

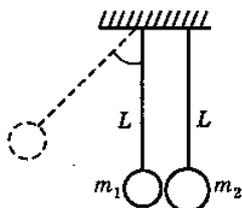
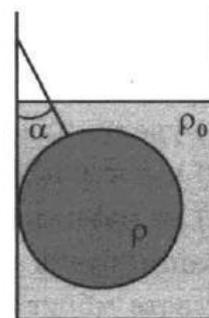
## Верещагинские каникулы (физика)

Как известно, Василий Васильевич Верещагин, является одним из наиболее выдающихся русских художников-баталистов, известных во всём мире. В возрасте девяти лет он поступил в морской кадетский корпус в Санкт-Петербурге, программа обучения которого включала 28 учебных дисциплин, в числе которых были математика, механика, навигация, география, артиллерия, фортификация, такелажное дело, история, риторика, один основных из европейских языков по выбору воспитанника, фехтование, танцы и др. Быть может, маленький Василий Верещагин решал по механике задачи, похожие на предложенные Вам сейчас:

1. От движущегося поезда отцеплен последний вагон. Поезд продолжает движение с той же скоростью. Считая, что вагон движется с постоянным ускорением, найти, во сколько раз путь, пройденный вагоном до его остановки, меньше пути, пройденного поездом к этому моменту.

2. Найти линейную скорость вращения точек земной поверхности на широте Санкт-Петербурга ( $60^\circ$ ).

3. Свинцовый шар массой  $4 \text{ кг}$  подвешен на нити и полностью погружен в воду (рисунок). Нить образует с вертикалью угол  $\alpha = 30^\circ$ . Определите силу, с которой нить действует на шар. Плотность свинца  $\rho = 11\,300 \text{ кг/м}^3$ . Трением шара о стенку пренебречь. Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на шар.



4. Два груза массами  $m_1 = 10 \text{ кг}$  и  $m_2 = 15 \text{ кг}$  подвешены на нитях длиной  $L = 2 \text{ м}$  каждая так, что грузы соприкасаются между собой. Меньший груз был отклонен на угол  $\alpha = 60^\circ$  и отпущен. Найти высоту, на которую поднимутся оба груза после центрального абсолютно неупругого удара (рисунок).

5. Всем известна картина Репина «Бурлаки на Волге», однако мало кто знает, что тема бурлаков волновала многих художников XIX века. В частности, к ней обращались так же Алексей Саврасов, Фёдор Васильев, Василий Верещагин и другие живописцы. Первым автором, написавшим бурлаков, был Василий Верещагин. Он очень интересовался этой темой, сделав множество эскизов и этюдов. Художник рисовал с натуры, находясь в имении своего дяди – селе Любеч Череповецкого уезда. Сейчас этого места уже нет, так как оно было затоплено в советские годы при создании Рыбинского водохранилища.



Внешне размеренная и сонная жизнь помещичьей усадьбы, находящейся возле реки

Шексны, нарушалась надрывными криками бурлацких ватаг, тащивших баржи купцов. Впечатлительный Верещагин был потрясён этими сценами и тяжёлым положением людей. В планах художника было создание большой картины, на которой фигурируют сотни бурлаков. Однако эта мечта осталась неосуществлённой – у Верещагина не было средств и времени для написания полотна. Мастер смог сделать только небольшой эскиз «Бурлаков» маслом на картоне, который всё же смог привлечь небольшое внимание общественности.

Мы с Вами живём в XXI веке – веке информационных технологий и инноваций, робототехники и машин, помогающих нам справиться практически с любым тяжёлым физическим трудом. Главное – мыслить и уметь рассчитывать, что нужно. Поэтому, сумейте найти силу тяги, развиваемую двигателем автомобиля, если он едет с постоянным ускорением в гору с уклоном 1 м на каждые 25 м пути. Масса автомобиля 1500 кг, а сила сопротивления движению составляет 10% от силы тяжести автомобиля.

**6.** Василий Верещагин изучил войну настолько хорошо, что мог бы написать о ней целую энциклопедию. И он написал – красками на холстах. В его картинах почти нет атак, маневров и помпезных парадов. Зато много такой войны, о которой не принято говорить.



Сам художник как-то сказал: *«Я задумал наблюдать войну в различных видах и передать это правдиво. Факты, перенесённые на холст без прикрас, должны красноречиво говорить сами за себя».* Картина «Подавление индийского восстания англичанами» (1884 г.) Ныне не существующая картина находилась в США. По легенде, выкуплена и затем уничтожена англичанами. Картина этой казни «цивилизованными» англичанами наделала много шума. Она стала, как бы сказали сейчас «информационной

бомбой». Собственно, это определило её судьбу. С покаянием у англичан не вышло. Художника обвиняли в неправде, но нашлись свидетели, даже исполнители с воспоминаниями и другие изображения. Картина повествует о подавлении восстания сипаев в 1857 году. Казнь, которая называлась «дьявольский ветер», была жестока не только в физическом смысле. Для глубоко религиозного населения Индии страшнее, чем смерть, было *«предстать пред высшим судьёю в неполном, истерзанном виде, без головы, без рук, с недостатком членов».* Сложно придумать более унижительную расправу, учитывая и кастовость индийского общества: собранные после расстрела части тел хоронились все вместе, скопом. После того как Верещагин написал это полотно, британцы обвинили его в шпионаже. Однако свою идею он передал точно: колониальная война, как и любая другая, делает из одних – хозяев, а из других – рабов. Хотелось бы надеяться, что люди когда-нибудь научатся жить в мире и согласии друг с другом, а пушки будут использоваться только в праздничных артиллерийских залпах. Представьте, что из некоторой точки одновременно производят два выстрела: один в северном направлении под углом  $30^\circ$  к горизонту со скоростью 24 м/с, другой в южном направлении под углом  $60^\circ$  к горизонту со скоростью 32 м/с. Найдите расстояние между снарядами через 1,5 с.

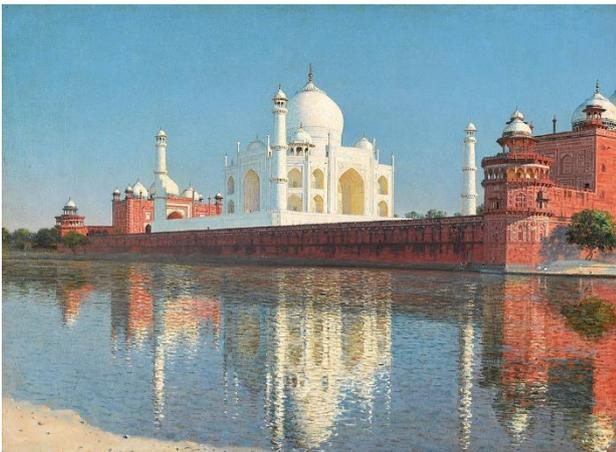
**7.** В 1882 году известный русский художник-пейзажист Архип Иванович Куинджи объединился Василием Верещагиным, и они открыли в разных залах Общества поощрения художеств в Петербурге две экспозиции: Куинджи представил три полотна – «Днепр утром», «Березовая роща» и «Лунная ночь на Днепре», а Верещагин – небольшую по формату картину «Дервиши».



«Лунная ночь на Днепре» (1880 г.) – одна из самых известных картин Архипа Куинджи. Эта работа произвела настоящий фурор и приобрела мистическую славу. О невероятном эффекте картины ходили легенды. Скептически настроенные зрители пытались отыскать с обратной стороны полотна спрятанные лампы. Сияние лунного света было настолько фантастическим, что художника заподозрили в использовании каких-то необычных перламутровых красок, привезенных из Японии или Китая, и даже обвиняли в связях с нечистой силой.

В движении естественного спутника Земли, как известно, тоже есть необычный факт – Луна всегда повернута к Земле одной стороной из-за того, что время, которое уходит на один оборот Луны, совпадает с тем, которое требуется ей, чтобы облететь нашу планету. А теперь попробуйте рассчитать период вращения некоторой планеты вокруг её оси, если вес тела на экваторе планеты составляет 95% от веса этого тела на полюсе. Средняя плотность вещества планеты равна  $5500 \text{ кг/м}^3$ . Планету считать однородным шаром.

**8.** В пейзажах, написанных в Индии (1874-1876 гг.), художник показал себя тонко чувствующим натуру, гармонию архитектурных форм. Особенно великолепны этюды «Мавзолей Тадж-Махал в Агре», «Гробница шейха Селима Чишти в Фатехпур-Сикри», «Моти Масджид (Жемчужная мечеть) в Агре».



Полотно «Мавзолей Тадж-Махал в Агре» – истинный шедевр живописи. Очарованный красотой храма, художник с поэтическим воодушевлением передает на полотне все его великолепие, воздушность форм, гармонию пропорций, его связь с окружающим пространством, красочную феерию всего ансамбля. Прекрасная архитектура, как в зеркале, отражена в покрытой рябью глади водоёма. Кажется, весь огромный арсенал живописных средств и приёмов нашёл здесь свое искуснейшее применение.

А теперь рассчитайте длину тени от минаретов высотой 73 м на дне водоёма, если его глубина 3 м, а угол падения солнечных лучей на поверхность воды равен  $30^\circ$ . Показатель преломления воды  $n = 1,33$ .

**9.** В 1867 г. Василий Верещагин получает приглашение генерала К.П. Кауфмана, Туркестанского генерал-губернатора, состоять при нём художником и отправляется в Самарканд, который был взят русскими войсками. Здесь он получил настоящее боевое крещение, находясь в осаде Самарканда восставшими местными жителями. За участие в обороне города Верещагин получил Орден Святого Георгия 4 класса. Через 2 года он организует в Петербурге (при содействии К.П. Кауфмана) «туркестанскую выставку», где демонстрирует свои работы, написанные в Ташкенте, Самарканде и Бухаре, в казахских степях и городе Туркестан. И снова едет в Туркестанский регион через Сибирь, а затем в Западный Китай. Во время этого путешествия он создает картины, на которых запечатлена природа Киргизии, озеро Иссык-Куль, перевалы Алатау...

Как известно, атмосферное давление падает с увеличением высоты над уровнем моря. Рассчитайте давление в горах Алатау и на озере Иссык-Куль, если высота горного

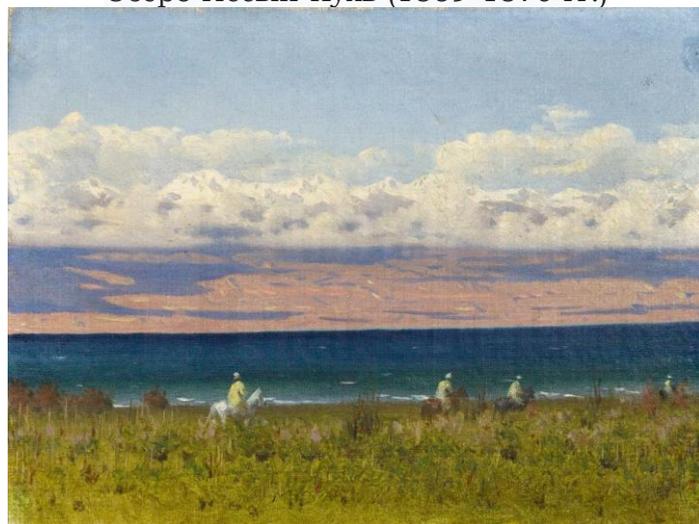
хребта Заилийский Алатау, расположенного на границе Казахстана и Киргизии, составляет 4973 м, а озеро Иссык-Куль находится на высоте 1608 м над уровнем моря. Условия на уровне моря принять нормальными, а атмосферу считать изотермической.



В горах Алатау (1869-1870 гг.)

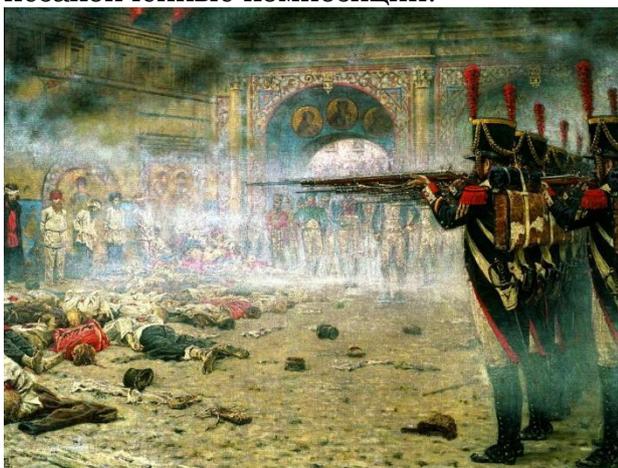


Озеро Иссык-Куль (1869-1870 гг.)



Озеро Ала-Куль (1869-1870 гг.)

**10.** Известная серия картин Василия Верещагина «Наполеон I в России», посвящённых Отечественной войне 1812 года, включает 20 картин, а также этюды, рисунки и незаконченные композиции.



Известно, что после взятия Москвы французской армией в городе начались пожары. На следующий день разыгралась ужасная трагедия. Ураган, который начался утром, распространял огонь по всему городу. Горели дома, магазины, склады и даже целые кварталы. Неприятности, производимые ужасным пожаром, были умножены многочисленными грабежами и мародерством со стороны солдат наполеоновской армии. Московский пожар превратился в настоящее бедствие для французов. Наполеон приказал

сформировать военные суды и казнить захваченных поджигателей без всякого снисхождения. И охота на них началась. Достаточно было просто находиться поблизости от горящего дома, чтобы быть уличенным в поджоге. Людей хватали на улицах, отправляли в военные суды и расстреливали... Такого рода суд изображён на картине Верещагина «В покорённой Москве» («Поджигатели» или «Расстрел в Кремле»).

Мы с Вами не солдаты наполеоновской армии, а мирные жители, иногда посещающие тир. Рассчитайте расстояние между пробоинами в вертикальной мишени, если в неё с расстояния 150 м из неподвижной винтовки сделано два выстрела в горизонтальном направлении. Скорость первой пули 300 м/с, второй – 400 м/с.