

Олимпиада «Надежда энергетики» по физике

9 класс, 2021 год

1. Каждый год студенты НИУ «МЭИ», участники туристическо-поискового клуба «Горизонт», отправляются в походы по разным местам нашей страны. Свои фоторепортажи они показывают на выставках в фойе главного учебного корпуса. На этом снимке изображен лес, сфотографированный с берега озера. Как определить, где расположено отражение леса в воде: на верхней или на нижней части фотоснимка? Объясните свой ответ при помощи графических построений световых лучей. Яркость, четкость и контрастность верхней и нижней половины фотографии одинаковы.



Ил.сбъ иэиэжин я онэжолгопэсэв эсэг эинэжедло

2. На стадионе НИУ «МЭИ» «Энергия» есть площадки для игры в бадминтон. Одноклассники Петя и Катя ходят по вечерам в безветренную погоду заниматься любимым видом спорта. Обычно игру начинает Катя. После её подачи волан приближается к Пете со скоростью $v = 10$ м/с. Петя бьёт по волану ракеткой, расположенной перпендикулярно его движению, со скоростью $u = 30$ м/с. Найдите скорость волана сразу после удара Пети.

с/м 02 = n2 + a

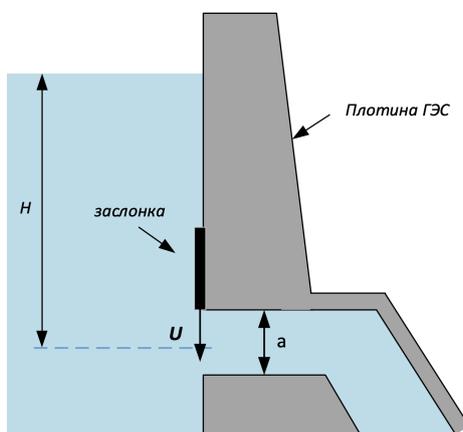
3. Однородный металлический стержень постоянного поперечного сечения подключен за торцы к источнику напряжения. Определите, во сколько раз необходимо изменить длину проводника, чтобы скорость его нагрева при протекании постоянного тока возросла в 4 раза? Все выделяющееся в проводнике количество теплоты полностью расходуется на увеличение его температуры. Торцы проводника перпендикулярны его боковой поверхности.

$$\boxed{\text{в } 2 \text{ раза}}$$

4. Для прокладки силовых электрических кабелей и кабельных линий на дне водоёма делается специальная траншея. В местах выхода кабельной линии на берег кабель прокладывается в трубе. Для этого цилиндрическую секцию массой M , радиусом R и длиной L , герметично закрытую заглушками с двух сторон, опускают в водоём. Горизонтально опустившись на мягкий илистый грунт, труба погрузилась в него наполовину (ось симметрии цилиндра находится на уровне дна). Трубу при помощи троса поднимает плавучий кран. Определите, с какой минимальной силой должен быть натянут трос, чтобы труба начала подниматься. Глубина водоёма равна H , плотность воды ρ , атмосферное давление p_0 . Вязкостью грунта и трением трубы о грунт пренебречь.

$$\boxed{\left(\left(\frac{\rho}{2R} - H\right) \rho g + p_0\right) \pi R^2 L + 6Mg = F}$$

5. В плотинах гидроэлектростанций отверстия для подвода воды к гидротурбине имеют специальные заслонки, которые опускаются во время технических работ или аварийных ситуаций. Оцените объем воды, который пройдет через водозаборное отверстие квадратного сечения со стороной $a = 5$ м после начала опускания заслонки. Заслонка опускается равномерно со скоростью $U = 10$ см/с. Водозаборное отверстие находится на глубине $H = 60$ м. Изменением гидростатического давления в пределах отверстия пренебречь. Воду считать идеальной жидкостью.



$$\boxed{V = 1651 \text{ м}^3}$$