

Задания «Инженерной олимпиады – 2021»

Задания 1 – 5 имеют четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ.

В тетради запишите номер вопроса и укажите номер правильного ответа.

Правильный ответ на каждое из заданий оценивается в 1 балл.

Задание оценивается в 0 баллов, если:

- указан неправильный ответ;
- указано несколько ответов (в том числе, правильный);
- ответ не указан.

1. Танк движется по горизонтальной дороге со скоростью 10 м/с. С какой скоростью движется относительно земли верхняя часть гусеницы?
 - 1) 10 м/с.
 - 2) 20 м/с.
 - 3) 0 м/с.
 - 4) 15 м/с.

2. На поверхности пресной воды плотностью $\rho_1=1000$ кг/м³ плавает деревянный брусок. Как изменится глубина погружения бруска, если он будет плавать на поверхности морской воды плотностью $\rho_2=1030$ кг/м³?
 - уменьшится
 - увеличится
 - не изменится

3. Укажите, при каком условии непрозрачный предмет даёт чёткую тень без полутени?
 - 1) Предмет освещается точечным источником света.
 - 2) Предмет освещается рассеянным светом.
 - 3) Предмет освещается несколькими точечными источниками света.
 - 4) Предмет освещается несколькими когерентными источниками света.

4. При распространении электромагнитной волны в воздухе происходит колебание ...
 - 1) молекул воздуха.
 - 2) плотности воздуха.
 - 3) концентрации молекул воздуха.
 - 4) напряжённостей электрического и магнитного полей.

5. Амперметр – это прибор для измерения сила тока в электрической цепи. При этом амперметр должен иметь ...
 - 1) малое сопротивление и подключается к участку цепи последовательно.
 - 2) большое сопротивление и подключается к участку цепи последовательно.
 - 3) малое сопротивление и подключается к участку цепи параллельно.
 - 4) большое сопротивление и подключается к участку цепи параллельно.

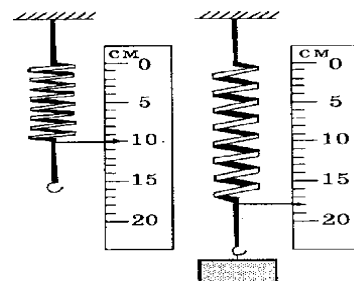
Каждое из заданий 6 – 12 максимально оценивается в 2 балла. В тетради запишите номер задачи и приведите её решение. При необходимости приведите рисунок, поясняющий решение. Численное значение искомой величины рассчитайте по полученной формуле. Ответ запишите в единицах СИ.

Задание оценивается в 0 баллов, если:

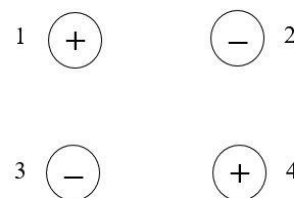
- оно не выполнено;
- приведено неверное решение.

6. С какой скоростью движется полоса бумаги при печатании газет, если машина отпечатывает 18000 листов в час? Длина каждого газетного листа 60 см.

7. Для определения жёсткости пружины к ней подвесили груз массой 400 г. Используя данные, представленные на рисунке, определите жёсткость пружины. Считать ускорение свободного падения равным $g = 10 \text{ м/с}^2$.



8. Шахтная клеть массой $M = 3000 \text{ кг}$ начинает подниматься с ускорением $a = 0,50 \text{ м/с}^2$. Определить силу натяжения троса, при помощи которого поднимается клеть. Считать ускорение свободного падения равным $g = 10 \text{ м/с}^2$.
9. До какой температуры нужно нагреть воздух, взятый при температуре 27°C , чтобы его объём удвоился, если давление останется постоянным?
10. Последовательно соединены 4 равные сопротивления. Как и во сколько раз изменится сопротивление цепи, если их соединить параллельно?
11. Четыре одинаковых металлических шарика (см. рисунок) имеют заряды, модули которых равны соответственно 4 нКл, 6 нКл, 10 нКл, 8 нКл. Шарики соединили тонким проводником. Какой заряд имеет первый шарик после того, как проводник убрали? Внешнее электрическое поле отсутствует.
12. В идеальной тепловой машине за счёт каждого килоджоуля энергии, получаемой от нагревателя, совершается работа 300 Дж. Определить КПД машины и температуру нагревателя, если температура холодильника 7°C .



Каждое из заданий 13 – 15 максимально оценивается в 3 балла. В тетради запишите номер задачи и приведите её решение со всеми математическими преобразованиями, необходимыми для получения окончательной формулы в общем виде. При необходимости приведите рисунок, поясняющий решение. Численное значение искомой величины рассчитайте по полученной формуле. Ответ запишите в единицах СИ.

Задание оценивается в 0 баллов, если:

- оно не выполнено;
- приведено неверное решение.

13. Два человека несут трубу массой 80 кг и длиной 5 м. Первый человек поддерживает трубу на расстоянии 1 м от её конца, а второй держит противоположный конец трубы. Найти силу давления трубы, испытываемую каждым человеком. Считать ускорение свободного падения равным $g = 10 \text{ м/с}^2$.
14. В помещение нужно подать воздух в объёме $V = 20000 \text{ м}^3$ при температуре $t_1 = 18^\circ\text{C}$ и относительной влажности $\varphi_1 = 50\%$, забирая его с улицы при температуре $t_2 = 10^\circ\text{C}$ и относительной влажности $\varphi_2 = 60\%$. Сколько воды надо дополнительно испарить в подаваемый воздух? Плотность насыщающих водяных паров при $t_2 = 10^\circ\text{C}$ равна $\rho_2 = 9,4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$, а при $t_1 = 18^\circ\text{C}$ равна $\rho_1 = 15,4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$,
15. Расстояние между двумя станциями $S = 3 \text{ км}$ поезд метро проходит со средней скоростью 54 км/ч. При этом на разгон он затрачивает время $t_1 = 20 \text{ с}$, затем движется равномерно некоторое время t_2 , и на замедление до полной остановки тратит время $t_3 = 10 \text{ с}$. Определить скорость поезда на участке равномерного движения.