



научно-методический журнал

ISSN 0130-5522

2026

ФИЗИКА В ШКОЛЕ



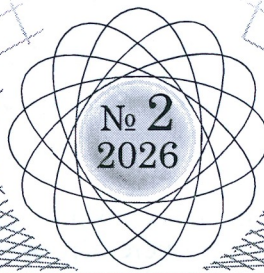
Изучение нового материала в форме учебно-научного исследования на уроках физики

Раздел «Астрономия»

Оптика в классе и в космосе

От теории обнаружения межзвездных объектов до практических навыков радиолокации в курсе дополнительного образования

НЕ
ЗАБУДЬТЕ
ПОДПИСАТЬСЯ
НА ЖУРНАЛ
ПО КАТАЛОГУ
«ПОЧТА
РОССИИ»!



НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С МАЯ 1934 г.

ФИЗИКА В ШКОЛЕ

Образован в 1934 году Наркомпросом РСФСР. Учредитель — ООО «Школьная Пресса». Журнал выходит 6 раз в год

ЦФФ 2

РОССИЙСКАЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ
БИБЛИОТЕКА

МЕТОДИКА. ОБМЕН ОПЫТОМ (METHODOLOGY. EXCHANGE OF EXPERIENCE)

- ▶ **Л.А. Прояненко, Е.В. Серебrenикова**
Изучение нового материала в форме учебно-научного исследования
на уроках физики 3
- ▶ **С.А. Ловягин**
Экспериментальная физика в 5–6 классах — необходимая база
для систематического изучения физики 13
- ▶ **О.В. Трихина, В.В. Трихин**
Междисциплинарные связи математики и физики в системе среднего
профессионального образования: анализ проблем координации 19
- ▶ **П.Ф. Севрюков**
Об аналогии формул механических и электромагнитных явлений 23
- ▶ **С.М. Андрушечкин**
Вариант обоснования условия максимальной дальности полета 32

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ (EDUCATIONAL TECHNOLOGIES)

- ▶ **Ю.С. Репринцева**
Формирование причинно-следственных связей и закономерностей
у обучающихся при изучении темы «Климат и погода Земли» 34

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (INFORMATION TECHNOLOGIES)

- ▶ **В.Ф. Очков, Ю.В. Шацких, К.С. Вертий**
Цифровой двойник парашютиста 38

АСТРОНОМИЯ (ASTRONOMY)

- ▶ **Н.К. Ханнанов, А.В. Волков**
Оптика в классе и в космосе
(эксперимент с пропедевтическим курсом Астрономии для 4 класса) 45

ВАРИАНТ ОБОСНОВАНИЯ УСЛОВИЯ МАКСИМАЛЬНОЙ ДАЛЬНОСТИ ПОЛЕТА

JUSTIFICATION OPTION MAXIMUM FLIGHT RANGE CONDITIONS

Разное

Various

ББК 74.262.23

УДК 373

DOI 10.47639/0130-5522_2026_2_32

С.М. Андриюшечкин , Москва; asm57@mail.ru	S.M. Andryushechkin , Moscow; asm57@mail.ru
Ключевые слова: преподавание физики в школе, дальность полета тела, брошенного под углом к горизонту	Keywords: teaching physics at school, the flight range of a body thrown at an angle to the horizon
Аннотация. Предложен доступный ученикам вариант обоснования того факта, что дальность полета тела, брошенного под углом к горизонту, максимальна, если направление вектора начальной скорости тела составляет 45° с горизонтом	Abstract. An option available to students is proposed to substantiate the fact that the flight range of a body thrown at an angle to the horizon is maximum if the direction of the initial velocity vector of the body is 45° from the horizon

© Андриюшечкин С.М., 2026

При изучении в школьном курсе физики вопроса о движении тела, брошенного под углом α к горизонту, как правило, выводится формула для расчета дальности полета l тела:

$$l = \frac{2v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g},$$

где v_0 — начальная скорость тела, g — ускорение свободного падения тела.

Ученикам часто в этот момент еще не известно тригонометрическое преобразование

$$2 \sin \alpha \cos \alpha = \sin 2\alpha,$$

что затрудняет обоснование утверждения: «Наибольшая дальность полета тела достигается в случае, если направление вектора начальной скорости составляет 45° с горизонтом».

Это затруднение можно обойти следующим образом:

$$\sin \alpha \cos \alpha = \sin \alpha \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}. \quad (1)$$

Возведем выражение (1) в квадрат и сделаем замену:

$$\sin^2 \alpha = x,$$

где x принимает значения от 0 до 1.

Тогда получим: $x - x^2$.

График функции $y = x - x^2$ — это знакомая ученикам парабола.

Вершина параболы (а значит, и максимальная дальность полета l) соответствует значению

$$x = \frac{1}{2}.$$

Таким образом

$$\sin^2 \alpha = \frac{1}{2}. \quad \sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}. \quad \alpha = 45^\circ.$$

Что и требовалось обосновать.

Отметим попутно, что предложенный способ обоснования условия максимальной дальности полета, доступный ученикам, не является единственным. Иной, «геометрический», способ приведен, например, в [1, с. 12–14]. (Полный текст этого и других

пособий автора статьи размещен на сайте <https://fizika-as.ru/>.)

Полученный результат можно использовать, например, для решения такой «жизненной задачи»¹. «Легковая машина едет по горизонтальному шоссе за грузовиком. Между двойными шинами задних колес грузовика застрял камень. На каком расстоянии от грузовика должна ехать легковая машина, чтобы камень, вырвавшийся из колес грузовика, не попал в нее? Машины движутся со скоростью 50 км/ч» [2, с. 17].

Авторы сборника предлагают решать задачу в системе отсчета, связанной с равно-

мерно движущимися автомобилями. В этой системе отсчета автомашины находятся в покое относительно друг друга, а их колеса вращаются. Линейная скорость точек на окружности колеса и линейная скорость зажатого камня равны 50 км/ч. Камень пролетит наибольшее расстояние, если он вырвется в момент, когда его скорость составляет с горизонтом угол 45°.

Литература

1. Андрюшечкин С.М. Физика в опытах и задачах: факультативный курс к учебнику «Физика. 9 кл. — М.: Баласс, 2019. — 173 с.

2. Сборник задач по элементарной физике: Пособие для самообразования. — М.: Наука, 1974. — 415 с.

Дата поступления рукописи (Received): 16.07.2026.

Опубликовано (Published): 18.03.2026.

¹ Под «жизненной задачей» здесь понимается учебная проблема, от которой легко «перебросить мостик» к проблеме жизненной и тем самым показать ученикам практическую значимость знаний, умений и навыков, приобретаемых ими в школе.

Это интересно

Ученые нашли способ управлять квантовым эффектом для создания устройств без батареек

Международная группа ученых совершила прорыв в области квантовых материалов, который в будущем может привести к созданию электронных устройств, работающих без батареек и питающихся от энергии окружающей среды. Исследователи обнаружили способ контроля над нелинейным эффектом Холла – квантовым явлением, которое позволяет преобразовывать переменный ток в постоянный без использования традиционных диодов или громоздких компонентов. В отличие от классического эффекта Холла, открытого в 1879 году и широко применяемого сегодня в датчиках для автомобилей, смартфонов и игровых контроллеров, нелинейная версия этого эффекта проявляется даже в отсутствие магнитного поля. Для эксперимента использовался высококачественный топологический материал, обладающий уникальными электронными свойствами. Ключевым открытием стало то, что нелинейный эффект Холла в этом материале остается стабильным вплоть до комнатной температуры. Более того, ученые выяснили, что направлением и силой генерируемого напряжения можно управлять с помощью изменения температуры. При низких температурах на поведение эффекта влияют мельчайшие дефекты структуры материала, а при более высоких – естественные колебания кристаллической решетки заставляют электрический ток менять направление.

Источник: New-Science.ru <https://new-science.ru/uchenye-nashli-sposob-upravlyat-kvantovym-jeffektom-dlja-sozdanija-ustrojstv-bez-batareek/>