

Структура заданий

- 1-ое задание. Задача на движение с постоянной скоростью.
- 2-ое задание. Задача на плотности, давление.
- 3-е задание. Задача на объемы жидкостей.
- 4-ое задание. Задача на рычаги в статике.
- 5-ое задание. Задача на динамику пружинок в статике.

Критерии оценивания работ

При проверке работ следует руководствоваться тем, что не все школьники имеют практику выступления на олимпиадах и турнирах по ФИЗИКЕ.

Поэтому на усмотрение жюри каждое задание следует оценивать по следующей системе:

- 1) -, (то есть ничего существенного нет в решении) и за это присуждать 0 баллов;
- 2) -/., (то есть приведена небольшая мысль решения) и за это присуждать 1-2 балла;
- 2) -/+, (то есть приведено меньше половины существенного решения) и за это присуждать 3-4 балла;
- 3) +/-, (то есть приведено больше половины существенного решения, но еще не до конца) и за это присуждать 5-7 балла;
- 4) +/., (то есть приведено решение, но допущена несущественная ошибка) и за это присуждать 8-9 балла;
- 5) +/., (приведено полное решение) и за это присуждать 10 баллов.

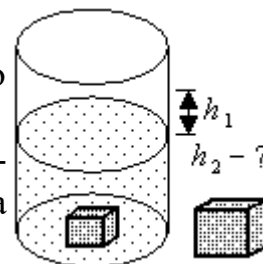
Но при этом каждый проверяющий должен четко знать и мог объяснить ученику за что снижена оценка.

Вариант 1

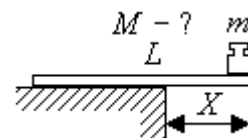
1. Колонна спортсменов длиной $L_0 = 100$ м движется по прямой со скоростью $V = 2$ м/с. Навстречу им со скоростью $U = 3$ м/с бежит тренер и, не останавливаясь, пробегает мимо колонны, а каждый спортсмен, поравнявшись с тренером, останавливается. Найдите длину колонны L , когда все спортсмены остановятся. Попробуйте сразу предсказать ответ, если $U = 0$ или $V = 0$.

2. Две жидкости, плотности которых $\rho_1 = 1$ г/см³ и $\rho_2 = 3$ г/см³, переливают в один сосуд. Чему будет равна плотность ρ полученной смеси жидкостей, если их объемы одинаковые?

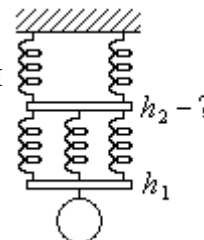
3. Если в цилиндрическом стакане с водой утопить маленький кубик, то уровень воды поднимается на $h_1 = 2$ мм. На какую высоту h_2 поднимется уровень воды в этом стакане, если в нем утопить большой кубик, длина ребра которого вдвое больше ребра маленького? Кубики полностью погружаются в воду, и вода из стакана не выливается.



4. Для нахождения массы линейки M с помощью гирьки известной массы m предлагается следующий способ. На стол кладут линейку и на передний ее конец ставят гирьку. Затем линейку вместе с гирькой медленно начинают подталкивать вперед со стола до тех пор, пока выступающий край линейки не начнет перевешивать со стола. Измеряют этой же линейкой длину X выступающего при этом края. Получите расчетную формулу, по которой через m , X , а также длину линейки L выражается ее масса.



5. Верхняя планка прикреплена к потолку двумя пружинами. К ней на трех пружинах прикреплена нижняя планка. Когда к нижней планке подвесили некоторый груз, то нижняя планка сместилась вниз на $h_1 = 6$ см. На сколько сантиметров h_2 при этом сместилась верхняя планка? Все пружины одинаковые.

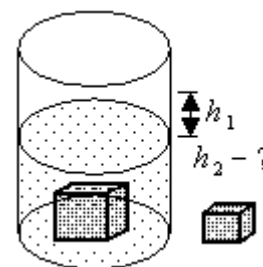


Вариант 2

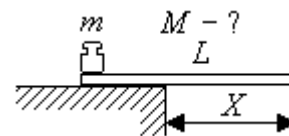
1. Колонна спортсменов длиной $L_0 = 100$ м движется по прямой со скоростью $V = 2$ м/с. Колонну со скоростью $U = 3$ м/с догоняет и обгоняет тренер. При этом как только тренер догоняет каждого спортсмена, то этот спортсмен останавливается. Найдите длину колонны L , когда все спортсмены остановятся. Попробуйте сразу предсказать ответ, если $V = 0$.

2. Две жидкости, плотности которых $\rho_1 = 1$ г/см³ и $\rho_2 = 3$ г/см³, переливают в один сосуд. Чему будет равна плотность ρ полученной смеси жидкостей, если их массы одинаковые.

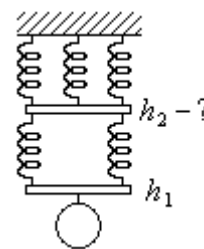
3. Если в цилиндрическом стакане с водой утопить большой кубик, то уровень воды поднимается на $h_1 = 54$ мм. На какую высоту h_2 поднимется уровень воды в этом стакане, если в нем утопить маленький кубик, длина ребра которого втрое меньше ребра большого? Кубики полностью погружаются в воду, и вода не выливается из стакана.



4. Для нахождения массы линейки M с помощью гирьки известной массы m предлагается следующий способ. На стол кладут линейку и на задний ее конец ставят гирьку. Затем линейку вместе с гирькой медленно начинают подталкивать вперед со стола до тех пор, пока выступающий край линейки не начнет перевешивать со стола. Измеряют этой же линейкой длину X выступающего при этом края. Получите расчетную формулу, по которой через m , X , а также длину линейки L выражается ее масса.



5. Верхняя планка прикреплена к потолку тремя пружинами. К ней на двух пружинах прикреплена нижняя планка. Когда к нижней планке подвесили некоторый груз, то нижняя планка сместилась вниз на $h_1 = 4$ см. На сколько сантиметров h_2 при этом сместилась верхняя планка? Все пружины одинаковые.



Ответы к заданиям по физике Вариант 1

1. $L = L_0 U / (V + U) = 60$ м; $L = 0$ при $U = 0$; $L = L_0 = 100$ м при $V = 0$.
2. $\rho = (\rho_1 + \rho_2) / 2 = 2$ г/см³.
3. $h_2 = 2^3 h_1 = 16$ мм.
4. $M = 2mX / (L - 2X)$.
5. $h_2 = 3h_1 / 5 = 3,6$ см.

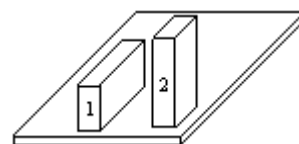
Вариант 2

1. $L = L_0 U / (U - V) = 300$ м; $L = L_0 = 100$ м при $V = 0$.
2. $\rho = 2\rho_1\rho_2 / (\rho_1 + \rho_2) = 1,5$ г/см³.
3. $h_2 = h_1 / 3^3 = 2$ мм.
4. $M = 2m(L - X) / (2L - X)$.
5. $h_2 = 2h_1 / 5 = 1,6$ см.

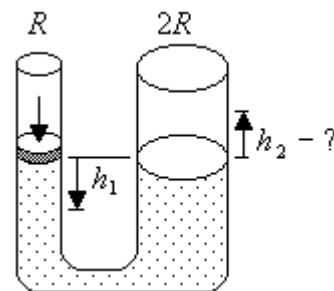
Вариант 3

1. Два поезда идут навстречу друг другу по параллельным путям со скоростями $V_1 = 10$ м/с и $V_2 = 20$ м/с. В каждом поезде у окна сидит пассажир и секундомером измеряет длительность прохождения встречного поезда. Пассажиры первого и второго поездов замечают, что встречные поезда "пролетают" мимо них в течение одинакового времени $t = 5$ с. Какую длину имеют первый L_1 и второй L_2 поезда? Какой из поездов длиннее и почему?

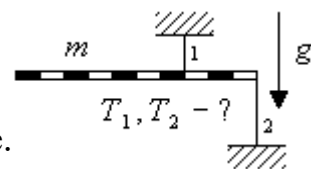
2. В каком из положений 1 или 2 кирпич оказывает большее давление на горизонтальную поверхность и во сколько раз? Кирпич представляет собой прямоугольный параллелепипед, стороны которого относятся как 1:2:4.



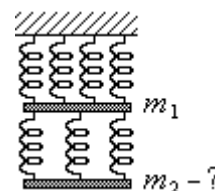
3. В сообщающихся сосудах радиус правого колена в 2 раза больше радиуса левого. В них первоначально жидкость находится на одном уровне (на одной высоте). С помощью поршня уровень жидкости в левом колене опускают вниз на $h_1 = 6$ см. На какую высоту h_2 при этом поднимется уровень жидкости в правом колене?



4. Однородная балка массой $m = 30$ кг с отмеченными на ней одинаковыми делениями висит в равновесии на двух вертикальных тросах, первый из которых (1) прикреплен к потолку, а второй (2) - к полу, так, как показано на рисунке. Каковы силы натяжений T_1 и T_2 этих тросов? Массой тросов можно пренебречь, ускорение свободного падения примите равным $g = 10$ м/с².



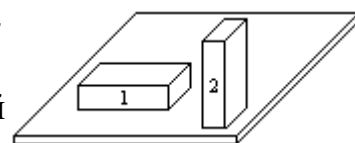
5. Планки подвешены на одинаковых пружинах так, как показано на рисунке. Масса верхней планки $m_1 = 150$ г. При какой массе нижней планки m_2 растяжение всех семи пружин будет одинаковое?



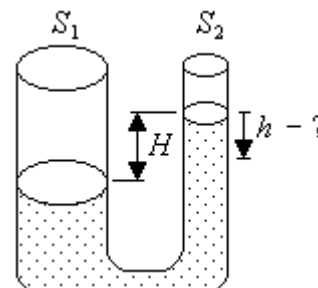
Вариант 4

1. Первый пассажирский поезд движется со скоростью $V_1 = 15$ м/с. По параллельному пути во встречном направлении со скоростью $V_2 = 35$ м/с движется второй пассажирский поезд. В каждом поезде у окна сидит пассажир и секундомером измеряет длительность прохождения вагона встречного поезда. Какие длительности t_1 и t_2 зафиксируют пассажиры, если длина вагона $L = 25$ м. Для пассажира какого поезда и почему измеренная длительность будет больше?

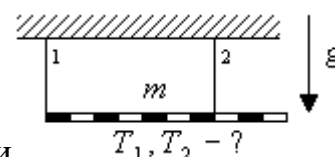
2. В каком из положений 1 или 2 кирпич оказывает большее давление на горизонтальную поверхность и во сколько раз? Кирпич представляет собой прямоугольный параллелепипед, стороны которого относятся как 1:2:4.



3. В сообщающихся сосудах площадь левого колена $S_1 = 4$ см², а правого - $S_2 = 1$ см². В некоторый момент времени оказалось, что уровень жидкости в правом колене на $H = 8$ см выше уровня жидкости в левом. На какую величину h должен опуститься уровень жидкости в правом колене, чтобы уровни жидкости в правом и левом коленах были на одной высоте?

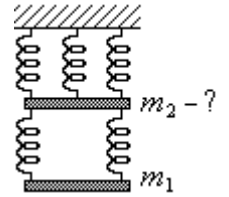


4. Однородная балка массой $m = 35$ кг с отмеченными на ней одинаковыми делениями висит в равновесии на двух вертикальных тросах, прикрепленных к потолку так, как показано на рисунке. Каковы силы натяжения правого T_1 и



левого T_2 этих тросов? Массой тросов можно пренебречь, ускорение свободного падения примите равным $g = 10 \text{ м/с}^2$.

5. Планки подвешены на одинаковых пружинах так, как показано на рисунке. Масса нижней планки $m_1 = 300 \text{ г}$. При какой массе верхней планки m_2 растяжение всех пяти пружин будет одинаковое?



Ответы к заданиям по физике Вариант 3

1. $L_1 = L_2 = (V_1 + V_2)t = 150 \text{ м}$; поезда имеют одинаковую длину.
2. $P_2/P_1 = 2$.
3. $h_2 = h_1/4 = 1,5 \text{ см}$.
4. $T_1 = 5mg/3 = 500 \text{ Н}$, $T_2 = 2mg/3 = 200 \text{ Н}$.
5. $m_2 = 3m_1 = 450 \text{ г}$.

Вариант 4

1. $t_1 = t_2 = L/(V_1 + V_2) = 0,5 \text{ с}$, длительность одинаковая.
2. $P_2/P_1 = 4$.
3. $h = HS_1/(S_1 + S_2) = 6,4 \text{ см}$.
4. $T_1 = 2mg/7 = 100 \text{ Н}$, $T_2 = 5mg/7 = 250 \text{ Н}$.
5. $m_2 = m_1/2 = 150 \text{ г}$.