**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников**

**2024-2025 учебный год**

**ФИЗИКА**

**7 класс**

**Критерии оценивания**

Выставление премиальных баллов сверх максимальной оценки за  
задание не допускается.

**Задание 1**

Древнегреческий ученый Архимед из города Сиракузы установил, что тело будет плавать на поверхности жидкости, если его средняя плотность ρ (отношение массы m к объему V) меньше, чем у этой жидкости. Определите, утонет ли в воде полый алюминиевой кубик со стороной а=10 см и толщиной стенок b=1 см? (для этого найдите его среднюю плотность). Плотность алюминия ρал=2700 кг/м3, а воды ρв=1000 кг/м3.

Объем, занимаемый кубиком, можно найти как:

V = a · a · a = 0,1 · 0,1 · 0,1 = 0,001 м3

Объем материала, из которого изготовлен кубик, можно определить как количество стенок, умноженное на толщину каждой стенки и её площадь:

V1 = 6 · b · a · a = 6 · 0,01 · 0,1 · 0,1 = 0,0006 м3

Масса кубика: m = ρал · V1 = 2700 · 0,0006 = 1,62 кг

Средняя плотность кубика ρ = m/V = 1,62/0,001 = 1620 кг/м3

Сравнивая среднюю плотность кубика ρ = 1620 кг/м3 и плотность воды ρв =1000 кг/м3, можно сделать вывод, что кубик утонет.

Критерии оценивания:

Найден объем, занимаемый кубиком – 1 баллов.

Найден объем материала, из которого изготовлен кубик – 3 балла.

Определена масса кубика – 2 балла.

Определена средняя плотность кубика – 3 балла.

Сделан правильный вывод - 1 балл.

Итого за задачу – 10 баллов.

**Задание 2**

Перед запуском на стартовой площадке двигатель ракеты заправляют двухкомпонентным топливом – заливают окислитель и горючее. Причём, если в топливный бак загружать только окислитель, то он заполнится за 45 минут, а если горючее, то заполнение произойдет за 30 минут. Какое время (в минутах) потребуется для одновременной заправки бака ракеты сразу двумя компонентами топлива?

Скорость заполнения бака окислителем: υ/45.

Скорость заполнения бака горючим: υ/30.

Если объем топливного бака равен V, то при заправке окислителем и горючим одновременно скорость наполнения бака составляет:

υ/45 + υ/30

В данном случае размерность скорости заполнения – единица объема/мин.

Время заполнения бака составит:

t = υ/ (υ/45 + υ/30) = 18 мин

Критерии оцениванияОпределена скорость заполнения бака окислителем - 2 балла.

Определена скорость заполнения бака горючим – 2 балла.

Определена скорость заправки двигателя двумя компонентами одновременно – 2 балла.

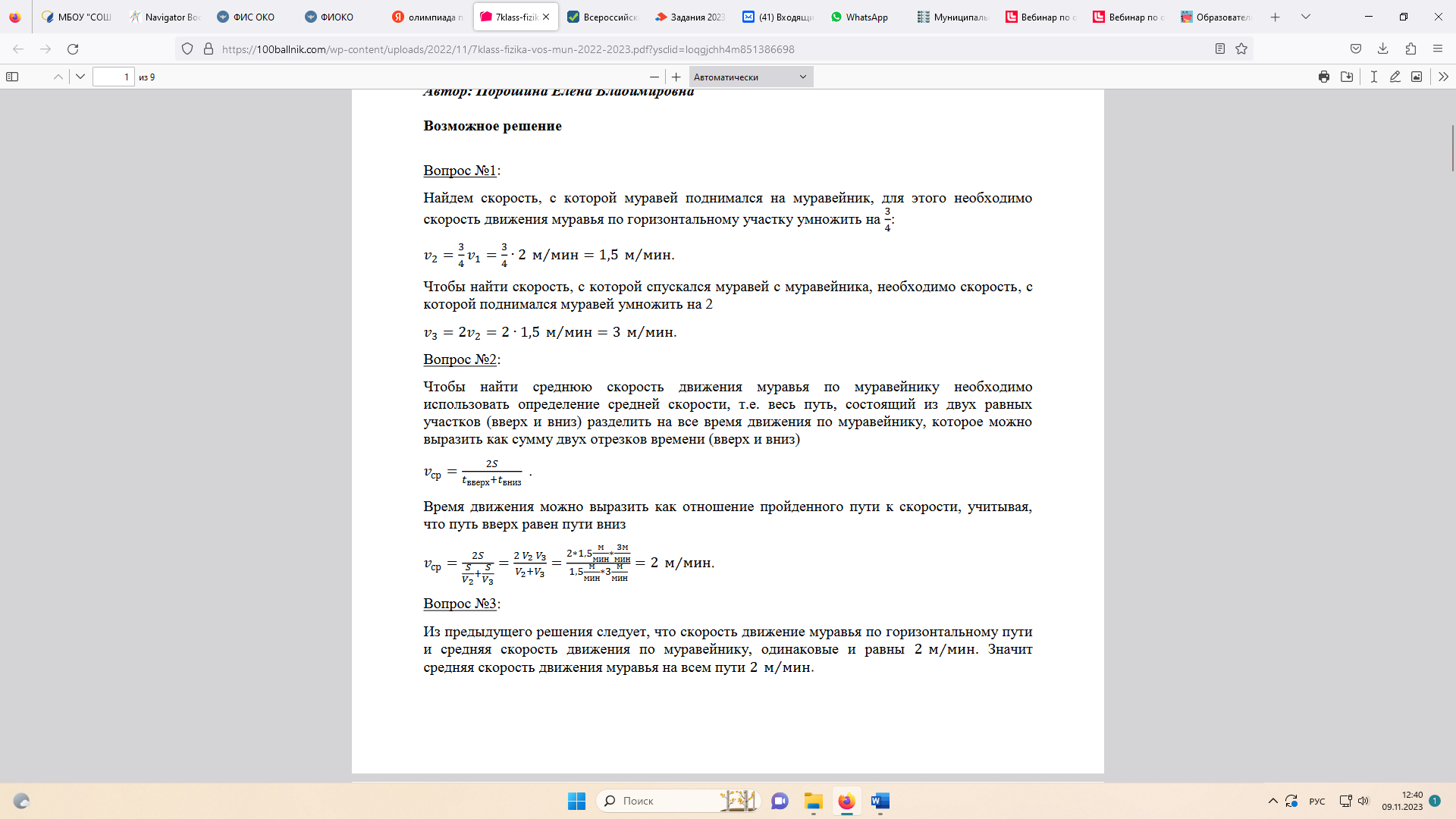
Правильно рассчитано время заполнения бака – 4 балла

Итого за задачу – 10 баллов

**Задание 3**

Муравей, неся на себе соломинку, бежит по горизонтальному пути к муравейнику со скоростью 2 м/мин. При движении вверх по муравейнику, его скорость уменьшается на одну четвертую часть. На вершине муравей оставляет соломинку и сразу спускается вниз, двигаясь по муравейнику тем же путем, но в 2 раза быстрее, чем поднимался. Найдите ответы на следующие вопросы:

1) Определите скорость, с которой спускался муравей? Ответ дайте в м/мин.

2) Рассчитайте среднюю скорость движения муравья по муравейнику. Ответ дайте в м/мин.

Критерии оцениванияНайдена скорость, с которой муравей поднимался на муравейник - 2 балла  
Найдена скорость, с которой муравей спускался с муравейника - 2 балла

Замечено, что путь муравья при подъеме и спуске одинаковый - 2 балла

Использовано определение средней скорости - 2 балла  
Определена средняя скорость - 2 балла

Итого за задачу – 10 баллов

**Задание 4**

Из проволоки надо сделать 500 заготовок квадратной формы со стороной 2 см (заготовка – это проволока, изогнутая в форме квадрата). Известно, что два метра проволоки имеют массу 90 г. Сколько мотков проволоки понадобится для изготовления всех заготовок, если масса одного мотка 0,225 кг?

Длина проволоки для одной заготовки 8 см.

На 500 квадратов необходимо 500ˑ8 = 4000 см = 40 м.

Масса одного метра m1 = 90/2 = 45 г

L=(m/m1) = 225/45 = 5 м - длина мотка 5 м (расчет проведен в граммах или в килограммах**)**  Требуемое число мотков N = 40/5 = 8

Понадобиться 8 мотков

Критерии оцениванияОпределена длина проволоки для одной заготовки - 2 балла.  
Определена длина проволоки для 500 квадратов - 2 балла.  
Определена масса одного метра - 2 балла.  
Произведен расчет длины мотка - 2 балла

Найдено требуемое число мотков - 2 балла

Итого за задачу – 10 баллов