

# Проверочные и контрольные работы по физике в школе в форме ЕГЭ



**Составитель:** Анатолий Найдин



**г. Томск, ТФТЛ**

**2024**

## ВАРИАНТ 1

### Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1. Чему равно перемещение точки движущейся по окружности радиусом  $R$  при его повороте на  $60^\circ$ ?

- 1)  $R/2$     2)  $R$     3)  $2R$     4)  $R\sqrt{2}$

2. На рисунке представлен график движения автобуса из пункта А в пункт Б и обратно. Пункт А находится в точке  $x = 0$ , а пункт Б – в точке  $x = 30$  км. Чему равна максимальная путевая скорость автобуса на всем пути следования туда и обратно?

- 1) 40 км/ч; 2) 50 км/ч; 3) 60 км/ч; 4) 75 км/ч.

3. Движение двух велосипедистов задано уравнениями  $x_1(t) = 2 \cdot t$  и  $x_2(t) = 100 - 8 \cdot t$ , где  $x$  в метрах. Найдите координату  $x$  места встречи велосипедистов. Велосипедисты двигаются вдоль одной прямой. (Ответ дайте в метрах.)

- 1) 20 м; 2) 15 м; 3) 30 м; 4) 40 м.

4. Покоившееся точечное тело начинает движение вдоль оси  $Ox$ . На рисунке показан график зависимости проекции  $a_x$  ускорения этого тела от времени  $t$ . Определите, какой путь в метрах прошло тело за третью секунду движения.

- 1) 4 м; 2) 5 м; 3) 6 м; 4) 8 м.

5. Велосипедист, двигаясь под уклон, проехал расстояние между двумя пунктами со скоростью, равной 15 км/ч. Обрато он ехал вдвое медленнее. Какова средняя путевая скорость на всем пути? (Ответ дайте в километрах в час.)

- 1) 10 км/ч; 2) 50 км/ч; 3) 60 км/ч; 4) 36 км/ч.

6. Зависимость координаты  $x$  тела от времени  $t$  имеет вид:  $x = 1 + 2t + 3t^2$ . Чему равна проекция скорости тела на ось  $Ox$  в момент времени  $t = 3$  с при таком движении?

- 1) 20 м/с; 2) 10 м/с; 3) 30 м/с; 4) 55 м/с.

7. Автомобиль движется по прямой улице. На графике представлена зависимость скорости автомобиля от времени. Чему равен максимальный модуль ускорения? Ответ выразите в  $\text{м/с}^2$ .

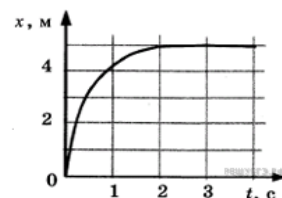
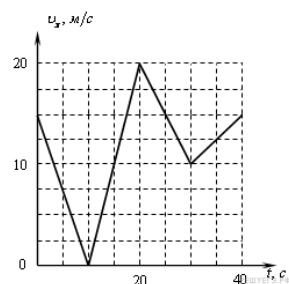
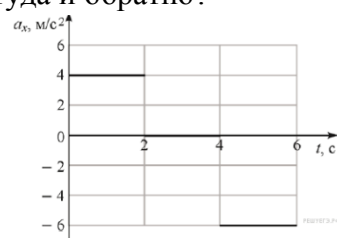
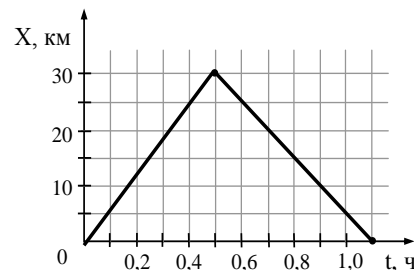
- 1)  $1,5 \text{ м/с}^2$ ; 2)  $2 \text{ м/с}^2$ ; 3)  $2,5 \text{ м/с}^2$ ; 4)  $3 \text{ м/с}^2$ .

8. Шарик катится по желобу. Изменение координаты шарика с течением времени в инерциальной системе отсчета показано на графике. Выберите два утверждения, которые соответствуют результатам опыта.

- 1) Проекция скорости шарика постоянно увеличивалась и оставалась отрицательной на всем пути.
- 2) Первые 2 с скорость шарика возрастала, а затем оставалась постоянной.
- 3) Первые 2 с шарик двигался с уменьшающейся скоростью, а затем покоился.
- 4) На шарик действовала все увеличивающаяся сила.
- 5) Первые 2 с проекция ускорения шарика не изменялась, а затем стала равной нулю.

9. Наблюдатель с берега видит, что пловец пересекает реку шириной  $h = 189$  м перпендикулярно берегу. При этом скорость течения реки  $u = 1,2$  м/с, а скорость пловца относительно воды  $v = 1,5$  м/с. Пловец пересечет реку за ....

- 1) 70 с    2) 98 с    3) 126 с    4) 210 с



10. Велосипедист едет по кольцевому велотреку диаметром 200 м с постоянной по модулю скоростью. За минуту он проезжает путь, равный трём диаметрам трека. Чему равен модуль ускорения велосипедиста?  
1)  $4 \text{ м/с}^2$ ; 2)  $3 \text{ м/с}^2$ ; 3)  $2 \text{ м/с}^2$ ; 4)  $1 \text{ м/с}^2$ .
11. Тело брошено с высоты 30 м вертикально вверх со скоростью 5 м/с. Определите скорость тела при падении на землю.  
1) 10 м/с    2) 9,8 м/с    3) 12,5 м/с    4) 25 м/с.
12. Материальная точка движется по окружности с постоянной по модулю скоростью. Как изменится величина её центростремительного ускорения, если скорость увеличить в 2 раза, а радиус окружности уменьшить в 2 раза?  
1) увеличится в 8 раз; 2) увеличится в 4 раза; 3) увеличится в 2 раза; 4) не изменится.
13. Тележка, двигаясь по рельсам, прошла расстояние 80,0 см за 20,0 секунд. Погрешность измерения пройденного тележкой расстояния  $\pm 2,0$  см, а время измеряется электронным секундомером с очень высокой точностью. В каких пределах, согласно этим измерениям, может лежать модуль средней скорости тележки за указанное время? Укажите минимальное и максимальное значения в см/с.
14. Тело бросили с балкона вертикально вверх. Система отсчёта связана с поверхностью Земли, ось ОХ направлена вертикально вверх. Установите соответствие между физическими величинами и характером их изменения в ходе полёта до поверхности Земли. Каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) координата	1) постоянно возрастает
Б) проекция вектора скорости	2) постоянно убывает
В) проекция вектора ускорения	3) остается неизменной
	4) сначала возрастает, затем убывает

А	Б	В

## Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. Пловец переплывает реку шириной  $L$  по прямой, перпендикулярной берегу, и возвращается обратно, затратив на весь путь время  $t_1 = 4$  мин. Проплывая такое же расстояние  $L$  вдоль берега реки и возвращаясь обратно, пловец затрачивает время  $t_2 = 5$  мин. Во сколько раз скорость течения реки меньше собственной скорости пловца?

Ответ: \_\_\_\_\_

26. С крыши дома падает небольшая сосулька. Определите высоту дома, если сосулька пролетела вдоль выходной двери высотой 2 м за время 0,13 с. Размерами сосульки и сопротивлением воздуха можно пренебречь

Ответ: \_\_\_\_\_ м.

Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. Пассажир, сидящий в поезде, обратил внимание на то, что мост «проехал» мимо него за время  $t_1 = 20$  с. Поезд двигался по мосту равномерно в течение времени  $t_2 = 70$  с (это время, которое прошло от момента въезда на мост локомотива до момента съезда с моста последнего вагона). Во сколько раз длина поезда больше длины моста?
29. При скорости 10 м/с время торможения грузового автомобиля равно 3 с. Если при торможении ускорение автомобиля постоянно и не зависит от начальной скорости, то за какое время при торможении автомобиль снизит свою скорость от 16 м/с до 9 м/с?

## ВАРИАНТ 2

### Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

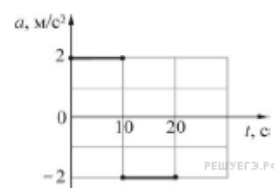
1. Чему равен модуль перемещения точки, движущейся по окружности радиусом  $R$ , при его повороте на  $90^\circ$ ?

1)  $R/2$ ; 2)  $R$ ; 3)  $2R$ ; 4)  $R\sqrt{2}$

1. Движение точки по оси  $Ox$  описывается следующим уравнением  $x = 2 + 3t + t^2$  (м). За две секунды после начала движения точка совершит перемещение (в м), равное ...

1) 12; 2) 10; 3) 8; 4) 4.

3. Автомобиль движется вдоль прямой дороги. На рисунке представлен график зависимости проекции  $a_x$  его ускорения от времени  $t$ . Известно, что при  $t = 0$  автомобиль покоился. Какой путь прошёл автомобиль за промежуток времени от 10 с до 20 с? Ответ выразите в метрах.



1) 50 м; 2) 75 м; 3) 100 м; 4) 45 м.

4. Катер плывёт по прямой реке, двигаясь относительно берега перпендикулярно береговой линии. Модуль скорости катера относительно берега равен 6 км/ч. Река течёт со скоростью 4,5 км/ч. Чему равен модуль скорости катера относительно воды? Ответ выразите в км/ч.

1) 2,5 км/ч; 2) 4,5 км/ч; 3) 7,5 км/ч; 4) 10 км/ч.

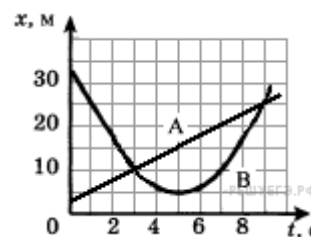
5. Зависимость координаты  $x$  тела от времени  $t$  имеет вид:  $x = 20 - 6t + 2t^2$ . Через сколько секунд после начала отсчета времени  $t = 0$  с проекция вектора скорости тела на ось  $Ox$  станет равной нулю?

1) 2 с; 2) 1,5 с; 3) 4 с; 4) 1,2 с.

6. Парашютист опускается вертикально вниз с постоянной скоростью  $v = 7,0$  м/с. Когда он находится на высоте  $h = 160,0$  м, у него из кармана выпадает зажигалка. Время падения зажигалки на землю равно ...

1) 2,4 с; 2) 5,2 с; 3) 8,0 с; 4) 10,2 с.

7. На рисунке приведены графики зависимости координаты от времени для двух тел: А и В, движущихся по прямой, вдоль которой и направлена ось  $Ox$ . Выберите два верных утверждения о характере движения тел.



1) Тело А движется с ускорением  $3 \text{ м/с}^2$ .

2) Тело А движется с постоянной скоростью, равной  $2,5 \text{ м/с}$ .

3) В течение первых пяти секунд тела двигались в одном направлении.

4) Вторично тела А и В встретились в момент времени, равный 9 с.

5) В момент времени  $t = 5$  с тело В достигло максимальной скорости движения.

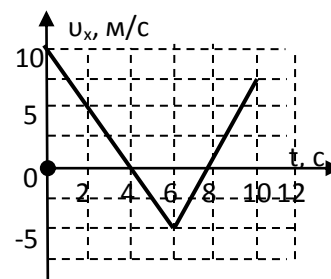
8. Тело движется по оси  $Ox$ . По графику зависимости проекции скорости тела  $v_x$  от времени  $t$  установите, какой путь прошло тело за время от  $t_1 = 0$  до  $t_2 = 8$  с. (Ответ дайте в метрах.)

1) 5 м; 2) 10 м; 3) 15 м; 4) 30 м.

9. По палубе теплохода, движущегося параллельно берегу со скоростью  $15 \text{ км/ч}$ , идет пассажир со скоростью  $5 \text{ км/ч}$  относительно палубы в направлении, составляющем угол  $60^\circ$  с продольной осью теплохода. Найдите скорость пассажира относительно берега.

1)  $18 \text{ км/ч}$ ; 2)  $20 \text{ км/ч}$ ; 3)  $10 \text{ км/ч}$ ; 4)  $14 \text{ км/ч}$ .

10. От пристани отходит теплоход, движущийся с постоянной скоростью  $18 \text{ км/ч}$ , через  $40$  с от той же пристани вдогонку



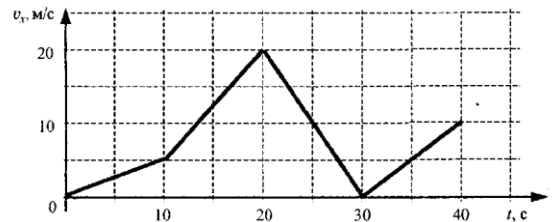
отправляется катер с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ . Через какое время он догонит теплоход, двигаясь с постоянным ускорением?

1) 20 с; 2) 30 с; 3) 40 с; 4) 50 с.

11. Тело брошено с высоты 30,0 м вертикально вниз со скоростью 5,0 м/с. Определите скорость тела при падении на землю.

1) 10 м/с; 2) 9,8 м/с; 3) 12,5 м/с; 4) 25 м/с.

12. Автомобиль движется прямолинейно. На графике представлена зависимость скорости автомобиля от времени. Модуль его ускорения максимален на интервале времени: 1) от 0 с до 10 с; 2) от 10 с до 20 с; 3) от 20 с до 30 с; 4) от 30 с до 40 с.



13. Материальная точка движется с постоянной скоростью по окружности радиуса  $R$ , совершая один оборот за время  $T$ . Как изменятся перечисленные в первом столбце физические величины, если радиус окружности уменьшится, а период обращения не изменится?

*Физические величины.*

*Их изменение.*

А) Скорость

1) увеличится

Б) Угловая скорость

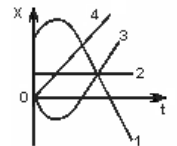
2) уменьшится

В) Центробежное ускорение

3) не изменится

А	Б	В

14. На рисунке приведены графики зависимости координаты  $x$  четырёх движущихся материальных точек от времени  $t$ . Положительную проекцию ускорения на координатную ось имеет материальная точка под номером...



1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

## Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. Если заполнять бочку из красного шланга, по которому течет горячая вода, то она наполнится за 35 минут. Если же ее наполнять синим шлангом, по которому течет холодная вода, бочка наполнится за 15 минут. За какое время наберется бочка, если ее наполнять обоими шлангами?

Ответ: \_\_\_\_\_ с.

26. Чему равна линейная скорость точки поверхности земного шара, соответствующей  $60^\circ$  северной широты? Радиус Земли 6400 км. Ответ дать в м/с, округлить до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.

Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. Ракета запущена вертикально вверх с поверхности Земли и на участке разгона имела постоянное ускорение  $a = 19,6 \text{ м/с}^2$ . Какое время падала ракета после достижения наибольшей в полете высоты, если на участке разгона движение продолжалось в течение времени  $\tau = 1 \text{ мин}$ ? Соппротивлением воздуха пренебречь.

29. Петя Иванов решил прокатиться на лифте. При этом он заметил, что первые 2 секунды лифт поднимается равноускоренно, достигает скорости 2 м/с, а дальше продолжается равномерный подъём в течение 4 с. Затем лифт движется с тем же по модулю ускорением до полной остановки. Зная, что высота каждого этажа составляет 3 м, определите, на какой этаж поднялся Петя.



## ВАРИАНТ 3

### Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

2. Точечное тело начинает прямолинейное движение вдоль оси  $Ox$ . На рисунке показана зависимость проекции скорости  $v_x$  этого тела от времени  $t$ . Чему равно изменение координаты этого тела за третью секунду движения?

- 1) 0; 2) 6 м; 3) 4 м; 4) 2 м.

3. Тело, начавшее двигаться равноускоренно из состояния покоя с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ , то за третью секунду оно пройдет путь...

- 1) 7 м; 2) 5 м; 3) 3 м; 4) 2 м.

4. Тело свободно падает с нулевой начальной скоростью. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. За третью секунду скорость тела увеличится на...

- 1) 5 м/с; 2) 10 м/с; 3) 20 м/с; 4) 45 м/с.

5. При движении тела вдоль оси  $X$ , координата тела меняется по закону:  $x = 300 + 30t - 3t^2$ . За какое время тело остановится?

- 1) 50 с; 2) 5 с; 3) 10 с; 4) 30 с.

2. Чему равна средняя скорость тела за первые 7,00 с. Укажите вариант ответа, в котором стоит значение, наиболее близкое к найденному вами.

- 1) 1 м/с; 2) 1,17 м/с; 3) 1,13 м/с; 4) 1,35 м/с; 5) 1,40 м/с.

6. При проведении эксперимента исследовалась зависимость пройденного телом пути  $S$  от времени  $t$ . Тело начинало движение из состояния покоя. График полученной зависимости приведен на рисунке. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Скорость тела равна 6 м/с.  
 2) Ускорение тела равно  $2 \text{ м/с}^2$ .  
 3) Скорость тела уменьшается с течением времени.  
 4) За вторую секунду пройден путь 4 м.  
 5) За пятую секунду пройден путь 9 м.

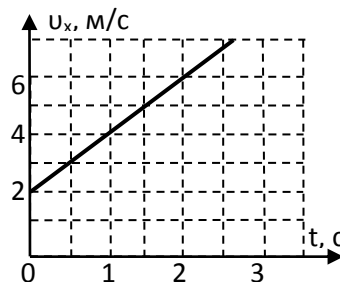
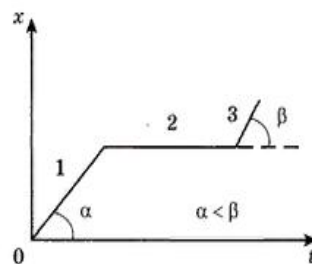
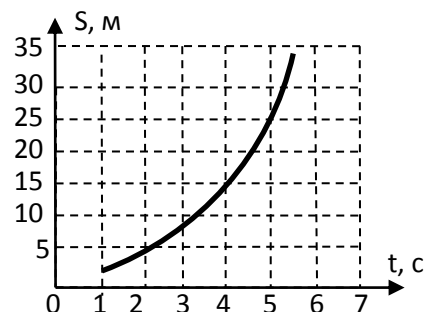
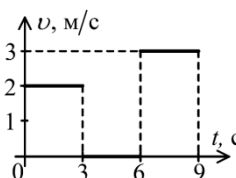
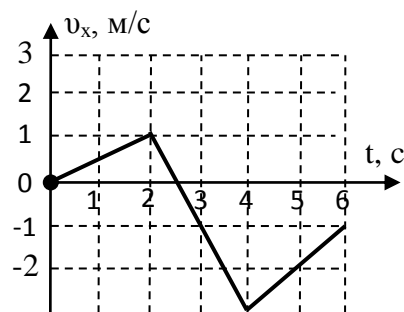
7. На рисунке изображена зависимость координаты тела  $x$  от времени  $t$ . Выберите все верные утверждения, которые можно сделать, анализируя график движения.

- 1) На участке 2 тело находилось в покое.  
 2) На участке 1 тело двигалось быстрее, чем на участке 3.  
 3) На участке 3 тело двигалось равноускоренно.  
 4) За время движения по участку 1 тело прошло большее расстояние, чем за время движения по участку 3.

8. Точечное тело движется вдоль оси  $Ox$ . В начальный момент времени тело находилось в точке с координатой  $x_0 = -5 \text{ м}$ . На рисунке изображена зависимость проекции скорости  $v_x$  этого тела от времени  $t$ . Чему равна координата этого тела в момент времени  $t = 4 \text{ с}$ ?

- 1) 25 м; 2) 29 м; 3) 15 м; 4) 19 м.

9. Угловую скорость вращения материальной точки по окружности увеличивают в 2 раза, а расстояние до оси вращения уменьшают в



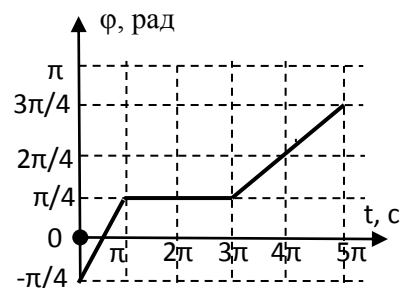
4 раза. Линейная скорость точки при этом увеличилась:

1) в 2 раза; 2) не изменилась; 3) в 0,5 раза; 4) в 0,8 раза.

10. Скорость течения реки относительно берега 0,8 м/с, скорость лодки относительно берега такая же. При этом лодка выдерживает курс, перпендикулярный берегу. Под каким углом к берегу должна быть направлена скорость лодки относительно течения, чтобы выдержать этот курс?

1)  $30^\circ$ ; 2)  $45^\circ$ ; 3)  $60^\circ$ ; 4)  $120^\circ$ .

11. Точечное тело равномерно движется по окружности радиусом 2,0 м. На рисунке изображён график зависимости угла поворота  $\varphi$  тела от времени  $t$ . Определите модуль линейной скорости этого тела в интервале времени  $3\pi < t < 4\pi$ . Ответ дайте в м/с.



1) 0,75 м/с; 2) 0,5 м/с; 3) 1,50 м/с; 4) 1,0 м/с.

12. Со станции вышел товарный поезд, идущий со скоростью 36 км/ч. Через 1,5 ч в том же направлении отправился скорый поезд, скорость которого 108 км/ч. Через какое время после выхода товарного поезда его догонит скорый поезд?

1) 2,25 ч; 2) 0,75 ч; 3) 1 ч; 4) 1,5 ч.

13. Два тела – А и В – движутся по прямой вдоль оси Ох. На рисунке приведены графики зависимости координаты каждого тела от времени. Выберите **три** верных утверждения о характере движения тел.

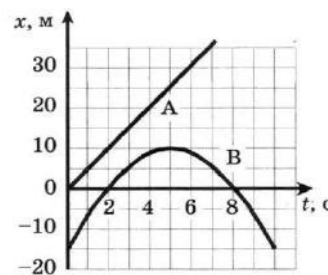
1) Интервал времени между моментами прохождения телом В начала координат составляет 6 с.

2) Тело А двигалось равноускоренно, а тело В равномерно.

3) Проекция ускорения тела В на ось Ох положительна.

4) Скорость тела А в момент времени 4 с равна 5 м/с.

5) В тот момент времени, когда скорость тела В была равно нулю, расстояние от него до тела А составляло 15 м.



**Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.**

**25.** Судно движется по каналу с проточной водой с собственной скоростью 10 км/ч. Длина канала 10 км. В первой половине канала течение воды 5 км/ч. Вторая половина канала вдвое уже первой, глубина при этом везде одинаковая. Найдите время, в течение которого судно проплывёт канал от начала до конца. Ответ выразите в минутах, округлите до целого числа.

Ответ: \_\_\_\_\_ мин.

- 26.** Свободно падающее тело прошло последние 30 м своего пути за время 0,5 с. С какой высоты падало тело?

Ответ: \_\_\_\_\_ м.

**Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

- 28.** На последнем километре тормозного пути скорость поезда уменьшилась на 10 м/с. Определите скорость в начале торможения, если общий тормозной путь поезда составил 4 км, а торможение было равнозамедленным. Ответ приведите в м/с.

- 29.** По шоссе со скоростью 10 м/с едет автобус, человек находится на расстоянии 100 м от шоссе и 300 м от автобуса. В каком направлении должен бежать человек со скоростью 5 м/с, чтобы оказаться в какой-либо точке шоссе раньше автобуса или одновременно с ним?

## ВАРИАНТ 4

### Часть 1

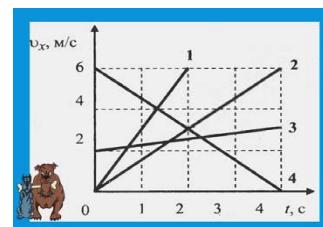
Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1. Два автомобиля движутся по прямой дороге в одном направлении: один со скоростью  $v_1 = 40$  км/ч, а другой – со скоростью  $v_2 = 60$  км/час. При этом они:

1) сближаются; 2) удаляются; 3) не изменяют расстояния друг от друга; 4) могут сближаться, а могут и удаляться.

2. Четыре тела движутся вдоль оси ОХ. Приведена зависимость проекций скорости этих тел от времени  $v_x = f(t)$ . Какое из тел движется с наименьшим ускорением?

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.



3. Тело брошено вертикально вверх. Через  $\tau = 0,5$  с после броска его скорость стала равной  $v_0 = 20$  м/с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить начальную скорость тела.

1) 10 м/с; 2) 15 м/с; 3) 30 м/с; 4) 25 м/с.

4. Кусок мела бросают вертикально вверх и ловят на той же высоте, когда он падает вниз. Какие знаки у координаты, проекции скорости и проекции ускорения куска мела на координатную ось, направленную вверх, на нисходящем участке траектории?

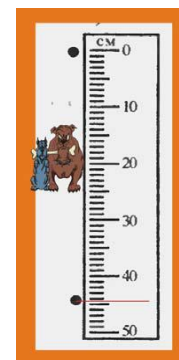
1) ++-; 2) +--; 3) +++; 4) +-+.

5. Специальный фотоаппарат зафиксировал два положения падающего в воздухе из состояния покоя шарика: в начале падения и через  $\tau = 0,31$  с. Определить приблизительное значение ускорения свободного падения.

1) 9,37 м/с<sup>2</sup>; 2) 9,81 м/с<sup>2</sup>; 3) 9,11 м/с<sup>2</sup>; 4) 9,00 м/с<sup>2</sup>.

6. Находящемуся на горизонтальной поверхности стола бруску сообщили скорость  $v_0 = 5$  м/с. Под действием сил трения брусок движется с ускорением  $a = 1$  м/с<sup>2</sup>. Чему равен путь, пройденный бруском за время  $\tau = 6$  с?

1) 24 м; 2) 27 м; 3) 12 м; 4) 42 м.



7. Если тело за четвертую секунду проходит 37,5 м при начальной скорости 9 км/ч, то его ускорение равно

1) 10 м/с<sup>2</sup>; 2) 712,5 м/с<sup>2</sup>; 3) 10 км/с<sup>2</sup>; 4) 7,125 м/с<sup>2</sup>; 5) 70 м/с<sup>2</sup>.

8. Тело брошено с некоторой скоростью под углом  $\alpha$  к горизонту. Какие из ниже приведённых утверждений неверны? 1) Время подъёма тела до максимальной высоты, равно времени спуска; 2) Скорость в момент бросания и в момент падения одинаковы; 3) В верхней точке траектории скорость тела равна нулю. Сопротивлением воздуха пренебречь.

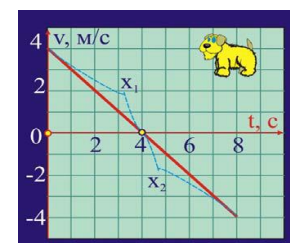
1) Только 1. 2) Только 2. 3) Только 3. 4) 1 и 2. 5) 2 и 3.

9. Зависимость проекции перемещения тела от времени при прямолинейном движении даётся уравнением  $S_x = 15t^2 + t^3$ . Как при этом меняется проекция ускорения?

1) Остаётся постоянным; 2) Проходит через минимум; 3) Проходит через максимум; 4) Монотонно возрастает; 5) Монотонно убывает.

10. Задан график зависимости проекции скорости материальной точки от времени. Определить путь, пройденный точкой за первые  $\tau = 8$  с движения.

1) 16 м; 2) 32 м; 3) 8 м; 4) 0.



11. Машина со скоростью 36 км/ч въезжает на закругленный участок шоссе радиусом 100 м и начинает тормозить с ускорением 0,3 м/с<sup>2</sup>. Центробежное ускорение через 20 с после начала торможения...

1) 0,3 м/с<sup>2</sup>; 2) 1,6 м/с<sup>2</sup>; 3) 0,5 м/с<sup>2</sup>; 4) 0,16 м/с<sup>2</sup>; 5) 5 м/с<sup>2</sup>.

12. Когда вектор длиной 6 единиц складывают с другим вектором длиной 8 единиц, длина результирующего вектора будет равна...



1) 14; 2) 2; 3) 10; 4) между 2 и 14 единицами.

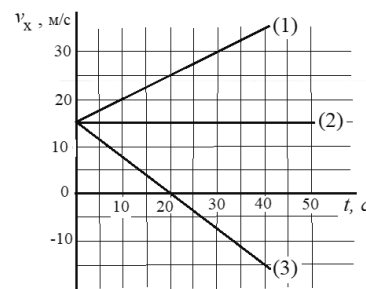
13. Эскалатор метро движется вверх со скоростью 0,75 м/с. С какой скоростью относительно эскалатора должен двигаться пассажир, чтобы быть неподвижным относительно стоящих пассажиров на соседнем эскалаторе, который движется вниз со скоростью 0,75 м/с?

1) 0 м/с; 2) 0,375 м/с; 3) 0,75 м/с; 4) 1,5 м/с; 5) 2,25 м/с.

14. Два шарика брошены одновременно навстречу друг другу с одинаковыми начальными скоростями: один с поверхности земли вертикально вверх, другой с высоты  $H$  вертикально вниз. Найдите эти скорости, если известно, что шарика встретились на высоте  $H/4$ .

1)  $v_0 = \sqrt{gH}$ ; 2)  $v_0 = \sqrt{0,5gH}$ ; 3)  $v_0 = \sqrt{4gH}$ ; 4)  $v_0 = \sqrt{2gH}$ .

15. На рисунке представлены графики зависимости проекции скорости от времени для трех тел, движущихся вдоль оси  $Ox$ . Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Запишите в ответ их номера.



1) В начальный момент времени все три тела имели одинаковую скорость.

2) Тело (2) движется с наибольшим по модулю ускорением.

3) Тело (3) с начала наблюдения движется в отрицательном направлении оси  $Ox$ .

4) Уравнение зависимости проекции скорости от времени для тела (1) имеет вид:  $v_x = 30 + t$  (единицы СИ).

16. Шарик брошен вертикально вверх с начальной скоростью  $v_0$ . Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять ( $t_0$  – время полёта).

Каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу, выбранные цифры под соответствующими буквами.

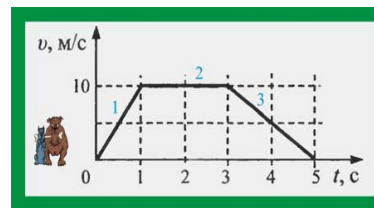
ГРАФИКИ	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
<p>А) </p> <p>Б) </p>	<p>1) координата шарика <math>y</math></p> <p>2) проекция скорости шарика <math>v_y</math></p> <p>3) проекция ускорения шарика <math>a_y</math></p> <p>4) модуль силы тяжести, действующий на шарик</p>

### Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. Автомобиль начинает движение с ускорением 1 м/с<sup>2</sup>. Проезжая мимо наблюдателя, он имел скорость 10,5 м/с. На каком расстоянии от наблюдателя он находился секунду назад?

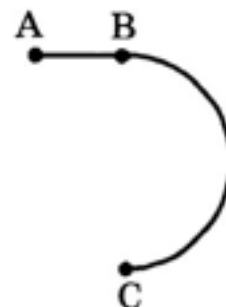
26. Задан график зависимости скорости прямолинейного движения автомобиля  $v$  от времени  $t$ . Найти путь, пройденный автомобилем за  $\tau = 5$  с.



Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. Тело падает вертикально с высоты  $H = 19,6$  м с нулевой начальной скоростью. За какое время тело пройдет первый и последний метры своего пути? Ускорение свободного падения 9,8 м/с<sup>2</sup>.

29. Стартуя из точки А, спортсмен движется равноускоренно до точки В, после которой модуль скорости спортсмена остается постоянным вплоть до точки С. Во сколько раз время, затраченное спортсменом на участок ВС, больше, чем на участок АВ, если модуль ускорения на обоих участках одинаков? Траектория ВС – полуокружность.



## ВАРИАНТ 5

### Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

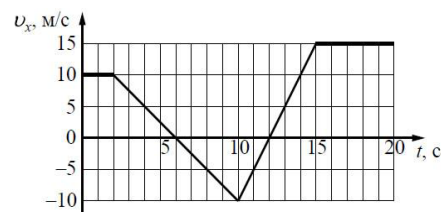
1. Какой путь пройдёт свободно падающее из состояния покоя тело за шестую секунду своего падения?

- 1) 180 м; 2) 60 м; 3) 35 м; 4) 55 м.

2. Жук ползет с постоянной скоростью вдоль квадрата, сделанного из проволоки. Известно, что на прохождение вдоль всего периметра квадрата жук затрачивает время  $t$ . Какое время жук затратит на прохождение диагонали квадрата, если будет двигаться с вдвое большей скоростью?

- 1)  $\approx 0,30 \cdot t$ ; 2)  $\approx 0,18 \cdot t$ ; 3)  $\approx 0,26 \cdot t$ ; 4)  $\approx 0,5 \cdot t$ .

3. На рисунке приведён график зависимости проекции скорости на ось  $Ox$  прямолинейно движущегося тела от времени. Выберите два верных утверждения из приведённых.



- 1) Тело всё время наблюдения двигалось неравномерно.  
 2) Минимальная проекция ускорения тела на ось  $Ox$  наблюдалась на интервале от 2 до 10 с.  
 3) На интервале времени от 10 до 12 с тело двигалось ускоренно.  
 4) Последние 5 с наблюдения тело покоилось.  
 5) Модуль перемещения тела за первые 6 с равен 40 м.

4. Минутная стрелка в два раза длиннее часовой. Во сколько раз линейная скорость конца минутной стрелки больше линейной скорости конца часовой?

- 1) В 12 раз. 2) В 24 раза. 3) В 36 раз. 4) В 48 раз.

5. Точечное тело движется по окружности так, что модуль его скорости за любую секунду движения возрастает на 0,5 м/с. В некоторый момент скорость тела была равна 2 м/с. Через какое время после этого момента модуль центростремительного ускорения тела возрастет в 4 раза?

- 1) 1 с; 2) 2 с; 3) 4 с; 4) 8 с.

6. При увеличении в 4 раза радиуса круговой орбиты искусственного спутника Земли период его обращения увеличивается в 8 раз. Во сколько раз изменяется при этом скорость движения спутника по орбите?

- 1) уменьшилась в 2 раза; 2) увеличилась в 2 раза; 3) увеличилась в 4 раза; 4) не изменилась.

7. Два тела движутся равномерно во взаимно перпендикулярных направлениях со скоростями 3 м/с и 4 м/с. Их скорость относительно друг друга равна...

- 1) 2 м/с; 2) 3,5 м/с; 3) 5 м/с; 4) 7 м/с.

8. Два поезда движутся навстречу друг другу со скоростями 36 км/ч и 54 км/ч. Длина первого поезда 40 м, длина второго 50 м. В течение какого времени поезда будут проезжать мимо друг друга?

- 1) 10,5 с; 2) 2,4 с; 3) 8,4 с; 4) 3,6 с.

9. Материальная точка движется с постоянной скоростью по окружности радиуса  $R$ , совершая один оборот за время  $T$ . Как изменятся перечисленные в первом столбце физические величины, если радиус окружности увеличится, а период обращения останется прежним?

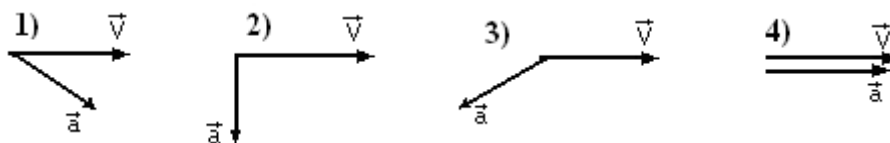
*Физические величины.*

*Их изменение.*

- |                                  |                 |
|----------------------------------|-----------------|
| А) Скорость                      | 1) увеличится   |
| Б) Угловая скорость              | 2) уменьшится   |
| В) Центростремительное ускорение | 3) не изменится |

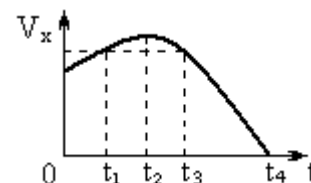
А	Б	В

10. Мячик без начальной скорости отпускают с некоторой высоты. Через 10 секунд он в пятый раз вернулся к нам. Чему равна первоначальная высота, если удары абсолютно упругие, а ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ ?  
 1) 5 м; 2) 10 м; 3) 15 м; 4) 25 м.
11. Мимо остановки по прямой улице проезжает грузовик со скоростью 10 м/с. Через некоторое время  $\tau$  от остановки вдогонку грузовику отъезжает мотоциклист, движущийся с постоянным ускорением  $3 \text{ м/с}^2$ . Он догоняет грузовик на расстоянии 150 м от остановки. Чему равно  $\tau$ ?  
 1) 10 с; 2) 3 с; 3) 15 с; 4) 5 с.
12. На рисунке показано взаимное расположение вектора мгновенной скорости и вектора полного ускорения при движении материальной точки. Случаю равномерного движения по окружности соответствует рисунок



1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

13. На рисунке изображен график зависимости от времени проекции скорости материальной точки, движущейся прямолинейно по оси OX. Наибольшее перемещение точка совершает на интервале времени от...



1) 0 до  $t_1$ ; 2)  $t_1$  до  $t_2$ ; 3)  $t_2$  до  $t_3$ ; 4)  $t_2$  до  $t_4$ .

14. Точечное тело начало двигаться вдоль прямой с постоянным ускорением, равным по модулю  $4 \text{ м/с}^2$ , и через 6 секунд после начала движения вернулось в исходную точку. Чему был равен модуль начальной скорости тела?  
 1) 6 м/с; 2) 24 м/с; 3) 12 м/с; 4) 8 м/с.

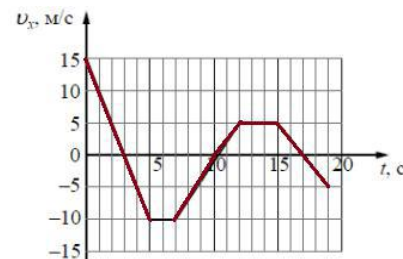
**Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.**

27. Точечное тело начало двигаться вдоль прямой с постоянным ускорением, равным по модулю  $4 \text{ м/с}^2$ , и через 6 секунд после начала движения вернулось в исходную точку. Чему был равен модуль начальной скорости тела?
28. Мимо остановки по прямой улице проезжает грузовик со скоростью 10 м/с. Через 5 с от остановки вдогонку грузовику отъезжает мотоциклист, движущийся с постоянным ускорением, и догоняет грузовик на расстоянии 150 м от остановки. Чему равно ускорение мотоцикла? Ответ приведите в  $\text{м/с}^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_  $\text{м/с}^2$ .

**Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

28. На рисунке приведен график зависимости скорости тела от времени. Определите проекцию перемещения тела от 7 до 12 с.



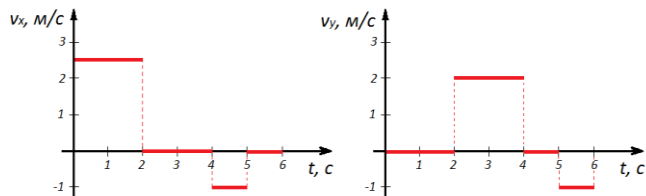
29. По шоссе движутся в противоположных направлениях с постоянной скоростью автомобиль и велосипедист. Автомобиль движется со скоростью 25 м/с, велосипедист со скоростью 10 м/с. В некоторый момент автомобиль проезжает через мост, одной минутой позже через другой мост проезжает велосипедист. Автомобиль встречается с велосипедистом на расстоянии 3 км от пройденного велосипедистом моста. На каком расстоянии друг от друга расположены мосты? Длиннами мостов можно пренебречь. Ответ выразите в км, округлите до целого числа.

## ВАРИАНТ 6

### Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1. Тело едет по горизонтальной плоскости. На графиках приведены зависимости проекций скорости вдоль осей  $Ox$  и  $Oy$  от времени. Определите кратчайшее расстояние между начальной и конечной точками.

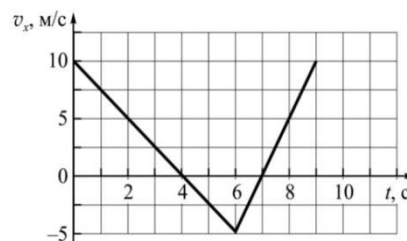


- 1) 5 м; 2) 6 м; 3) 7 м; 4) 6,2 м.

2. Поезд длиной 40 м движется со скоростью 54 км/ч. Его обгоняет поезд длиной 50 м, движущийся по параллельному пути со скоростью 72 км/ч. В течение какого времени второй поезд будет обгонять первый?

- 1) 9 с; 2) 18 с; 3) 24 с; 4) 32 с.

3. На рисунке показан график проекции скорости тела на ось  $Ox$  от времени при прямолинейном движении. Сколько времени тело двигалось против оси  $Ox$ ?

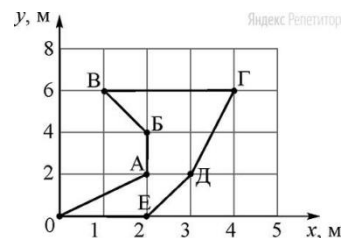


- 1) 3 с; 2) 2 с; 3) 6 с; 4) 7 с.

4. Путь и модуль перемещения конца минутной стрелки длиной 1 см за 45 мин соответственно равны...

- 1) 6,3 см и 2 см; 2) 3,14 см и 4,2 см; 3) 4,0 см и 2 см; 4) 4,7 см и 1,4 см.

5. Точечное тело начинает движение в координатной плоскости  $ХОУ$  из точки с координатой  $(0;0)$ . Точками А, Б, В, Г, Д, Е на рисунке отмечены положения тела через каждую секунду после начала его движения. На основании анализа представленного графика выберите из приведённого ниже списка **два** правильных утверждения и укажите их номера.



- 1) Модуль проекции скорости тела на ось  $Ox$  на участке  $OA$  в два раза больше, чем на участке  $ГД$ .

- 2) На участке  $AB$  модуль скорости тела равен 2 м/с.

- 3) На участке  $БВ$  проекция скорости тела на ось  $Ox$  в 2 раза больше, чем проекция скорости этого тела на ось  $Oy$ .

- 4) Тело двигалось равномерно только на участке  $ВГ$ .

- 5) При движении тела от точки А до точки Г путь, пройденный телом вдоль оси  $Ox$ , больше пути, пройденного телом вдоль оси  $Oy$ .

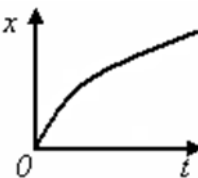
6. На рисунке изображён график зависимости от времени  $t$  координаты  $x$  материальной точки, движущейся вдоль оси  $Ox$ . Для данного движения являются «верными» следующие утверждения:

- 1) точка двигалась равномерно;

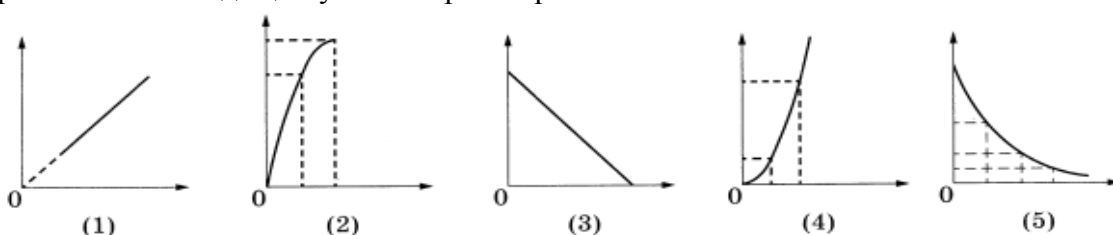
- 2) скорость точки изменялась по модулю;

- 3) скорость точки не изменялась по направлению;

- 4) координата точки в начальный момент времени была равна нулю. 2,3,4



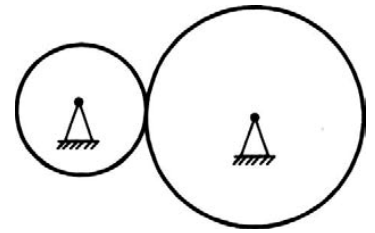
7. Тело брошено вертикально вверх. Какой из графиков верно отражает зависимость пути от времени на восходящем участке траектории?



8. Угол наклона графика скорости равноускоренного движения к оси времени равен  $45^\circ$ . Цена деления на осях координат 1 м/с и 1 с. Ускорение движения равно...

- 1)  $0,85 \text{ м/с}^2$ ; 2)  $1 \text{ м/с}^2$ ; 3)  $0,5 \text{ м/с}^2$ ; 4)  $0,65 \text{ м/с}^2$ .

9. Две шестерни, сцепленные друг с другом, вращаются вокруг неподвижных осей (см. рис.). Большая шестерня радиусом 20 см делает 20 оборотов за 10 с. Сколько оборотов в секунду делает шестерня радиусом 10 см?

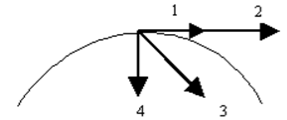


- 1) 2 об/с; 2) 8 об/с; 3) 5 об/с; 4) 4 об/с.

10. Одной из характеристик автомобиля является время его разгона с места до скорости 100 км/ч. Один из автомобилей имеет время разгона 4 с. С каким ускорением движется автомобиль? Ответ округлить до целых.

- 1)  $4 \text{ м/с}^2$ ; 2)  $7 \text{ м/с}^2$ ; 3)  $25 \text{ м/с}^2$ ; 4)  $15 \text{ м/с}^2$ .

11. На рисунке приведены векторы мгновенной скорости, тангенциального, нормального и полного ускорений материальной точки в какой-то момент времени. Вектор, характеризующий быстроту изменения скорости по величине, обозначен цифрой ...:1



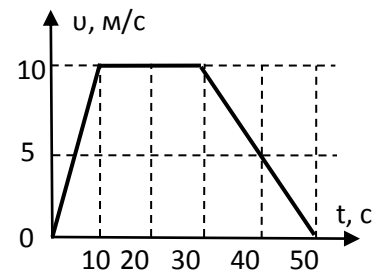
12. Уравнение зависимости координаты движущегося тела от времени имеет вид:  $x = 4 - 5t + 3t^2$  (м). Каково уравнение проекции скорости тела?

- 1)  $v_x = -5 + 6t$  (м/с); 2)  $v_x = -5t + 3t^2$  (м/с); 3)  $v_x = 4 - 5t$  (м/с); 4)  $v_x = -5t + 3t$  (м/с).

13. Частица движется вдоль окружности радиусом  $R = 1 \text{ м}$  в соответствии с уравнением  $\omega(t) = 2\pi(2t - 6)$ , рад/с. Время движения до остановки равно ...

- 1) 1 с; 2) 2 с; 3) 4 с; 4) 3 с.

14. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости  $v$  автомобиля от времени  $t$ . Определите по графику путь, пройденный автомобилем в интервале времени от 0 до 30 с.



- 1) 150 м; 2) 250 м; 3) 200 м; 4) 500 м.

15. Проекция скорости тела, движущегося по оси ОХ, изменяется со временем по закону  $v = 2 - t$ . Средняя скорость движения тела (в м/с) в интервале времени от 1 с до 2 с равна...

- 1) 0,5 м/с; 2) 2 м/с; 3) 4 м/с; 4) 0,25 м/с.

**Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите**

**в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.**

25. Корабль движется на запад со скоростью  $\vec{v}$ . Ветер дует с северо-запада под углом  $\alpha$  к меридиану. Скорость ветра, измеренная на корабле, равна  $\vec{w}$ . Найти скорость ветра относительно земли.

26. Капля дождя прошла половину расстояния за последнюю секунду своего падения. Найти, с какой высоты падала капля. Ускорение свободного падения равно  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_ м.

**Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

28. Автомобиль начинает двигаться с места с постоянным ускорением  $a = 1,0 \text{ м/с}^2$ . Мимо светофора он проезжает со скоростью  $v = 36 \text{ км/ч}$ . На каком расстоянии от светофора он находился  $\tau = 2 \text{ с}$  назад?

29. Двигаясь вниз по течению реки, катер под железнодорожным мостом обогнал плот. Достигнув автомобильного моста, расположенного на расстоянии 3 км от железнодорожного, катер быстро развернулся и пошел вверх против течения. Пройдя расстояние 2 км, он снова повстречал плот. Определите скорость течения реки, если по озеру катер ходит со скоростью 36 км/ч.



## ЛИТЕРАТУРА:

1. Основы методики преподавания физики в средней школе / В.Г. Разумовский и др.; Ред. А.В. Перышкин. – М.: Просвещение, 1984.
2. А.П. Рымкевич, П.А. Рымкевич. Сборник задач по физике для 8 – 10 классов средней школы. – М.: Просвещение, 1978
3. В.А. Касьянов. Физика. 10, 11 кл. – М.: Дрофа, 2002.
4. М.Е. Тульчинский. Качественные задачи по физике в средней школе.- М.: Просвещение, 1972.
5. В.А. Буров, Б.С. Зворыкин, А.П. Кузьмин и др. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы. - М.: Просвещение, 1972.
6. Д. Джанколи. Физика.- М.: Мир, 1989.
7. А.А. Найдин. Использование обобщающих таблиц при формировании понятий. Физика в школе, 3 (1989).
8. О.Я. Савченко. Задачи по физике. Новосибирский государственный университет, 1999.
9. Н.В. Любимов, С.М. Новиков. Знакомимся с электрическими цепями. – М.: Наука, 1972.
10. Дж. Орир. Физика: Пер. с англ.-М.: Мир, 1981.
11. В.И. Лукашик. Сборник вопросов и задач по физике. – М.: Просвещение, 1981.
12. А.М. Прохоров и др. Физический энциклопедический словарь – М.: Советская энциклопедия, 1983.
13. Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев. Физика: Учебное пособие: В 3 кн.– М; ФИЗМАТЛИТ, 2004.
14. Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Слободсков Б.А. Физика: Электродинамика: Учебник для 10-11 классов с углубленным изучением физики. – М.: Дрофа, 2010 г.
15. А.А. Найдин. Система задач из одной задачи?! //ИД "Первое сентября", газета "Физика", № 8, 2011 г.
16. А.А. Найдин. Как научить школьников открывать и применять законы? ж. «Физика в школе», №7, 2012 г.
17. Исаков А. Я. Физика. Решение задач ЕГЭ, часть 1 - 9. Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2012.
18. Славов А.В., Щеглова О.А., Абражевич Э.Б., Чудов В.Л., ФИЗИКА, ЗАДАЧИ, КАЧЕСТВЕННЫЕ ВОПРОСЫ, ТЕСТЫ. «Издательский дом МЭИ», 2016
19. Физика. 10—11 кл.: Сборник задач и заданий с ответами и решениями. Пособие для учащихся общеобразоват. учреждений / С.М. Козел, В. А. Коровин, В. А. Орлов. — М.: Мнемозина, 2001. — 254 с.: ил.
20. Демидова М. Ю., Грибов В. А., Гиголо А. И. ЕГЭ. ФИЗИКА. Механика. Молекулярная физика. Издательство «ЭКЗАМЕН», 2014.
21. Демидова М. Ю., Грибов В. А., Гиголо А. И. ЕГЭ. ФИЗИКА. Электродинамика. Квантовая физика. Качественные задачи. Издательство «ЭКЗАМЕН», 2014.
22. Личный сайт Найдина Анатолия Анатольевича. <https://naidin.ru>