

## 青岛二中 2017 年自主招生考试

### 物理试题

欢迎同学们参加青岛二中的自主招生考试，请认真阅读下列说明：

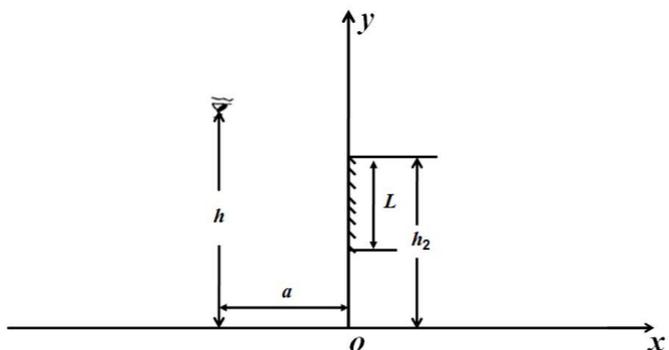
- (1) 请将答案书写在答题卡上指定区域，在本试卷上答题无效；
- (2) 请按每小題的要求作答，简答题要言简意赅；计算题解答时请写出必要的方程式和重要的演算步骤。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

1. (8分) “辽宁号”航空母舰，简称“辽宁舰”，是中国人民解放军海军第一艘可以搭载固定翼飞机的航空母舰。辽宁舰满载排水量为 67000 吨，全长 304.5 米，宽 37 米(飞行甲板最大宽是 70 米)。求：



- (1) 辽宁舰满载时所受的浮力是多少牛顿？
- (2) 航母在航行中需要不断补给物资，这个艰巨的任务是由中国先进的补给舰“高邮湖”舰来完成。如图所示，在航行补给时“辽宁号”与“高邮湖”舰不能靠的太近，否则外部的水会把两舰挤在一起，请大家分析其原因。

2. (14分) 青岛二中教学楼东大厅有一个长为  $L = \frac{2}{3}$  m 的平面镜竖直挂在墙上，镜子上边缘离地高度  $h_2 = \frac{4}{3}$  m，一同学站立于镜前，其眼睛离地高度  $h = \frac{5}{3}$  m、离墙水平距离  $a = 1$  m，求该同学在镜面内能看到的地面上  $x$  坐标轴上的范围？



3. (8分) 青岛二中学生团队活动丰富多彩、小组成员积极探索。某次自然 MT (Magnet Team 简称 MT) 团队进行合金实验，他们取相等质量、密度分别是  $\rho_1$  和  $\rho_2$  的金属甲与金属乙制成合金，请计算他们制造的这种合金的密度是多大？(设合金体积等于合成前金属甲和金属乙的总体积)

4. (14分) 青岛二中是全国绿色先进学校和国际生态学校。在节能和环保方面，学校采取了一系列的方法。例如在一些公共场所使用光控开关控制照明系统(如右图所示)。



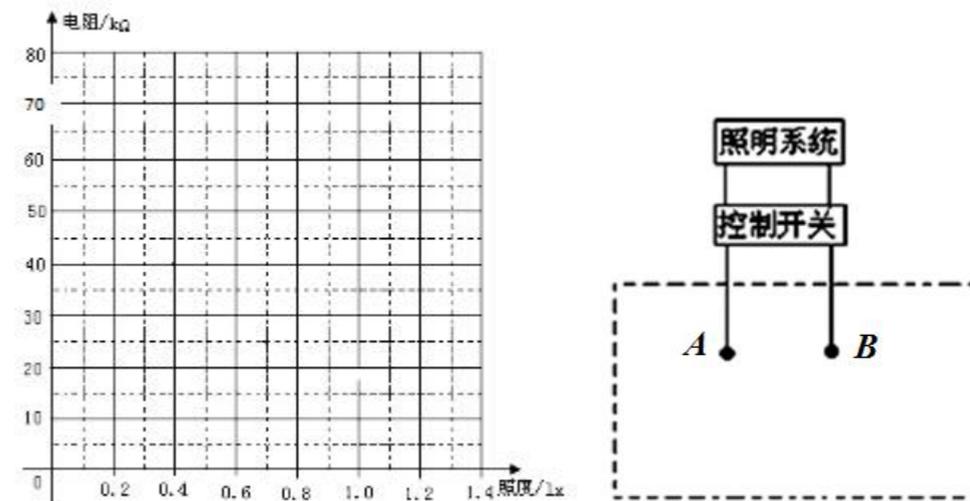
光控开关可采用光敏电阻来控制，光敏电阻是阻值随着光的照度而发生变化的元件(照度可以反映光的强弱，光越强照度越大，照度单位为  $lx$ )。某光敏电阻  $R_p$  在不同照度下的阻值如下表：

照度 ( $lx$ )	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2
电阻 ( $k\Omega$ )	75	40	28	23	20	18

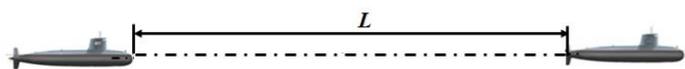
- ①根据表中数据，请在给定的坐标系中描绘出阻值随照度变化的曲线，并说明阻值随照度变化的特点。
- ②如图所示，当  $A$ 、 $B$  两端所加电压上升至  $2V$  时，控制开关自动启动照明系统，请利用下列器材设计一个简单电路。给  $A$ 、 $B$  两端提供电压，要求当天色渐暗照度降低至  $1.0 (lx)$  时启动照明系统，在虚线框内完成电路原理图。

(不考虑控制开关对所设计电路的影响，光敏电阻用  表示)

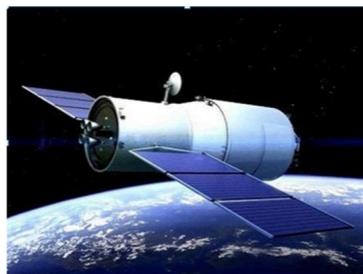
提供的器材如下：  
 电源电压  $3V$ ；  
 定值电阻： $R_1=10k\Omega$ ， $R_2=20k\Omega$ ， $R_3=40k\Omega$  (限选其中之一并在图中标出)  
 开关  $S$  及导线若干。



5. (10分) 如图所示两艘潜艇相距  $L$ ，以相同的速度  $v$  成单纵队（沿一条直线）航行，后面潜艇放置于前端的水声定位器（声纳）发出信号到达前面潜艇尾部时被反射回来，声音在水中传播的速度为  $v_0$  ( $v_0 > v$ )。求后面潜艇从发出信号到收到反射信号所用的时间？



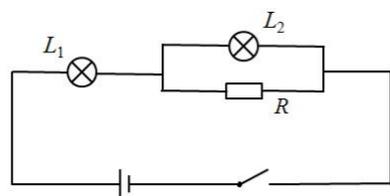
6. (14分) “天舟一号”货运飞船，是中国空间技术研究院研制的一款货运飞船，也是中国首个货运飞船。“天舟一号”具有与“天宫二号”空间实验室交会对接、实施推进剂在轨补加、开展空间科学实验和技术试验等功能。“天舟一号”货运飞船于2017年4月20日19时41分在海南文昌航天发射场升空，发射获得圆满成功。“天舟一号”的运动分为两个阶段，第一阶段在地球大气中加速上升直至火箭分离。第二阶段“天舟一号”进入椭圆轨道在大气层外绕地球运动，此时太阳能电池板展开，各系统正常工作，发射工作圆满结束。



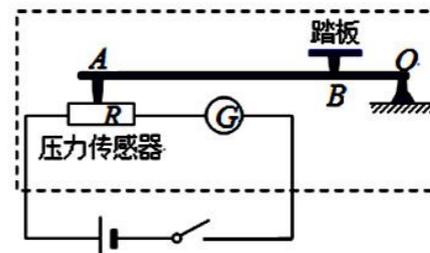
问题一：请写出“天舟一号”在第一阶段加速上升时受到几个力作用并写出分别是哪些力？

问题二：“天舟一号”在第一阶段加速上升时动能、重力势能和机械能如何变化？

问题三：“天舟一号”在第二阶段太阳能电池板展开后，某部分照明电路可简化为如图所示电路，灯泡  $L_1$  的规格为“6V，12W”，灯泡  $L_2$  的规格为“6V，3W”，电源电压恒为12V，求两灯泡正常发光时电阻  $R$  的阻值和电源的总功率。



7. (20分) 力传感器有很重要的应用，其重要的一个部件是压敏电阻。压敏电阻的阻值随所受压力的变化而改变。青岛二中工程技术 MT 某兴趣小组设计了一种测量人体重的电子秤，其原理图如图中的虚线所示，它主要由三部分构成：踏板、压力杠杆  $ABO$  ( $O$  点为固定转动轴)、压力传感器  $R$  (是一个阻值可随压力大小而变化的电阻器)、显示体重的仪表  $G$  (其实是理想电流表)。其中  $AO:BO=3:1$ 。已知压力传感器的电阻  $R$  与其所受压力  $F$  的关系如下表所示：



压力 $F/N$	0	50	100	150	200	250	...
电阻 $R/\Omega$	30	26	22	18	14	10	...

设踏板和杠杆组件的质量可忽略不计，已知理想电流表的量程为 3A，电源电压恒为 12V，接通电源，则：

- (1) 该秤零刻度线（即踏板空载时的刻度线）应标在电流表刻度盘多少安培处？
- (2) 利用表中的数据归纳出电阻  $R$  随压力  $F$  变化的函数式。
- (3) 如果某人站在踏板上，电流表刻度盘示数为 1.2 A，这个人的体重是多少牛？
- (4) 该秤能测量的最大体重是多少牛？

8. (12分) 青岛二中创新实践小组的学生在制作某模型时需要知道一个木块的密度，动手设计了如下实验。

第一步：用弹簧秤称量出空气中木块的重量  $G$

第二步：用弹簧秤称量出金属块完全浸没在水中时弹簧秤的读数  $F_1$

第三步：用弹簧秤称量出木块和金属块捆绑在一起完全浸没在水中时弹簧秤的读数  $F_2$

第四步：查表可知水的密度为  $\rho_{\text{水}}$

由以上数据请帮助该小组求出木块的密度  $\rho_{\text{木}}$  (答案用题中所给的字母表示)