

1. Два велосипедиста передвигаются с постоянными скоростями, каждый по своей прямолинейной дорожке. В 13:00 расстояние между ними было 4 км, в 13:08 — 4 км, в 13:17 — 4,5 км. А) Определить момент времени, в который они будут находиться на кратчайшем расстоянии друг от друга. Б) Определить величину относительной скорости одного велосипедиста относительно другого.

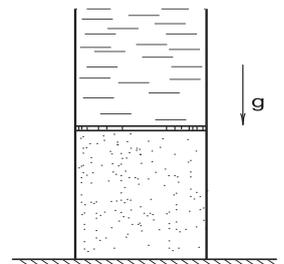
2. Спускаемые аппараты А и Б движутся вертикально вниз с одинаковыми постоянными скоростями под действием силы тяжести, силы сопротивления воздуха и силы тяги тормозного двигателя. Спускаемый аппарат Б имеет вдвое больший диаметр и в 12 раз большую силу тяги тормозного двигателя, чем аппарат А. Найти отношение силы тяжести к силе тяги тормозного двигателя аппарата А, считая аппараты однородными шарами одинаковой плотности, изменение массы которых в процессе спуска пренебрежимо мало, и что сила сопротивления создается абсолютно упругими ударами молекул воздуха о корпус аппарата.

3. Раненый богатырь находится на прямолинейной дороге. Его цель — колодец с живой водой. Расстояние между богатырем и колодцем равно 7 км, а между колодцем и дорогой — 1 км. А) Через какое минимальное время богатырь может добраться до колодца, если он передвигается по дороге со скоростью 8 км/час, а по бездорожью — в два раза медленней? Б) Успеет ли он добраться до колодца, если ресурс его жизненных сил — 65 минут?

4. Мама Зайчиха массой $M_1 = 6$ кг и ее маленький сын Зайчонок массой $M_2 = 2$ кг сидели на плавающей льдине массой $m = 10$ кг, когда к ним на лодке приблизился Дед Мазай. Зайцы, испугавшись, прыгнули со льдины в воду, и Дед Мазай увидел, как льдина, получив импульс, движется по инерции. Как должны прыгать зайцы (по очереди или одновременно, в каком направлении), чтобы льдина приобрела максимально возможную скорость? Найти эту скорость. Считается, что зайцы, оттолкнувшись, приобретают одинаковую скорость $V = 1,8$ м/с относительно льдины. Сопротивлением воды пренебречь.

5. В процессе работы ученому потребовалось срочно сравнить две величины $f(x_1)$ и $f(x_2)$, где $f(x) = 21x^5 - 4x^4 - 30x^3 + 27x^2 - 10x - 2 - \sin x$, а числа x_1 и x_2 , ($x_1 < x_2$) — соответственно меньший и больший корень квадратного уравнения $7x^2 - 6x + 1 = 0$. Электронных вычислительных средств под рукой не оказалось, но он, подумав, быстро справился с задачей. Попробуйте сделать необходимое сравнение сами. Ответ обоснуйте.

6. Химический реактор представляет собой цилиндрическую ёмкость высотой $L = 17,5$ м, разделенную подвижным поршнем на две камеры. Первоначально поршень находился в самом верхнем положении. Сверху на поршень налили воду так, что поршень опустился до высоты $h = 10$ м над дном реактора и в нижней камере реактора давление стало $1,75 \cdot 10^5$ Па, а температура — 63°C . До какой минимальной температуры необходимо нагреть нижнюю камеру реактора, чтобы вся вода вылилась, если атмосферное давление равно $p_0 = 10^5$ Па, плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³ и ускорение свободного падения $g = 10$ м/с²?



1. Два мотоциклиста движутся по прямолинейным трассам (каждый по своей) с постоянными скоростями. В 17:00 расстояние между ними было 40 км, в 17:40 – 30 км, в 18:10 – 30 км. А) Определить момент времени, в который они будут находиться на кратчайшем расстоянии друг от друга. Б) Определить величину относительной скорости одного мотоциклиста относительно другого.

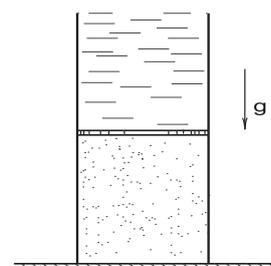
2. Спускаемые аппараты А и Б движутся вертикально вниз с одинаковыми постоянными скоростями под действием силы тяжести, силы сопротивления воздуха и силы тяги тормозного двигателя. Спускаемый аппарат Б имеет втрое больший диаметр и в 33 раз большую силу тяги тормозного двигателя, чем аппарат А. Найти отношение силы тяжести к силе тяги тормозного двигателя аппарата А, считая аппараты однородными шарами одинаковой плотности, изменение массы которых в процессе спуска пренебрежимо мало, и что сила сопротивления создается абсолютно упругими ударами молекул воздуха о корпус аппарата.

3. На расстоянии 200 метров от прямолинейной дороги находится колодец с живой водой, к которому стремится раненый богатырь. В начальный момент времени богатырь находится на дороге и расстояние между ним и колодцем равно 1400 метров. А) Через какое минимальное время богатырь может добраться до колодца, если он передвигается по дороге со скоростью 8 км/час, а по бездорожью — в два раза медленней? Б) Успеет ли он добраться до колодца, если ресурс его жизненных сил — 13 минут?

4. Мама лягушка массой $M_1 = 10$ г и ее маленький сын лягушонок массой $M_2 = 5$ г сидели на плавающей дощечке массой $m = 15$ г, когда к ним на лодке приблизился рыболлов. Лягушки, испугавшись, прыгнули с дощечки, и рыболлов увидел, как дощечка, получив импульс, движется по инерции. Как должны прыгать лягушки (по очереди или одновременно, в каком направлении), чтобы дощечка приобрела максимально возможную скорость? Найти эту скорость. Считается, что лягушки, оттолкнувшись, приобретают одинаковую скорость $V = 2,4$ м/с относительно дощечки. Сопротивлением воды пренебречь.

5. В процессе работы ученому потребовалось срочно сравнить две величины $f(x_1)$ и $f(x_2)$, где $f(x) = 21x^5 + 32x^4 - 6x^3 - 9x^2 + 4x + 3 + \sin x$, а числа x_1 и x_2 , ($x_1 < x_2$) — соответственно меньший и больший корень квадратного уравнения $7x^2 + 6x + 1 = 0$. Электронных вычислительных средств под рукой не оказалось, но он, подумав, быстро справился с задачей. Попробуйте сделать необходимое сравнение сами. Ответ обоснуйте.

6. Цилиндрический сосуд высотой $L = 2280$ мм разделён подвижным поршнем на две камеры. Первоначально поршень находился в самом верхнем положении. Сверху на поршень налили ртуть так, что поршень оказался на высоте $h = 760$ мм над дном сосуда и в нижней камере сосуда давление стало равно 2280 мм ртутного столба при температуре 15°C . До какой минимальной температуры необходимо нагреть воздух в нижней камере сосуда, чтобы вся ртуть вылилась, если атмосферное давление равно $p_0 = 760$ мм ртутного столба?



1. Два велосипедиста передвигаются с постоянными скоростями, каждый по своей прямой дорожке. В 19:00 расстояние между ними было 9 км, в 19:09 – 8 км, в 19:17 – 8 км. А) Определить момент времени, в который они будут находиться на кратчайшем расстоянии друг от друга. Б) Определить величину относительной скорости одного велосипедиста относительно другого.

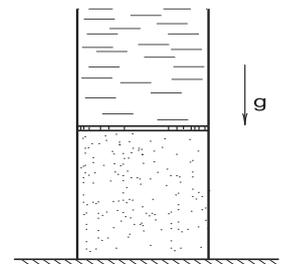
2. Спускаемые аппараты А и Б движутся вертикально вниз с одинаковыми постоянными скоростями под действием силы тяжести, силы сопротивления воздуха и силы тяги тормозного двигателя. Спускаемый аппарат Б имеет вдвое больший диаметр и в 16 раз большую силу тяги тормозного двигателя, чем аппарат А. Найти отношение силы тяжести к силе тяги тормозного двигателя аппарата А, считая аппараты однородными шарами одинаковой плотности, изменение массы которых в процессе спуска пренебрежимо мало, и что сила сопротивления создается абсолютно упругими ударами молекул воздуха о корпус аппарата.

3. Раненый богатырь находится на прямолинейной дороге. Его цель – колодец с живой водой. Расстояние между богатырем и колодцем равно 4,2 км, а между колодцем и дорогой – 0,6 км. А) Через какое минимальное время богатырь может добраться до колодца, если он передвигается по дороге со скоростью 6 км/час, а по бездорожью – в два раза медленней? Б) Успеет ли он добраться до колодца, если ресурс его жизненных сил – 52 минуты?

4. Мама Зайчиха массой $M_1 = 9$ кг и ее маленький сын Зайчонок массой $M_2 = 3$ кг сидели на плавающей льдине массой $m = 15$ кг, когда к ним на лодке приблизился Дед Мазай. Зайцы, испугавшись, прыгнули со льдины в воду, и Дед Мазай увидел, как льдина, получив импульс, движется по инерции. Как должны прыгать зайцы (по очереди или одновременно, в каком направлении), чтобы льдина приобрела максимально возможную скорость? Найти эту скорость. Считается, что зайцы, оттолкнувшись, приобретают одинаковую скорость $V = 3,6$ м/с относительно льдины. Сопротивлением воды пренебречь.

5. В процессе работы ученому потребовалось срочно сравнить две величины $f(x_1)$ и $f(x_2)$, где $f(x) = 18x^5 - 6x^4 + 15x^3 - 40x^2 + 21x + 2 + \cos x$, а числа x_1 и x_2 , ($x_1 < x_2$) – соответственно меньший и больший корень квадратного уравнения $6x^2 - 6x + 1 = 0$. Электронных вычислительных средств под рукой не оказалось, но он, подумав, быстро справился с задачей. Попробуйте сделать необходимое сравнение сами. Ответ обоснуйте.

6. Химический реактор представляет собой цилиндрическую ёмкость высотой $L = 22,5$ м, разделенную подвижным поршнем на две камеры. Первоначально поршень находился в самом верхнем положении. Сверху на поршень налили воду так, что поршень опустился до высоты $h = 10$ м над дном реактора и в нижней камере реактора давление стало $2,25 \cdot 10^5$ Па при температуре 15°C . До какой минимальной температуры необходимо нагреть нижнюю камеру реактора, чтобы вся вода вылилась, если атмосферное давление равно $p_0 = 10^5$ Па, плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³ и ускорение свободного падения $g = 10$ м/с²?



1. Два мотоциклиста движутся по прямолинейным трассам (каждый по своей) с постоянными скоростями. В 15:00 расстояние между ними было 30 км, в 15:30 – 30 км, в 16:10 – 40 км. А) Определить момент времени, в который они будут находиться на кратчайшем расстоянии друг от друга. Б) Определить величину относительной скорости одного мотоциклиста относительно другого.

2. Спускаемые аппараты А и Б движутся вертикально вниз с одинаковыми постоянными скоростями под действием силы тяжести, силы сопротивления воздуха и силы тяги тормозного двигателя. Спускаемый аппарат Б имеет втрое больший диаметр и в 39 раз большую силу тяги тормозного двигателя, чем аппарат А. Найти отношение силы тяжести к силе тяги тормозного двигателя аппарата А, считая аппараты однородными шарами одинаковой плотности, изменение массы которых в процессе спуска пренебрежимо мало, и что сила сопротивления создается абсолютно упругими ударами молекул воздуха о корпус аппарата.

3. На расстоянии 300 метров от прямолинейной дороги находится колодец с живой водой, к которому стремится раненый богатырь. В начальный момент времени богатырь находится на дороге и расстояние между ним и колодцем равно 2100 метров. А) Через какое минимальное время богатырь может добраться до колодца, если он передвигается по дороге со скоростью 6 км/час, а по бездорожью — в два раза медленней? Б) Успеет ли он добраться до колодца, если ресурс его жизненных сил — 26 минут?

4. Мама Лягушка массой $M_1 = 8$ г и ее маленький сын Лягушонок массой $M_2 = 4$ г сидели на плавающей дощечке массой $m = 12$ г, когда к ним на лодке приблизился рыболов. Лягушки, испугавшись, прыгнули с дощечки, и рыболов увидел, как дощечка, получив импульс, движется по инерции. Как должны прыгать лягушки (по очереди или одновременно, в каком направлении), чтобы дощечка приобрела максимально возможную скорость? Найти эту скорость. Считается, что лягушки, оттолкнувшись, приобретают одинаковую скорость $V = 1, 2$ м/с относительно дощечки. Сопротивлением воды пренебречь.

5. В процессе работы ученому потребовалось срочно сравнить две величины $f(x_1)$ и $f(x_2)$, где $f(x) = 12x^5 + 24x^4 - 4x^3 - 10x^2 + 4x + 3 + \cos x$, а числа x_1 и x_2 , ($x_1 < x_2$) — соответственно меньший и больший корень квадратного уравнения $6x^2 + 6x + 1 = 0$. Электронных вычислительных средств под рукой не оказалось, но он, подумав, быстро справился с задачей. Попробуйте сделать необходимое сравнение сами. Ответ обоснуйте.

6. Цилиндрический сосуд высотой $L = 1900$ мм разделён подвижным поршнем на две камеры. Первоначально поршень находился в самом верхнем положении. Сверху на поршень налили ртуть так, что поршень оказался на высоте $h = 760$ мм над дном сосуда и в нижней камере сосуда давление стало равно 1900 мм ртутного столба при температуре 7°C . До какой минимальной температуры необходимо нагреть воздух в нижней камере сосуда, чтобы вся ртуть вылилась, если атмосферное давление равно $p_0 = 760$ мм ртутного столба?

