

## Погрешность косвенных измерений

### 1. Задание 22 № 2401

Чтобы оценить, с какой скоростью упадет на землю мяч с балкона 6-го этажа, используем для вычислений на калькуляторе формулу  $v = \sqrt{2gh}$ . По оценке «на глазок» балкон находится на высоте  $(15 \pm 1)$  м над землей. Калькулятор показывает на экране число 17,320508. Чему равна, с учетом погрешности оценки высоты балкона, скорость мяча при падении на землю? (Ответ дайте в м/с, значение и погрешность запишите слитно без пробела.)

### 2. Задание 22 № 2403

Из куска тонкого медного провода длиной 2 м собираются согнуть окружность. Предварительно вычисляют диаметр окружности с помощью калькулятора и получают на экране число 0,6369426. Чему будет равен диаметр окружности, если точность измерения длины провода равна 1 см? (Ответ дайте в метрах, значение и погрешность запишите слитно без пробела.)

### 3. Задание 22 № 2405

Чтобы определить массу гвоздя, на рычажные весы несколько раз кладут по  $N = 50$  таких гвоздей. Взвешивание показывает, что их общая масса  $M = (300 \pm 5)$  г. Чему равна масса одного гвоздя? (Ответ дайте в граммах, значение и погрешность запишите слитно без пробела.)

### 4. Задание 22 № 3125

Толщина пачки из 200 листов бумаги равна  $(20 \pm 1)$  мм. Чему равна толщина одного листа бумаги? (Ответ дайте в мм, значение и погрешность запишите слитно без пробела.)

### 5. Задание 22 № 3126

Тонкий провод намотали на круглый карандаш в один слой так, чтобы соседние витки соприкасались. Оказалось, что  $N = 20$  витков такой намотки занимают на карандаше отрезок длиной  $L = (15 \pm 1)$  мм. Чему равен диаметр провода? (Ответ дайте в мм, значение и погрешность запишите слитно без пробела.)

### 6. Задание 22 № 3212

Чтобы оценить, каков будет период малых колебаний математического маятника, используем для вычислений на калькуляторе формулу  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ . По оценке «на глазок» длина нити равна  $(1,5 \pm 0,1)$  м. Калькулятор показывает на экране число 2,4322335. Чему равен, с учётом погрешности оценки длины нити, период колебаний маятника? (Ответ дайте в секундах, значение и погрешность запишите слитно без пробела.)

### 7. Задание 22 № 3213

Чтобы определить объём канцелярской скрепки, в мензурку погружают  $N = 20$  таких скрепок. Измерение показывает, что объём воды изменился относительно первоначального уровня на  $V = (50 \pm 2)$  см<sup>3</sup>. Чему равен объём одной скрепки? (Ответ дайте в см<sup>3</sup>, значение и погрешность запишите слитно без пробела.)

### 8. Задание 22 № 8186

При определении массы масла плотностью  $0,8$  г/см<sup>3</sup> ученик измерил объём масла с использованием мерного цилиндра:  $V = (15,0 \pm 0,5)$  см<sup>3</sup>. Запишите в ответ массу масла в граммах с учётом погрешности измерений. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.

### 9. Задание 22 № 8190

При определении скорости равномерно прямолинейно движущейся тележки ученик измерил время движения по очень точному электронному секундомеру:  $t = 10,00$  с. Пройденный тележкой за это время путь был измерен с помощью рулетки:  $S = 150 \pm 1$  см. Запишите в ответ модуль скорости тележки (в см/с) с учётом погрешности измерений. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.

### 10. Задание 22 № 8683

Для определения диаметра тонкого провода его намотали на круглый карандаш в один слой так, чтобы соседние витки соприкасались. Оказалось, что  $N = 50$  витков такой намотки занимают на карандаше отрезок длиной  $L = (15 \pm 1)$  мм. Чему равен диаметр провода? (Ответ дайте в мм, значение и погрешность запишите слитно без пробела.)

### 11. Задание 22 № 8684

Для измерения диаметра зубочистки в её наиболее толстой части некоторое количество зубочисток выложили на миллиметровую бумагу в ряд — сторона к стороне. Оказалось, что 20 зубочисток занимают на бумаге ширину 34 мм. Погрешность измерения составляет 0,5 мм. Чему равен, согласно проведенным измерениям, диаметр зубочистки? (Ответ дайте в мм, значение и погрешность запишите слитно без пробела.)

### 12. Задание 22 № 8685

Для измерения толщины спички у некоторого количества спичек отрезали серные головки, а затем плотно уложили ряд этих спичек на дно спичечного коробка. Ширина коробка измерялась при помощи линейки с миллиметровыми делениями. Оказалось, что 20 спичек как раз влезает в коробок шириной 30 мм. Погрешность измерения составляет 0,5

мм. Чему равна, согласно проведённым измерениям, толщина спички? (Ответ дайте в мм, значение и погрешность запишите слитно без пробела.)

**13. Задание 22 № 8686**

Для определения линейной плотности нити (массы единицы длины) отмеряют отрезок длиной  $L = 10$  м (делают это с очень высокой точностью) и взвешивают его на весах. Масса отрезка оказывается равной  $m = (12,6 \pm 0,1)$  г. Чему равна линейная плотность нити? (Ответ дайте в г/м, значение и погрешность запишите слитно без пробела.)

**14. Задание 22 № 8687**

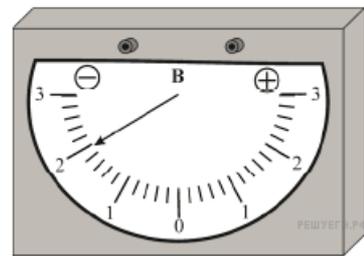
Для определения линейной плотности нити (массы единицы длины) отмеряют отрезок длиной  $L = 5$  м (делают это с очень высокой точностью) и взвешивают его на весах. Масса отрезка оказывается равной  $m = (6,3 \pm 0,1)$  г. Чему равна линейная плотность нити? (Ответ дайте в г/м, значение и погрешность запишите слитно без пробела.)

**15. Задание 22 № 8688**

С помощью ученической линейки измерили толщину пачки из 500 листов бумаги. Толщина пачки оказалась  $(50 \pm 1)$  мм. Чему равна толщина одного листа бумаги? (Ответ дайте в мм, значение и погрешность запишите слитно без пробела.)

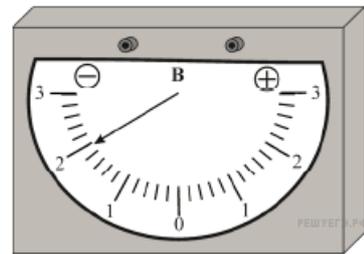
**16. Задание 22 № 8953**

При различных измерениях часто используется прибор, который называется баллистическим гальванометром. При быстром протекании электрического заряда через этот прибор максимальное отклонение его стрелки от нулевого положения пропорционально протёкшему заряду. На рисунке показана шкала баллистического гальванометра в момент, когда отклонение стрелки от нулевого положения максимально. Зная, что коэффициент пропорциональности для этого гальванометра равен  $3 \cdot 10^{-4}$  Кл/В, определите модуль заряда, протекшего через прибор. Погрешность прямого измерения при помощи данного баллистического гальванометра составляет половину цены его деления. Запишите ответ в мКл. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.



**17. Задание 22 № 9004**

При различных измерениях часто используется прибор, который называется баллистическим гальванометром. При быстром протекании электрического заряда через этот прибор максимальное отклонение его стрелки от нулевого положения пропорционально протёкшему заряду. На рисунке показана шкала баллистического гальванометра в момент, когда отклонение стрелки от нулевого положения максимально. Зная, что коэффициент пропорциональности для этого гальванометра равен  $2 \cdot 10^{-4}$  Кл/В, определите модуль заряда, протекшего через прибор. Погрешность прямого измерения при помощи данного баллистического гальванометра составляет половину цены его деления. Ответ дайте в мКл. Значение и погрешность запишите слитно без пробела.



**18. Задание 22 № 9097**

Тележка, двигаясь по рельсам, прошла расстояние 80 см за 20 секунд. Погрешность измерения пройденного тележкой расстояния  $\pm 2$  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. В ответе запишите значения слитно без пробела.

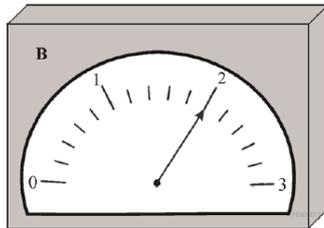
**19. Задание 22 № 9128**

Тележка, двигаясь по рельсам, прошла расстояние 50 см за 10 секунд. Погрешность измерения пройденного тележкой расстояния  $\pm 2$  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. В ответе запишите значения слитно без пробела.

**20. Задание 22 № 9749**

Для контроля силы постоянного тока, текущего в участке цепи, часто применяют следующий способ. В участок цепи последовательно включают резистор, сопротивление которого известно с высокой точностью (такой резистор называют калиброванным), и измеряют напряжение на этом резисторе.

На рисунке показано изображение шкалы вольтметра, при помощи которого измеряют напряжение на калиброванном резисторе сопротивлением 5 Ом.

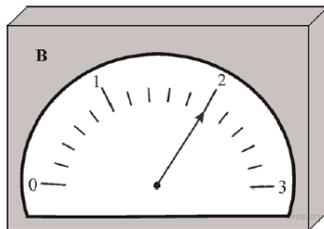


Считая, что погрешность прямого измерения напряжения равна половине цены деления прибора, определите силу тока в участке цепи. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.

**21. Задание 22 № 9781**

Для контроля силы постоянного тока, текущего в участке цепи, часто применяют следующий способ. В участок цепи последовательно включают резистор, сопротивление которого известно с высокой точностью (такой резистор называют калиброванным), и измеряют напряжение на этом резисторе.

На рисунке показано изображение шкалы вольтметра, при помощи которого измеряют напряжение на калиброванном резисторе сопротивлением 10 Ом.



Считая, что погрешность прямого измерения напряжения равна половине цены деления прибора, определите силу тока в участке цепи (в амперах). В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.

**22. Задание 22 № 10081**

Определите напряжение на лампочке (см. рисунок), если погрешность прямого измерения напряжения равна цене деления вольтметра. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.

