



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-32-61, факс (3822) 65-24-22, e-mail: canc@tsuab.ru
ОКПО 02069295690001, ОГРН 1027000882886 ИНН/КПП 7020000080/701701001

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор ТГАСУ
по учебной работе
О.Г. Волокитин

Олимпиада по физике

1. Тело падает с высоты 20 м и имеет перед ударом о землю скорость 10 м/с. Какая часть механической энергии была потеряна телом за счет трения о воздух? (10 баллов)
2. Масса Марса в 10 раз меньше массы Земли, а радиус его орбиты в 1,5 раза больше земного. Чему равно отношение сил притяжения Земли и Марса к Солнцу, если орбиты планет считать окружностями? (10 баллов)
3. Однородная лестница массой 10 кг, приставленная к гладкой вертикальной стене покоится, когда угол между лестницей и вертикальной стеной равен $\alpha=45^\circ$. При больших углах она начинает скользить. Каков коэффициент трения скольжения между лестницей и полом (10 баллов)
4. Луч лазера с длиной волны 650 нм падает на дифракционную решетку (500 штрихов на 1мм) перпендикулярно плоскости решетки. Сколько дифракционных максимумов наблюдается на экране, расположенном в 40 см от плоскости решетки параллельно ей. (10 баллов)
5. Поршень массой 2 кг в открытом вертикально стоящем цилиндрическом сосуде с площадью основания 40 см^2 находится в равновесии, когда столб воздуха под ним имеет высоту 60 см. На сколько опустится поршень, если на него поставить гирию массой 10 кг и подождать достаточно длительное время? Атмосферное давление равно 100 кПа. (10 баллов)
6. Фотон имеет импульс $1,6 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. Чему равна разница между энергиями уровней в атоме газа, в результате перехода между которыми он образовался? (10 баллов)
7. Энергия свободного π^0 -мезона равна 135 МэВ. Он движется со скоростью $V \ll c$ и распадается на два γ -кванта. Один из γ -квантов движется в направлении первоначальной скорости мезона, второй - в противоположном направлении. Чему равна скорость V мезона до распада. Если энергия первого кванта на 10% больше, чем у второго? (20 баллов)

8. Протон на бесконечности имеет скорость и начинает двигаться в сторону покоящегося протона. На какое наименьшее расстояние могут сблизиться частицы? Возникающим при ускоренном и замедленном движении заряженных частиц излучением электромагнитных волн пренебречь

(20 баллов)