

Демонстрационный вариант отборочного этапа олимпиады "Высшая проба" по физике 2017 г.

Отборочный этап олимпиады "Высшая проба" по физике проходит заочно и включает в себя 15 заданий различной сложности:

- 4 задания, оцениваемые в среднем в 4 балла
- 6 заданий, оцениваемых в среднем в 6 баллов
- 5 заданий, оцениваемых в среднем в 10 баллов

На решение варианта предлагается 4 часа, после окончания которых работа будет автоматически сдана, так что следите за оставшимся временем. Работу можно сдать досрочно. Для каждого класса задачи подобраны так, чтобы проверить знания участника в наибольшем количестве областей физики, доступных школьнику. Перечень и содержание тем олимпиады Вы можете найти у нас на сайте в разделе "Материалы для подготовки". Уровень задач невысокий: соответствует отборочному этапу. Не ждите таких лёгких задач на заключительном этапе! Перед началом олимпиады советуем приготовить всё нужное заранее: бумагу, ручку, калькулятор, другие канцелярские принадлежности.

9 класс

Задача 1. (4 балла)

Самолет, совершающий рейс Москва — Нью-Йорк, вылетает в 8:00 по московскому времени и прибывает в 13:00 по нью-йоркскому. Обратный рейс отправляется в 3:00 по нью-йоркскому и прибывает в 22:00 по московскому времени. Определите разницу времени между Москвой и Нью-Йорком. Ответ дайте в часах, округлив до целых

Ответ: 7

Задача 2. (6 баллов)

Средняя скорость тела за 20 секунд движения составила $4 \frac{м}{с}$. Средняя скорость этого же тела за последние 4 секунды движения составила $10 \frac{м}{с}$. Определите среднюю скорость тела за первые 16 секунд движения. Ответ выразить в $\frac{м}{с}$, округлив до десятых

Ответ: 2,5

Задача 3. (11 баллов)

Из танка, двигающегося со скоростью $u = 15$ м/с, в направлении его движения выпускают снаряд. Начальная скорость снаряда относительно Земли направлена под таким углом α к горизонту, что $tg\alpha = 0,2$. К моменту падения снаряда на Землю танк проехал $1/20$ дальности полёта снаряда. Определите максимальную высоту h , на которую поднялся снаряд во время полёта. Ускорение свободного падения считать равным $g = 10 \frac{м}{с^2}$. Ответ дать в м, округлив до целых.

Ответ: 180

Задача 4. (6 баллов)

В цилиндрическую мензурку, частично заполненную маслом, на тонкой нити полностью погрузили слиток золота. Гидростатическое давление около дна мензурки увеличилось в 1,5 раза. Во сколько раз масса золота больше массы масла? Плотность масла $900 \frac{кг}{м^3}$, плотность золота $19,3 \frac{г}{см^3}$. Масло через край не выливалось. Ответ округлить до десятых. Атмосферное давление не учитывать.

Ответ: 10,7

Задача 5. (8 баллов)

Брусочек, нагретый до 90°C , опустили в калориметр с водой. При этом температура воды повысилась с 20°C до 40°C . Какой станет температура воды в калориметре, если, не вынимая первого бруска, в неё опустить ещё один такой же брусочек, нагретый до 70°C ? Потерями пренебречь. Ответ округлить до целых и выразить в $^\circ\text{C}$

Ответ: 47

Задача 6. (10 баллов)

Мелкокалиберную винтовку закрепили на стенде так, что её ствол оказался горизонтальным (левый рисунок). После этого из винтовки начали стрелять в мишень, находящуюся от неё на расстоянии $L = 50$ м. Из-за небольшого разброса ΔV скоростей пули они попадают в мишень на разной высоте (правый рисунок), причём максимальное отклонение высоты их попадания в мишень от её среднего значения составляет $\Delta h = 17$ мм. Определите максимальное отклонение ΔV скорости пули от её среднего значения $V_0 = 350 \frac{м}{с}$. Сопротивление воздуха не учитывать. Ускорение свободного падения считать равным $g = 10 \frac{м}{с^2}$. Ответ округлить до целых и выразить в $\frac{м}{с}$

Ответ: $\Delta V=29$



Задача 7. 6 (баллов)

Камень бросили с крутого берега реки вверх под углом 30° к горизонту со скоростью $V_0 = 10 \frac{m}{c}$. С какой скоростью он упал в воду, если время полёта $t = 2$ с? Сопротивление воздуха не учитывать, ускорение свободного падения принять равным $g = 10 \frac{m}{c^2}$. Ответ дать в $\frac{m}{c}$, округлив до целых

Ответ: 17

Задача 8. (6 баллов)

Считая планету однородным шаром с плотностью $\rho = 5,51 \frac{г}{см^3}$, найдите минимальный период обращения её спутника. $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{м^3}{с^2 \cdot кг}$. Ответ округлить до целых и выразить в минутах.

Ответ: 84

Задача 9. (6 баллов)

Найдите положение центра масс однородного диска радиуса R , из которого вырезано круглое отверстие радиуса $\frac{R}{3}$. Центр вырезанного отверстия находится на расстоянии $\frac{R}{2}$ от центра диска. $R=10м$, $x_{ц.м.}$ выразить в метрах.

Ответ: 6,25

Задача 10. (4 балла)

В лаборатории есть два куска медной проволоки одинакового поперечного сечения. Сопротивление этих кусков, соединённых последовательно, в 6,25 раза больше сопротивления этих же кусков, соединённых параллельно. Найдите отношение длин этих кусков проволоки. Ответ выразить целым числом

Ответ: 4

Задача 11. (6 баллов)

Автомобиль массой m при движении по выпуклому мосту давит на мост в верхней точке с силой $0,9mg$. С какой силой будет давить на мост в верхней точке этот же автомобиль при движении со скоростью в 2 раза большей? Ответ выразить в mg и округлить до десятых.

Ответ: 0,6

Задача 12. (4 балла)

Средняя плотность варёной овсяной каши $1,10 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$, плотность сливочного масла $0,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$. Сколько масла надо положить в 300 г овсяной каши, чтобы средняя плотность у каши с маслом стала $1,08 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$? Ответ выразить в граммах и округлить до целых.

Ответ: 27

Задача 13. (4 балла)

Если некоторую пружину растягивать силой 30 Н, её длина будет равна 28 см, а если сжимать силой 20 Н, то её длина будет равна 23 см. Найдите длину пружины в недеформированном состоянии. Ответ дать в м.

Ответ: 0,25

Задача 14. (9 баллов)

Стержень массой m и длиной l удерживают в горизонтальном положении с помощью двух точечных опор, расположенных на расстоянии $l/5$ друг от друга. Найти силы реакции опор, считая, что на одну из них стержень опирается самым краем. В ответе указать $N_1 + N_2$, выраженное в размерности mg . Округлить до десятых



Ответ: 4,0

Задача 15. (10 баллов)

Маленький шарик входит в мёртвую петлю радиуса R , скатываясь без начальной скорости с высоты $2R$. На какой высоте шарик оторвётся от поверхности петли? Ответ выразить через R , округлив до сотых.

Ответ: 1,67