**Ответы**

 **к заданиям школьного этапа Всероссийской олимпиады**

 **школьников по физике в 2019/2020 учебном году**

**7 класс**

**Задача 1**

В гонке участвуют 4 спортсмена, которые развивают разные скорости: первый спортсмен 165 м проходит за 30 с, второй – 9,9 км за 30 мин, третий – 660 м за 2 мин, четвёртый – 475,2 км за сутки. Какой спортсмен победит? Какой спортсмен отстанет?

***Возможное решение***

Для сравнения скоростей необходимо привести их к общей размерности. Выразим скорость каждого спортсмена в метрах в секунду.

Скорость первого спортсмена: $v\_{1}=\frac{165}{30}\frac{м}{с}=5,5\frac{м}{с}$.

Скорость второго спортсмена: $v\_{2}=\frac{9,9}{30}\frac{км}{мин}=0,33∙\frac{1000}{60}\frac{м}{с}=\frac{330}{60}\frac{м}{с}=5,5\frac{м}{с}$

Скорость третьего спортсмена: $v\_{3}=\frac{660}{2}\frac{м}{мин}=330∙\frac{1}{60}\frac{м}{с}=\frac{330}{60}\frac{м}{с}=5,5\frac{м}{с}$

Скорость четвертого спортсмена: $v\_{4}=\frac{475.2}{1}\frac{км}{сут}=475,2∙\frac{1000}{24∙60∙60}\frac{м}{с}=\frac{475200}{86400}\frac{м}{с}=5,5\frac{м}{с}$

Все придут одинаково со средней скоростью 5,5м/с

**Критерии оценивания**

Высказана идея о приведении скоростей к общей размерности ........................................**3 балла**

Скорости приведены к общей размерности .................................................……………….**5 балла**

Получено верное соотношение скоростей ............................................................................**2 балла**

**Максимум за задачу 10 баллов.**

*Примечание: при решении задачи возможно приведение скоростей к любым другим одинаковым единицам измерения.*

**Задача 2**

На палубе имеется прямоугольная площадка размерами 10м х 15м. Сколько контейнеров может поместиться на площадке, если контейнер представляет собой «кубик» с длиной ребра 2м?

***Возможное решение***

Чтобы узнать сколько контейнеров поместится, необходимо определить сколько их поместится по длине и ширине площадки.

Количество контейнеров, которое вместится в ширину площадки: $\frac{10}{2}=5$

Количество контейнеров, которое вместится в ширину площадки: $\frac{15}{2}=7,5$, т.е. в длину войдет только 7 контейнеров.

Количество контейнеров, которое может поместиться на площадке: $5∙7=35 $

**Критерии оценивания**

Высказана идея о нахождении количества контейнеров ………........................................**4 балла**

Получено верное количество контейнеров ...........................................................................**6 балла**

**Максимум за задачу 10 баллов.**

**Задача 3**

Скорость Гулливера при спокойной ходьбе составляет 100 глюмглеффов в секунду, а максимальная скорость маленького гепарда из страны Лилипутии – 1200 блестрег в час. Кто быстрее: Гулливер или гепард-лилипут? Известно, что 70 глюмглеффов равны 6-ти футам, 5000 блестрег равны 12-ти милям, в одной миле – 5280 футов.

***Возможное решение***

Для сравнения двух скоростей необходимо привести их к общей размерности. Выразим скорость гепарда в глюмглеффах в секунду.

Скорость гепарда составляет:

$$v\_{геп}=1200\frac{блес}{ч}=1200∙\frac{12}{5000}\frac{миль}{ч}=1200∙\frac{12}{5000}∙5280\frac{фут}{ч}=1200∙\frac{12}{5000}∙5280∙\frac{70}{6}\frac{глюм}{ч}=1200∙\frac{12}{5000}∙5280∙\frac{70}{6}∙\frac{1}{3600}\frac{глюм}{с}=49,28\frac{глюм}{с}$$

Таким образом, Гулливер быстрее гепарда-лилипута.

*Примечание: при решении задачи возможно приведение скоростей к любым другим одинаковым единицам измерения.*

**Критерии оценивания**

Высказана идея о приведении скоростей к общей размерности ........................................**3 балла**

Скорости приведены к общей размерности .................................................……………..**5 балла**

Получено верное соотношение скоростей ......................................................................**2 балла**

**Максимум за задачу 10 баллов.**

**Задача 4**

Автомобиль едет по прямой дороге со скоростью 72 км/ч, а худощавый спортсмен совершает вдоль этой дороги пробежку в том же направлении со скоростью 3 м/с. За какое время автомобиль догонит и обгонит спортсмена, если первоначальное расстояние между передними фарами автомобиля и бегуном составляет 31 м (вдоль направления движения), а длина автомобиля равна 3 м?

***Возможное решение***

Скорость автомобиля составляет: $v\_{авт}=72\frac{км}{ч}=72∙\frac{1000}{3600}\frac{м}{с}=20\frac{м}{с}$. Скорость сближения автомобиля со спортсменом равна $v\_{сбл}=v\_{авт}-v\_{спорт}=17\frac{м}{с}$. Автомобиль догонит и обгонит спортсмена, когда его задние фары сравняются со спортсменом, то есть когда автомобиль проедет на $L=31+3=34 м$ больше, чем пробежит спортсмен. Значит, искомое время составляет:

$$t\_{обг}=\frac{L}{v\_{сбл}}=\frac{34}{17}\frac{м}{\frac{м}{с}}=2 с$$

***Критерии оценивания***

Найдена скорость сближения ...........................................................................................**4 балла**

Найдено *L*............................................................................................................................**3 балла**

Найдено время, за которое автомобиль догонит и обгонит спортсмена…………….**3 балла.**

**Максимум за задачу 10 баллов.**

**Задача 5**

Из-за испарения уровень воды в цилиндрическом стакане понижается соскоростью 1,2 дюйма в неделю. Выразите эту скорость в мм/ч. Определите,через какое время из стакана испарится вся вода, если изначально в нём былоналито 2 вершка воды. В 1 дюйме 2,54 см, а в 1 вершке 44,5 мм. Из-за испарения уровень воды в цилиндрическом стакане понижается соскоростью 1,2 дюйма в неделю. Выразите эту скорость в мм/ч. Определите,через какое время из стакана испарится вся вода, если изначально в нём былоналито 2 вершка воды. В 1 дюйме 2,54 см, а в 1 вершке 44,5 мм.

***Возможное решение***

$1,2 дюйма=2,54∙1,2∙10 мм≈30,5 мм$. В неделе семь дней, в каждом из которых по 24 часа, значит, $1 неделя=7∙24=168 ч.$ Следовательно, скорость испарения воды равна $1,2\frac{дюйма}{неделю}=\frac{30,5}{168}\frac{мм}{ч}≈0,18 \frac{мм}{ч}$. Изначально в стакан налито $2∙44,5 мм=89 мм$. Вся вода испарится из стакана за время:

$$t=\frac{89}{0,18}≈494,4 ч=20 дней 14 часов 24 минуты$$

***Критерии оценивания***

1,2 дюйма $≈30,5 мм$ ....................................................................................... **2 балла**

1 неделя $≈168 ч$............................................................................................... **2 балла**

$1,2\frac{дюйма}{неделю}≈0,18 \frac{мм}{ч}$.......................................................................................... **2 балла**

Изначальная высота столба жидкости (89 мм) ............................................. **2 балла**

$t≈494,4 ч$........................................................................................................... **2 балла**

**Максимум за задачу 10 баллов.**

**Всего за работу 50 баллов**