонкой сферической собирающей линзы ( $F$  - фокусное расстояние). Каково увеличение полученного изображения? (5 баллов)

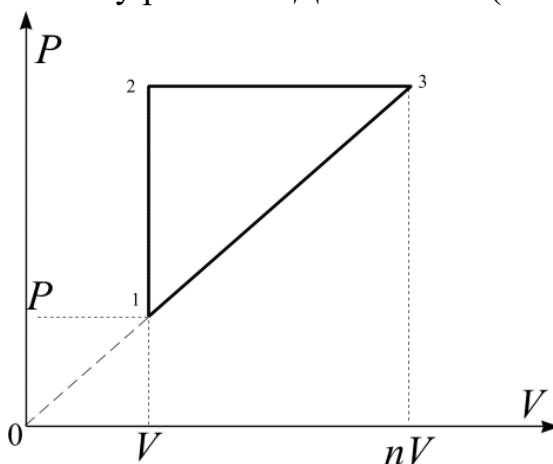
6. Над охотником пролетела утка, в которую он выстрелил, целясь без упреждения. Птица двигалась равномерно прямолинейно со скоростью  $v = 8$  м/с. Тем не менее, случилось попадание. Выстрел был произведен под углом  $\alpha = 45^\circ$  к горизонту, скорость пули  $v_0 = 800$  м/с. На какой высоте  $H$  летела птица? (20 баллов)

**Физика. 11 класс. Вариант 4**

Во всех задачах необходимо привести полное обоснованное решение.

1. Футбольный мячик с массой  $m=0.4$  кг и радиусом  $R=0.1$  м налетает на неподвижную стену со скоростью  $v=12$  м/с и упруго отскакивает. Давление воздуха в мячике  $P=2.5$  атм. и не меняется в процессе контакта со стеной. Каково время контакта мячика со стеной? Какова средняя сила давления мячика на стену? (25 баллов)

2. Тепловая машина работает по циклу, изображенному на рисунке. В процессе работы объем рабочего тела (один моль двухатомного идеального газа) меняется в  $n=1.1$  раза. Чему равен КПД машины? (25 баллов)



3. В русской народной сказке “Лисичка-сестричка и Волк” описан эпизод обмана Лисой Мужика, который вез домой в санях богатый улов рыбы. Лиса, притворившись мертвой, была подобрана возницей. Через некоторое время, в процессе движения саней Лиса постепенно (рыбка за рыбкой) выбрасывала улов, потом вовсе убежала. В сказке утверждается, что ни Мужик, ни его лошадь не почувствовали, что для движения саней нужно прикладывать меньшие усилия. Рассмотрите идеальную ситуацию: в пренебрежении массой Лисы по сравнению со всей системой и неизменной силой трения саней о дорогу оцените, на сколько меньшую силу необходимо прикладывать лошади для движения саней с постоянной скоростью  $v=8$  м/с. За каждый малый промежуток времени  $\Delta t=0.2$  с Лиса выбрасывает массу  $\Delta m=1.2$  кг. (15 баллов)

4. В фантастической литературе часто упоминают фотонные реактивные двигатели космических кораблей. Из сопел ракеты вырывается свет (поток фотонов). Оцените, какой интенсивности свет должен быть обеспечен двигателем, чтобы корабль с массой  $M=140$  кг смог преодолеть земное притяжение? Площадь сечения сопел  $S=200$  см<sup>2</sup>. (10 баллов)

5. Предмет расположен на расстоянии  $5F$  от тонкой сферической собирающей линзы ( $F$  - фокусное расстояние). Каково увеличение полученного изображения? (5 баллов)

6. Над охотником пролетела утка, в которую он выстрелил, целясь без упреждения. Птица двигалась равномерно прямолинейно со скоростью  $v=5$  м/с. Тем не менее, случилось попадание. Выстрел был произведен под углом  $\alpha=45^\circ$  к горизонту, скорость пули  $v_0=600$  м/с. На какой высоте  $H$  летела птица? (20 баллов)