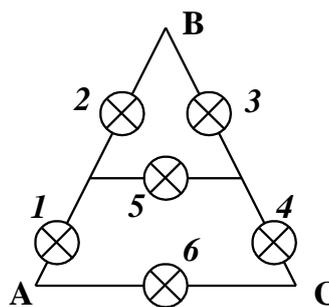


## Вступительная работа на отделение физики ОЛ ВЗМШ (2020 г.)

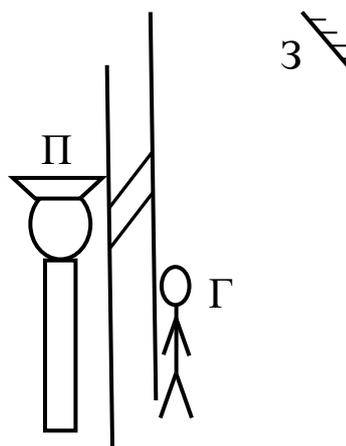
Обучение на отделении одно-, двух- и трехгодичное. На трехгодичный поток (курс Ф3) принимаются оканчивающие в 2020 г. 8 классов средней школы, на двухгодичный (курс Ф2) – оканчивающие 9 классов и на одногодичный (курс Ф1) – 10 классов. Учащиеся, оканчивающие 10-й класс, могут пройти ускоренно всю программу за один год (курс Ф0). Для поступления на курс Ф3 нужно решить задачи 1-5 приведенной ниже вступительной работы, на курс Ф2 – задачи 4-9, на курс Ф1 – задачи 5-10, на курс Ф0 – задачи 4-10. На обложке тетради следует указать фамилию, имя и отчество, код курса (Ф0, Ф1, Ф2 или Ф3), сколько классов будет закончено к 1 сентября 2020 г., полный почтовый адрес (с индексом), адрес e-mail (если есть), телефон. Срок отправки вступительного задания – до 25 июля 2020 г. Группы “Коллективный ученик” принимаются на курсы Ф1, Ф2, Ф3 без вступительной работы, только по заявлению руководителя. Наш почтовый адрес: **119234 Москва В-234 Ленинские горы, МГУ, ОЛ ВЗМШ, отделение физики.** E-mail: **olphys@phys.problems.ru** Интернет-сайт: **http://phys.problems.ru**

1. Экспресс, двигаясь с постоянной скоростью, проезжает мимо светофора за время  $t_0 = 8$  с, а затем последовательно обгоняет две электрички одинаковой длины, затрачивая на это время  $t_1 = 20$  с и  $t_2 = 15$  с. Сколько времени первая электричка будет обгонять вторую, если ее скорость в полтора раза больше, чем у второй?
2. Белый медведь массой  $m = 400$  кг спит на льду. Лед раскалывается, и медведь оказывается на плавающей льдине площадью  $S = 12$  м<sup>2</sup>. При какой минимальной толщине льдины медведь может остаться сухим?
3. Рядом висят три термометра, первый проградуирован по шкале Цельсия, второй – по шкале Фаренгейта, а третий – по шкале Реомюра. Показания второго и третьего термометров отличаются от показаний первого термометра на одинаковую величину. Сколько градусов показывает первый термометр?

4. На рисунке изображена электрическая схема, собранная из одинаковых лампочек. Какая лампочка будет гореть ярче всех при подключении постоянного напряжения к точкам А и В?



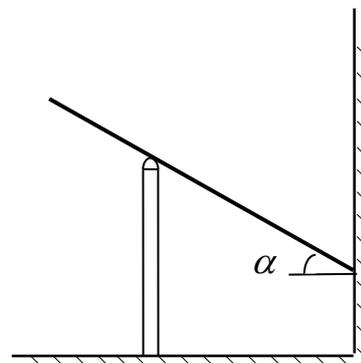
5. При прохождении пограничного контроля детей иногда просят посмотреть в узкое зеркало, висящее над ними в проходе под углом  $45^\circ$  к горизонту (см. рис.). Ширина прохода  $s = 1$  м, голова ребенка (Г) на  $h = 40$  см ниже уровня глаз пограничника (П), а зеркало (З) висит на  $L = 1$  м выше этого уровня. На каком расстоянии от себя пограничник видит изображение лица ребенка в зеркале?



6. В центре гладкой тележки с бортиками лежит маленькое тело. Тележка начинает ехать с постоянной скоростью  $u = 10$  см/с. Постройте график зависимости перемещения тела относительно земли от времени. Расстояние между бортиками  $s = 20$  см.

7. С какой минимальной скоростью нужно бросить снежок, чтобы попасть в окно третьего этажа, находясь на расстоянии  $L = 15$  м от дома? Высота окна  $h = 1.5$  м, нижний край окна находится на высоте  $H = 6$  м над землей.

8. Палочка лежит на гладкой опоре, упираясь одним концом в шероховатую стенку, как показано на рисунке. Длина палочки в  $k = 1.5$  раза больше расстояния от опоры до стенки. Каким должен быть коэффициент трения палочки о стенку, чтобы она могла находиться в равновесии под углом  $\alpha$  к горизонту?



9. В круглом стеклянном сосуде находится  $\nu = 1/10$  моля азота при температуре  $t = 20$  °С и давлении  $P = 1$  атм. Оцените количество ударов молекул газа о стенки сосуда за время  $\Delta t = 1$  с.

10. В схеме, изображенной на рисунке и состоящей из батарейки, двух одинаковых конденсаторов и резистора, в начальный момент ключи **1** и **2** замкнуты. В каком случае на резисторе выделится больше тепла: если ключи разомкнуть одновременно или по очереди через большой промежуток времени? Внутренним сопротивлением батарейки пренебречь.

