

# Список задач Всероссийского студенческого турнира физиков 2024-2025

Для поощрения творческого подхода и интересных обсуждений, задачи формулируются как открытые вопросы по физике с некоторой свободой интерпретации. Каждая команда сама трактует условия задач таким образом, чтобы это было интересно с физической точки зрения и соответствовало постановке задачи. Предполагается, что каждое явление будет изучено экспериментально (при возможности), и что будет построена модель, объясняющая явление и его зависимость от значимых параметров. Командам рекомендуется определить количество решаемых задач и глубину их исследования в соответствии с тем временем, которое они могут потратить на подготовку к турниру. Все эксперименты должны соответствовать правилам техники безопасности. Команды несут полную ответственность за ущерб или травмы, полученные во время работы (или размышлений) над задачами.

## 1. Быстрый разрыв

Можно ли по неровным краям, оставшимся после разрыва листа бумаги на две части, определить, как быстро он был разорван? Исследуйте, как зависит характер краев от динамики разрыва и бумаги. Какие типы бумаги дают наибольшую и наименьшую погрешность в оценке скорости разрыва?

## 2. Подпрыгивающий мед

Когда мед стекает с ложки, струйка может поколебаться вверх-вниз некоторое время, а затем снова потечь. Объясните это явление. Исследуйте, как колебания зависят от существенных параметров.

## 3. Колеблющиеся кольца

Возьмите два ферромагнитных кольца разного радиуса и свяжите их нитью. К большему из колец в той же точке присоедините еще одну нить. Теперь вы можете подвесить оба кольца в воздухе с помощью магнита, расположенного выше (см. ссылку). Удерживаемые только этими вертикальными нитями, кольца могут свободно вращаться вокруг вертикальной оси. Исследуйте их вращательное движение в зависимости от параметров системы (магнитной проницаемости колец, моментов инерции, положения, толщины и т. д.). Что произойдет, если заменить центральное кольцо диском?

[https://drive.google.com/file/d/1hyvaKpPFhtNIJ\\_Grksj\\_DE4sJMujqyFy/view](https://drive.google.com/file/d/1hyvaKpPFhtNIJ_Grksj_DE4sJMujqyFy/view)

## 4. Странствующий огонек

При некоторых условиях пламя может двигаться по открытому каналу (см. ссылку). Объясните это явление. Исследуйте время жизни и скорость такого пламени. При каких условиях оно демонстрирует периодическое поведение? Получите максимальное время жизни странствующего огонька для заданного количества топлива. <https://www.youtube.com/watch?v=SqhXQUzVMIQ>

## 5. Летающая монета

Если подуть на лежащую на столе монету под определенным углом, она может прыгнуть в стоящую на столе тарелку. Исследуйте движение монеты в зависимости от существенных параметров. Какова максимальная высота тарелки, для которой фокус возможен? Можно ли предсказать, на какую грань упадет монета? <https://youtu.be/CFOmBmYBJw8?si=746ZM-J5HOGFyLTl>

## 6. Оптимальная свеча

Добейтесь максимальной яркости свечи, изменяя ее размер и форму под выбранный фитиль. Какой формы должна быть свеча, чтобы при полном сгорании фитиля весь воск также полностью испарился?

## 7. Чайные реки

Иногда на поверхности горячего чая можно увидеть образование полос. Объясните это явление и оцените характерное время образования узора и размер полос.

Подсказка: Обычно это явление наблюдается при использовании жесткой воды для чая.



## 8. Капельница Кельвина

Из резервуара с жидкостью через трубки выходят два потока капель, попадающих в два контейнера. Каждый поток проходит через металлическое кольцо или цилиндр, связанный проводником с другим кольцом или цилиндром. Через некоторое время между двумя проводящими стержнями, подключенными к установке, начинают проскакивать искры. Используйте эту установку в качестве электрогенератора. Исследуйте и оптимизируйте ее энергоэффективность.

<https://arxiv.org/pdf/1707.06861> [https://www.youtube.com/watch?v=rv4MjaF\\_wow](https://www.youtube.com/watch?v=rv4MjaF_wow)

## 9. Хаотичные шнурки

Если достаточно большое количество шнурков вращать в центрифуге с водой, подобно тому, как это происходит в стиральной машине, то шнурки запутаются. Исследуйте количество узлов на одном шнурке, а также узлы между шнурками. Рассмотрите самую длинную веревку, получающуюся в результате каждого такого опыта. Исследуйте распределение ее длины для серии таких опытов.



#### 10. Вращающееся кольцо

Если отпустить магнитное кольцо соскальзывать с верхнего конца ферромагнитного стержня, может наблюдаться несколько типов движения. При каких условиях проявляется каждый тип движения? Какие типы движения приводят к наибольшему времени падения для заданного радиуса кольца?

<https://www.youtube.com/shorts/UIFNOCading>

#### 11. Мягкий спасатель

Мыльные пузыри, падающие на мягкий ковер, иногда не лопаются. Исследуйте явление. Какова максимальная скорость приземления, которую может выдержать пузырь для данного ковра?

#### 12. Резинострел

Оцените максимально возможную скорость запуска резиновой ленты под действием ее растяжения. Какая максимальная скорость может быть надежно достигнута для нескольких выстрелов одной и той же резинкой?

#### 13. Бумажное лезвие

Исследуйте условия, при которых бумажный лист может резать различные материалы. Какой самый прочный материал можно резать таким бумажным лезвием?

#### 14. Громкий велосипед

Некоторые велосипедисты прикрепляют к спицам колеса трещотки из прищепок для одежды либо пластиковых пластин. Когда велосипед катится, пластины постоянно ударяются о спицы, издавая звук. Насколько громким может быть этот звук? Оптимизируйте такую трещотку для обычного велосипеда, едущего с нормальной скоростью, сохраняя при этом работоспособность велосипеда.

#### 15. Ползучая соль

Когда концентрированный рассол испаряется в контейнере, соль выпадает в осадок и образует мелкие кристаллы. Удивительным образом, многие кристаллы образуются за пределами контейнера. Соль также сползает со стенок контейнера и может покрывать внешние стенки или подниматься по погруженному в контейнер стержню. Объясните это явление. Какой максимальной высоты могут достичь кристаллы соли на стержне? Определите максимальное количество соли, которое можно извлечь на стержне этим методом на единицу объема выпаренного раствора.



#### 16. Ракета-бутылка

Постройте ракету, используя одну ПЭТ-бутылку и добавив к ней любые модификации. Ракета должна работать на принципе реактивной тяги, без сгорания или химических реакций. Исследуйте пределы высоты и скорости для таких ракет.

<https://www.scienceworld.ca/resource/pop-bottle-rocket-part-i-action-and-reaction/>

<https://www.grc.nasa.gov/www/k-12/rocket/BottleRocket/about.htm>

#### 17. Слинки

Если положить пружину слинки на вершину лестницы и подтолкнуть, то она начнет своеобразное движение вниз по лестнице. Исследуйте, как средний уклон лестницы влияет на движение слинки. Каков минимальный средний уклон, при котором слинки успешно достигает своего стационарного периодического движения? Что произойдет, если заменить лестницу наклонной плоскостью?

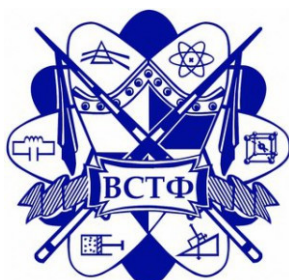


Дальнейшая информация будет публиковаться в группах: [https://vk.com/mipt\\_ipt](https://vk.com/mipt_ipt) , <https://t.me/vstf20>

*Большое спасибо всем, кто принимал участие в составлении предложений и выборе задач!*



13 сентября 2024



Юлия Зотова,  
секретарь оргкомитета ВСТФ

Владимир Вановский,  
председатель оргкомитета ВСТФ