



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»
«Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта»

7-8 классы

Заключительный этап

2020-2021

Задача 1 (25 баллов)

Определение положения судна относительно видимых ориентиров называется «крюйс-пеленг».

Представьте, что вы – капитан судна, идущего с постоянной скоростью $v=250$ м/мин и постоянным курсом мимо скалы. В 15-00 скала с борта судна была видна под углом 45° к курсу, а в 15-30 – под углом 85° к курсу. Определите, под каким углом будет видна скала с борта судна в 16-00, а также расстояние от скалы до линии курса.

Задача 2 (25 баллов)

Пиратский корабль «Черная Жемчужина» убегает от военного корабля «Перехватчик» по прямой, корабли идут с постоянной скоростью, причем скорость пиратов в 1.1 раза больше, чем у военных, а те движутся со скоростью 15 км/ч. Видя, что пираты уходят, военные моряки выстрелили по ним из пушки, когда расстояние между кораблями было 0.8 км. Попадет ли ядро в «Черную Жемчужину», если начальная скорость его была $v_0=100$ м/с, а пушка стреляла под углом 45° к горизонту? Будет ли перелет или недолет? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Задача 3 (20 баллов)

На ручной кабестан (механизм для передвижения груза, состоящий из вертикального вала, на который при вращении наматывается цепь) (блок радиусом $R=0,98$ м) наматывается якорная цепь при подъеме якоря. Сколько кругов вокруг кабестана проходят матросы при подъеме якоря с глубины 100 м при высоте борта судна до клюза (круглое, овальное или прямоугольное отверстие в фальшборте, палубе или борту, служащее для пропускания и уменьшения перетирания якорной цепи) 5 м, если они при этом должны давить на рукоять кабестана на расстоянии $s=0,5$ м от края блока? Какую работу при этом они выполняют, если масса якоря – $m=500$ кг? Массой цепи и трением пренебречь.

Задача 4 (15 баллов)

Судно ледового класса массой $m_1=50$ т, движущееся равномерно со скоростью $v_1=5$ узлов, сталкивается с плавучим айсбергом массой $m_2=30$ т, дрейфовавшим навстречу также равномерно со скоростью $v_2=0,5$ узла. Считая столкновение мгновенным, абсолютно упругим и пренебрегая сопротивлением воды и местными смятиями, определить скорости судна и айсберга после столкновения, а также изменение кинетической энергии судна.

Задача 5 (15 баллов)

Медный сферический буй в воздухе весит 1,96 Н, а в воде 1,47 Н. Определите является этот буй сплошным или полым. Плотность меди $\rho_m=8900$ кг/м³.