

**Смоленский промышленно-экономический колледж
Кафедра ООД**

Материалы для проведения олимпиады

Дисциплина: Математика и Физика

Специальность: 151901 Технология машиностроения, 230115 Программирование в компьютерных системах, 261701 Полиграфическое производство, 280703 Пожарная безопасность, 150408 Металловедение и термическая обработка металлов, 230113 Компьютерные системы и комплексы, 140101 Тепловые электрические станции

Форма обучения: очная

Смоленск

Пояснительная записка

Олимпиада по дисциплинам Математика и Физика проводится среди студентов 1 курса технического профиля.

Цель олимпиады: развитие познавательного интереса по предметам; активизация и поддержка практического применения студентами знаний и умений по математике и физике при решении задач технической направленности, путем проведения теоретических и аналитических исследований, расчетов; создания дополнительных условий по выявлению, поддержке и развитию творческих способностей учащихся.

Олимпиада представлена двумя вариантами. Каждый вариант содержит 5 заданий. Задания расположены по нарастанию уровня сложности от первого к последнему, при этом их трудность такая, что с первыми заданиями могут успешно справиться большинство участников Олимпиады.

Задание №1 оценивается в 3 балла. При одной непринципиальной ошибке задание оценивается в 2 балла. При одной грубой или двух и более ошибках оценивается в 0 баллов.

Задание № 2 оценивается в 4 балла. При одной непринципиальной ошибке задание оценивается в 3 балла. При одной грубой или двух и более ошибках оценивается в 0 баллов.

Задание № 3 оценивается в 8 баллов. При непринципиальной ошибке задание оценивается в 6 баллов. Если задание решено не полностью, но ход решения верный, то оно оценивается в 3 балла. Не решенное задание оценивается в 0 баллов.

Задание № 4 оценивается в 10 баллов. При непринципиальной ошибке задание оценивается в 8 баллов. Если задание решено не полностью, но ход решения верный, то оно оценивается в 4 балла. Не решенное задание оценивается в 0 баллов.

Задание № 5 оценивается в 20 баллов. При непринципиальной ошибке задание оценивается в 18 баллов. Если задание решено не полностью, но ход решения верный, то оно оценивается в 10 баллов. Не решенное задание оценивается в 0 баллов.

Максимальное количество баллов – 45

Время выполнения – 135 мин.

Критерии оценки:

% ВЫПОЛНЕНИЯ	БАЛЛЫ	Место
65 – 74	29 – 33	3
75 – 84	34 – 37	2
85 – 100	38 – 45	1

Вариант 1.

1. Длина одной из батарей равна 0,5 мкм. Сколько таких батарей уложилось бы вплотную на отрезке длиной 0,1 мм, 1 мм, 1 см?

2. Вертолет, пролетев в горизонтальном полете по прямой 60 км, повернул под углом 90° и пролетел еще 80 км. Найти путь и перемещение вертолета.

3. Тело движется прямолинейно по закону $S(t) = 3t^3 - 7t^2 - 5$. Найдите ускорение тела через 2 секунды.

4. Катер прошел по течению реки расстояние от пункта А до пункта В за 3 ч, а от В до А за 5ч. За сколько часов проплывет от А до В плот?

5. При температуре 0°C рельс имеет длину $l_0 = 12,5$ м. При возрастании температуры происходит тепловое расширение рельса, и его длина, выраженная в метрах, меняется по закону $l(t^\circ) = l_0(1 + \alpha \cdot t^\circ)$, где $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} (\text{C}^\circ)^{-1}$ — коэффициент теплового расширения, t° — температура (в градусах Цельсия). При какой температуре рельс удлинится на 6 мм? Ответ выразите в градусах Цельсия.

Вариант 2.

1. Какой длины будет полоса, состоящая из кусочков площадью 1 см^2 , вырезанных из листа площадью 1 м^2 ?
2. Автомобиль проехал по улице путь, равный 400 м , затем свернул направо и проехал по переулку еще 300 м . Считая движение прямолинейным на каждом из отрезков пути, найдите путь автомобиля и его перемещение.
3. Тело движется прямолинейно по закону $S(t) = 2t^3 - 6t^2 + 7$. Определите ускорение тела через 3 секунды.
4. Найти скорость и длину поезда, если известно, что он проходил мимо неподвижного наблюдателя в течение 7 с и затратил 25 с , чтобы проехать вдоль платформы длиной в 378 м .
5. В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплен кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нем, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = H_0 - \sqrt{2gH_0} kt + \frac{g}{2} k^2 t^2$, где t – время в секундах, прошедшее с момента открытия крана, $H_0 = 20 \text{ м}$ – начальная высота столба воды, $k = \frac{1}{400}$ – отношение площадей поперечных сечений крана и бака, а g – ускорение свободного падения (считайте $g = 10 \text{ м/с}^2$). Через сколько секунд после открытия крана в баке останется четверть первоначального объема воды?