

2021-2022 学年第二学期

## 九年级期中物理科考试（题目卷）

（完卷时间：90 分钟，总分：100 分）

注意事项：1、本卷  $g$  取  $10\text{N/kg}$ ，全卷六大题，32 小题，试卷共 8 页。

2、答案一律写在答题卡上，否则不得分，交卷时只交答题卡。

一、选择题（本题共 16 个小题，每小题只有一个选项最符合题意，每小题 2 分，共 32 分。）

1. 下列物理量最接近实际的是（**A**）

A. 中学生正常体温约为  $37^\circ\text{C}$

B. 中学生的质量约为  $500\text{kg}$

C. 教室内课桌的高度约为  $20\text{cm}$

D. 教室内日光灯的额定功率约为  $900\text{W}$

2. 雨后的山林中，鸟鸣清脆，溪水潺潺，微风轻拂，树枝摇曳……关于此环境中的声现象，下列说法正确的是（**D**）

A. 鸟鸣声、流水声不是由振动产生的

B. 人们主要通过音调分辨鸟鸣声和流水声

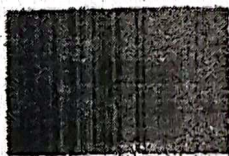
C. 鸟鸣声和流水声在空气中传播速度一定不同

D. 茂密的树林具有吸声、消声的作用

3. 对图中物理现象的认识，下列说法正确的是（**D**）



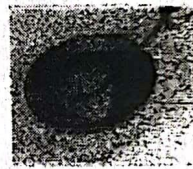
【第3题图-1】



【第3题图-2】



【第3题图-3】



【第3题图-4】

A. 图-1 中，木杆的影子是光的反射形成的

B. 图-2 中，验钞机利用红外线能使荧光物质发光的原理制成

C. 图-3 中，舞蹈演员在平面镜中成等大的实像

D. 图-4 中，筷子看起来向上弯折是光的折射现象

4. 如图是一碗酸辣粉，下列分析正确的是（**D**）

A. 煮酸辣粉前，锅中已沸腾的水温度一直升高

B. 煮酸辣粉时，通过做功改变了酸辣粉的内能

C. 酸辣粉冒出的“白气”是由于水蒸气升华形成的

D. 酸辣香味四溢是由于分子永不停息做无规则运动



第4题图

5. 以下对电和磁相关描述正确的是（**C**）

A. 所有电器只能用三孔插座

B. 摩擦起电的实质是产生了电子

C. 电风扇可以将电能转化为机械能

D. 地磁场周围的磁感应线是真实存在的

6. 足球运动中蕴含许多物理知识，下列说法正确的是（**C**）

A. 足球的直径约为  $40\text{cm}$

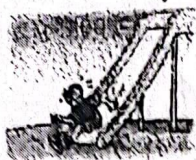
B. 飞行中足球受到重力和踢力

C. 守门员将飞来的足球扑出表明力可以改变物体的运动状态

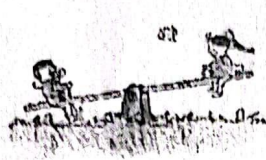
D. 草坪上静止的足球受到的支持力与它对草坪的压力是一对平衡力



7. 如图所示, 下列情景中描述正确的是( B )



甲



乙



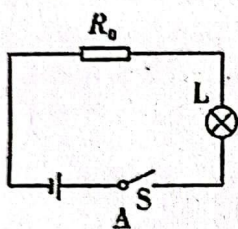
丙



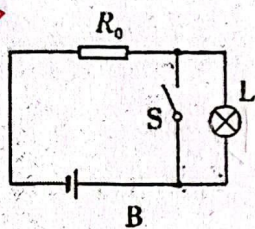
丁

- A. 甲图中下滑的小朋友惯性越来越大
- B. 乙图中小朋友玩的跷跷板利用了杠杆原理
- C. 丙图中滑雪手套有凹凸的花纹是为了减小摩擦
- D. 丁图中硬币跃过木块, 利用了流速越大流体压强越大的知识

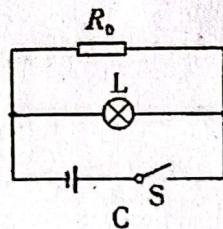
8. 某同学设计了道路井盖移动报警电路。当井盖没有被移动, 井盖开关  $S$  闭合, 警示灯  $L$  不亮; 当井盖被移动, 井盖开关  $S$  断开, 警示灯  $L$  发光,  $R_0$  为保护电阻。以下符合设计要求的电路图是( B )



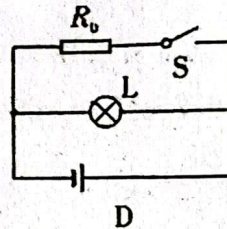
A



B

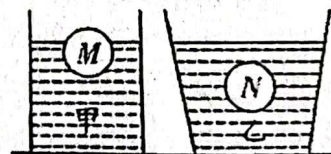


C



D

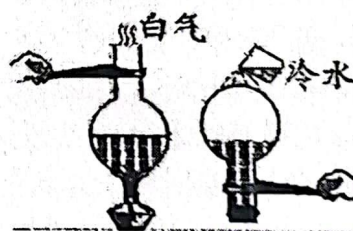
9. 水平桌面上两个底面积相同的容器中, 分别盛有甲、乙两种液体。将两个完全相同的小球  $M$ 、 $N$  分别放入两个容器中, 静止时两球状态如图所示, 两容器内液面相平。下列分析正确的是( D )



第9题图

- A. 两小球所受浮力  $F_M < F_N$
- B. 两种液体的密度  $\rho_{\text{甲}} < \rho_{\text{乙}}$
- C. 两种液体对容器底部的压强  $p_{\text{甲}} = p_{\text{乙}}$
- D. 两种液体对容器底部的压力为  $F_{\text{甲}} > F_{\text{乙}}$

10. 如图所示, 用酒精灯给烧瓶中的水加热至沸腾。撤去酒精灯, 用橡皮塞塞紧瓶口, 将烧瓶倒置, 向瓶底浇冷水, 瓶内水再次沸腾。关于实验中的现象, 下列说法正确的是( C )



第10题图

- A. 瓶口出现的“白气”是汽化形成的
- B. 水沸腾过程中, 吸收热量, 温度升高
- C. 水再次沸腾说明水的沸点与水面上方气压大小有关
- D. 用酒精灯加热水是通过做功的方式改变水的内能

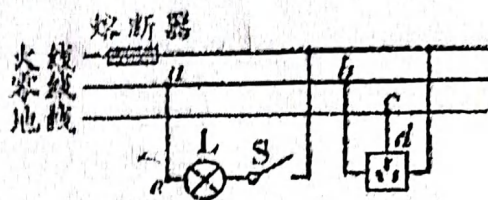
11. 2021年2月10日, 我国首次火星探测任务“天问一号”探测器实施近火捕获制动, 它的轨道控制发动机点火工作约15min, 探测器顺利进入近火点高度约400 km、周期约10个地球日的环绕火星轨道, 环绕火星成功。“天问一号”( B )

- A. 在环火轨道运行过程中受平衡力
- B. 在近火点的动能最大, 势能最小
- C. 通过超声波接收地面控制中心发出的指令
- D. 成功实施近火制动是由于受到惯性的作用



12. 如图是小轩家的部分电路, 下列说法正确的是 (D)

- A. 若熔断器熔丝熔断了, 可以用铜丝代替
- B. 若导线  $cd$  间断路, 仍然可以安全使用三线插座
- C. 若闭合开关  $S$ , 灯泡  $L$  不发光, 用测电笔检测  $e$  点, 氖管不发光, 则说明灯丝一定断了
- D. 若  $ab$  间断路, 灯泡  $L$  仍能正常工作

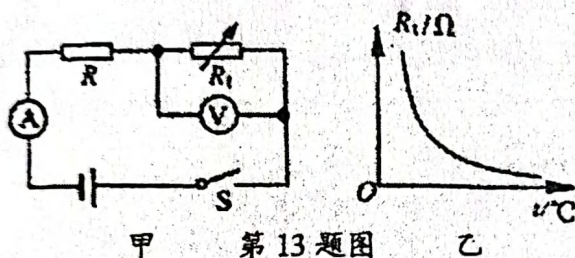


第 12 题图

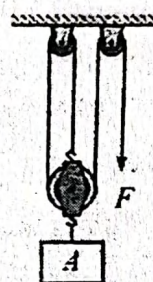
13. 图甲电路中, 电源电压可调,  $R$  为定值电阻,  $R_t$  为热敏电阻, 其阻值随温度变化的图象如图乙。

若把其中一个电表改装成温度计, 当温度升高时, 电表示数增大, 可提高温度计灵敏度的操作是 (B)

- A. 减小电源电压
- B. 减小  $R$  的电阻值
- C. 增大电流表量程
- D. 增大电压表量程



甲 第 13 题图 乙



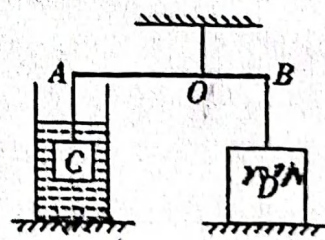
第 14 题图

14. 小东利用图示的滑轮组把物体  $A$  匀速提升至高处。他用  $F=100\text{ N}$  的力竖直向下拉绳时, 滑轮组的机械效率为  $80\%$ , 物体  $A$  以  $0.05\text{ m/s}$  的速度匀速上升了  $10\text{ s}$ , 则 (D)

- A. 绳子自由端移动的速度为  $0.2\text{ m/s}$
- B. 拉力  $F$  做功的功率为  $5\text{ W}$
- C. 做的有用功为  $150\text{ J}$
- D. 动滑轮受到的重力为  $60\text{ N}$

15. 如图所示, 轻质杠杆  $AB$  可绕  $O$  点转动, 当物体  $C$  浸没在水中时杠杆恰好水平静止,  $A$ 、 $B$  两端的绳子均不可伸长且处于张紧状态。已知  $C$  是体积为  $1\text{ dm}^3$ 、重为  $80\text{ N}$  的实心物体,  $D$  是边长为  $20\text{ cm}$ 、质量为  $20\text{ kg}$  的正方体,  $OA:OB=2:1$ , 圆柱形容器的底面积为  $400\text{ cm}^2$ , 则下列结果不正确的是 (D)

- A. 物体  $C$  的密度为  $8 \times 10^3\text{ kg/m}^3$
- B. 杠杆  $A$  端受到细线的拉力为  $70\text{ N}$
- C. 物体  $D$  对地面的压强为  $1.5 \times 10^3\text{ Pa}$
- D. 物体  $C$  浸没在水中前后, 水对容器底的压强增大了  $2 \times 10^3\text{ Pa}$



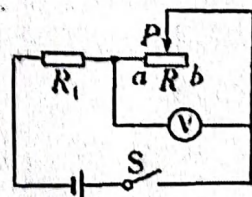
第 15 题图

16. 如图所示电路, 电源电压为  $12\text{ V}$  且保持不变。闭合开关  $S$ ,

当滑片  $P$  置于变阻器的中点时, 电压表的示数为  $4\text{ V}$ ; 当滑片  $P$  置于变阻器的  $b$  端时, 电压表的示数变化了  $2\text{ V}$ , 在  $10\text{ s}$  内定值电阻  $R_1$  产生的热量为  $36\text{ J}$ , 则

下列结果正确的是 (D)

- A. 电路中的最大电流为  $1\text{ A}$
- B. 滑片  $P$  在中点时,  $10\text{ s}$  内滑动变阻器  $R$  消耗的电能为  $60\text{ J}$
- C. 滑动变阻器  $R$  先后两次消耗的电功率之比为  $8:1$
- D.  $R_1$  先后两次消耗的电功率之比为  $16:9$



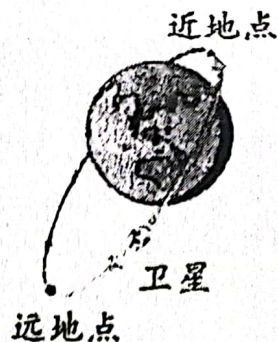
第 16 题图



二、填空题(本题共5个小题, 每空1分, 共12分。)

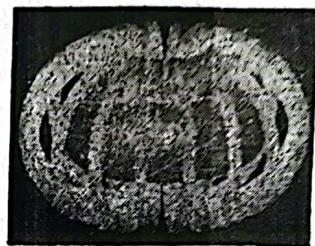
17. 家中电风扇长时间使用后叶片上粘有大量灰尘, 是由于叶片与空气摩擦后带上电而吸引轻小物体; 使用测电笔辨别零线或火线时, 手不能接触笔尖 (选填“笔尖”或“笔尾”)金属体。

18. 2019年5月17日, 在西昌卫星发射中心, 长征三号丙运载火箭成功发射中国北斗卫星系统第45颗卫星。在载荷一定的情况下, 为使火箭获得足够大的升空飞行能量, 选用的燃料应具有较大的热值。卫星是通过电磁波传递信息的, 它从图示位置向近地点运动时势能减小 (选填“增大”、“减小”或“不变”)。



第18题图

19. 如图所示, 中国“人造太阳”——大型核实验装置“东方超环”(EAST) 实现 1.2 亿摄氏度 101 秒等离子体运行, 创造了世界新纪录。“东方超环”的反应原理与太阳类似, 即通过聚变 (选填“裂变”或“聚变”) 释放巨大的核能, 原子核能又转化为内能, 从而获得上亿度的高温。



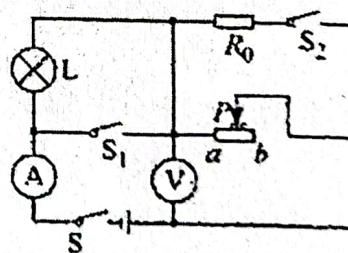
第19题图

20. 如图所示, “圆梦号”是我国首个军民通用新型平流层飞艇, 当飞艇推进器产生的推力与气流对飞艇的水平作用力平衡时, 可使飞艇长时间悬停。飞艇所受的空气阻力  $f$  与速度  $v$  的关系为  $f = kv^2$ , [式中的  $k=0.9 \text{ N}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^2)$ ], 推进器的功效 (功效是指推进器的推力与功率的比值) 为  $0.01 \text{ N/W}$ , 当平流层风速为  $30 \text{ m/s}$  时, 飞艇所受的空气阻力为 810  $\text{N}$ , 使飞艇悬停的推进器功率为 81  $\text{kW}$ 。



第20题图

21. 如图所示电路, 电源电压不变, 灯泡  $L$  标有“ $6 \text{ V } 3 \text{ W}$ ”, 若忽略温度对灯丝电阻的影响, 则灯丝电阻为 12  $\Omega$ 。当开关  $S$ 、 $S_1$ 、 $S_2$  均闭合, 滑片  $P$  从  $b$  端移至中点时, 电压表示数不变 (选填“变大”、“变小”或“不变”)。当仅闭合开关  $S$ , 滑片  $P$  从  $b$  端滑到某一位置时, 变阻器的阻值减小  $6 \Omega$ , 电流表的示数变化了  $0.1 \text{ A}$ , 灯泡恰好正常发光, 滑动变阻器的最大阻值是 18  $\Omega$ 。

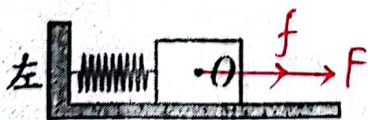


第21题图

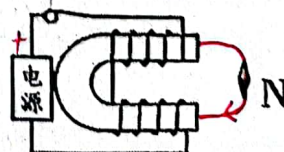
三、作图题(本题共2个小题, 每小题2分, 共4分。)

22. 图中物块正水平向左滑动并压缩弹簧, 在  $O$  点画出物块水平方向受力示意图。

23. 根据小磁针静止时所指方向, 在图丙中画出通过小磁针中心的一条磁感线, 并标出电源的正极。



第22题图



第23题图



(1) 因为分子在不停地做无规则运动, 且温度越高, 分子运动越剧烈, 扩散越快, 香气就越浓。

#### 四、简答题(共4分。)

24. 海鲜粥是一道家常美食。

(1) 煮好的海鲜粥香气扑鼻, 且粥的温度越高, 香气就越浓, 这是为什么?

(2) 当我们对着热粥表面吹气时, 粥就凉得更快, 这又是为什么? 请你用所学物理知识说明其中的道理。

(1) 因为对着粥吹气时, 加快了表面的空气流速, 从而加快了蒸发速度, 而蒸发要吸热, 所以凉得更快。

#### 五、实验探究题(本题共5个小题, 每空1分, 共28分。)

25. (4分) 李明小组在“探究凸透镜成像规律”实验中, 将凸透镜正对太阳, 在距凸透镜8.0 cm处得到一个最小、最亮的光斑。为进一步研究凸透镜成实像时, 像的大小与物距 $u$ 、像距 $v$ 之间的关系, 他们计算了像到物体的距离 $l$ , 相关数据记录在下表中。

实验序号	物距 $u/\text{cm}$	像距 $v/\text{cm}$	像高 $h_{\text{像}}/\text{cm}$	像与物体的大小比较	物像之间距离 $l/\text{cm}$
1	48.0	9.6	0.6	缩小	57.6
2	28.0	11.2	1.2		39.2
3	16.0	14.4	2.4		32.4
4	13.0	20.8	4.8	放大	33.8
5	12.0	24.0	6.0		36.0
6	10.0	40.0	12.0		50.0

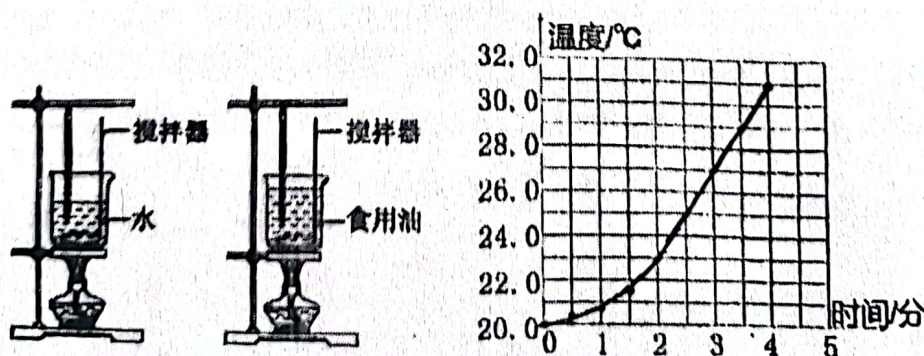
(1) 此凸透镜的焦距是 8.0 cm;

(2) 分析1~6次数据, 比较像距 $v$ 、像高 $h_{\text{像}}$ 随物距 $u$ 变化的情况, 可得结论: 同一凸透镜成实像时, 物距 $u$ 变小, 像距 $v$ 变大, 像高 $h_{\text{像}}$ 变大;

(3) 分析1、2、3次数据, 可知: 同一凸透镜, 成缩小的实像时, 随着物距 $u$ 变小, 像与物体的距离 $l$ 变小;

(4) 当像与物体的距离 $l$ 为35.0 cm时, 像高 $h_{\text{像}}$ 的范围情况是 成缩小像时,  $1.2\text{ cm} < h_{\text{像}} < 2.4\text{ cm}$ 。成放大像时,  $4.8\text{ cm} < h_{\text{像}} < 6.0\text{ cm}$ 。

26. (6分) 如图所示是“探究不同物质吸热升温现象”的实验装置, 小华将初温和质量相等的食用油和水分别装在相同的烧杯中, 用酒精灯加热并不断搅拌, 每隔0.5 min 测量一次温度, 数据记录在下表中。



第26题图



加热时间/min		0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
温度 /℃	食用油	20.0	20.3	20.7	21.5	23.0	25.0	27.0	29.0	31.0
	水	20.0	20.2	20.5	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0

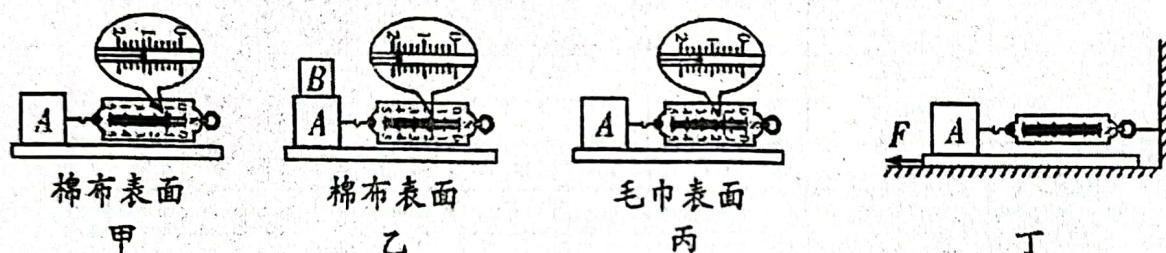
(1) 选用相同的酒精灯, 是为了使单位时间内食用油和水 吸收热量 相同, 不断搅拌的目的是使食用油和水 受热均匀。

(2) 图中已经画出食用油温度随时间变化的图像, 开始部分并不是直线, 导致此现象的原因是除食用油外还有 石棉网 吸收热量, 为尽量减小这种影响, 写出一种改进方法:

用电加热器直接加热食用油。

(3) 根据上表实验数据, 在图中画出水温度随时间变化的图像。分析图像可知, 当食用油和水升高相同温度时, 水 需要吸收的热量更多。

27. (7分) 在探究“滑动摩擦力的大小与哪些因素有关”的实验中, 实验过程如图所示。



第 27 题图

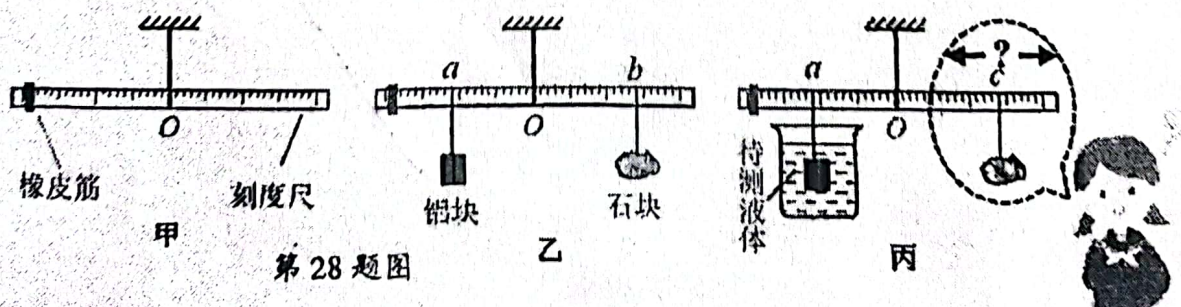
(1) 在实验中应水平匀速直线拉动物体 A, 根据 二力平衡 原理测出滑动摩擦力的大小。

(2) 比较甲、丙两次实验可以得出结论: 当压力相同时, 接触面越粗糙, 滑动摩擦力越大。

(3) 在甲、乙两次匀速直线拉动物体的过程中, 如果速度相同, 甲、乙两次的拉力功率  $P_1$  <  $P_2$  (选填“>”“=”或“<”), 乙图中物体 B 不受 (选填“受”或“不受”) 摩擦力。

(4) 将实验进行了如图丁所示的改进: 水平向左拉木板, 木板相对于地面向左运动, 物体 A 相对于地面保持静止, 此时弹簧测力计的示数为 0.8 N, 则物体 A 受到的滑动摩擦力是 0.8 N, 方向 向左 (选填“向左”或“向右”), 此过程木板 不必 (选填“必须”或“不必”) 匀速运动。

28. (5分) 小夏居家实验, 利用身边物体测量液体密度。实验器材: 刻度尺、细绳 (若干)、橡皮筋、铝块 (已知铝的密度为  $\rho_{\text{铝}}$ )、石块、容器、待测液体。实验步骤如下:



第 28 题图



A. 如图甲, 在刻度尺左端扎上橡皮筋, 用细绳悬挂刻度尺, 调节橡皮筋位置, 使刻度尺在水平位置平衡;

B. 如图乙, 将悬挂铝块的细绳固定于 a 位置并保持不变, 记录 oa 长度  $l_1$ ;

C. 如图乙, 调节悬挂石块的细绳 b 的位置, 使刻度尺在水平位置平衡, 记录 ob 长度  $l_2$ ;

D. 如图丙, 将铝块浸没于待测液体中, 调节右侧细绳至 c 位置, 使刻度尺在水平位置平衡, 记录 oc 长度  $l_3$ .

(1) 步骤 A 中, 橡皮筋相当于 平衡螺母, 使刻度尺在水平位置平衡的目的是 可方便测量力臂.

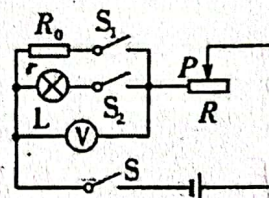
(2) 位置 c 应在位置 b 的 左 侧 (填“左”或“右”).

(3) 待测液体的密度  $\rho_{\text{液}} = \frac{l_1}{l_2} \rho_{\text{铝}}$  (用上述已知量和测量量表示).

(4) 若将步骤 D 与步骤 C 顺序对调, 会导致密度测量值偏 大.

29. (6 分) 小明利用如图甲所示的电路测定小灯泡的额定功率. 所用器材: 额定电压为 2.5 V 的小灯泡、电池组 (二节干电池串联, 电压为 3 V)、电压表一块、滑动变阻器 (10  $\Omega$  2 A)、定值电阻 ( $R_0 = 5 \Omega$ )、开关三个和导线若干.

(1) 连接完电路后, 闭合开关前, 应将变阻器滑片滑到 右 (选填“左”或“右”) 端.



第 29 题图-甲

(2) 小明只闭合 S、 $S_1$  时, 移动滑片 P, 电压表示数发生改变; 只闭合 S、 $S_2$  时, 移动滑片 P, 小灯泡不发光. 于是小明用电压表进行电路故障检测, 把电压表并联在某电路元件两端,

测试结果如表所示. 则电路中一定存在的故障是

③. (填写序号)

测试元件	灯泡 L	开关 $S_2$
电压表	无示数	有示数

①灯泡处断路 ②灯泡处短路 ③开关  $S_2$  处断路

(3) 排除故障后, 小明继续实验.

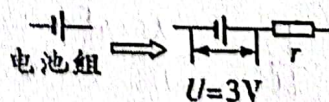
①只闭合 S、 $S_2$ , 移动滑片 P, 使电压表的示数为 2.5 V.

②只闭合 S、 $S_1$ , 保持滑片 P 不动, 读出电压表的示数为 2.25 V.

③小灯泡的额定功率为 0.75 W.

(4) 当加在灯泡两端的电压为额定电压的一半时, 灯泡的实际功率  $P_{\text{实}}$  >  $\frac{1}{4} P_{\text{额}}$  (选填“>”、“<”或“=”).

(5) 小红通过课外学习知道, 干电池内部有一定的电阻, 相当于一个“电压为 U 的电源”和“电阻 r”串联 (如图乙所示). 于是小红在小明完成步骤①后, 将电压表并联在电池组两端, 保持滑片 P 的位置不变, 只闭合 S、 $S_2$  时, 读出电压表示数为 2.55 V, 则小明实验中所用电池组的电阻 r 是 1.5  $\Omega$ .



第 29 题图-乙



# 六、计算题(本题共3个小题,共20分。)

30. (5分) 如图所示的航拍无人机, 质量为  $2.4\text{ kg}$ , 起飞前四脚着地的总面积为  $10\text{ cm}^2$ , 飞行时最大水平速度为  $5\text{ m/s}$ 、最大上升速度为  $1\text{ m/s}$ 。启动后, 可利用遥控器控制它运动和工作。问:



第30题图

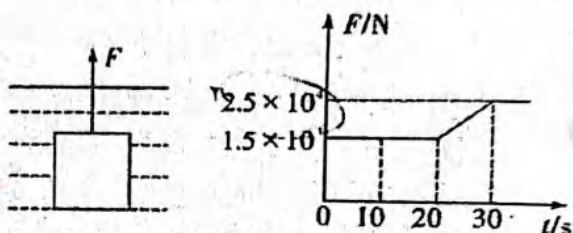
- (1) 无人机从地面飞到离地  $20\text{ m}$  高处至少要多长时间?
- (2) 无人机停放在水平地面上时对地面的压强是多少?

$$(1) t = \frac{s}{v} = \frac{20\text{ m}}{1\text{ m/s}} = 20\text{ s}$$

$$(2) F = G = mg = 2.4\text{ kg} \times 10\text{ N/kg} = 24\text{ N}$$

$$p = \frac{F}{S} = \frac{24\text{ N}}{10 \times 10^{-4}\text{ m}^2} = 2.4 \times 10^4\text{ Pa}$$

31. (7分) 某水底打捞作业中, 需将一正方体金属块从河底打捞出来。如图甲所示, 金属块在钢丝绳拉力作用下, 从水中匀速缓慢上升, 直至完全离开水面(水的阻力及金属块上所带水的重力影响可忽略不计,  $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3\text{ kg/m}^3$ )。图乙是钢丝绳拉力  $F$  随时间  $t$  变化的图像。求:



第31题图

- (1) 金属块浸没在水中时受到的浮力;
- (2) 金属块的体积;
- (3) 金属块完全离开水面后拉力的功率。

$$(1) F_{\text{浮}} = 2.5 \times 10^4\text{ N} - 1.5 \times 10^4\text{ N} = 1.0 \times 10^4\text{ N}$$

$$(2) V = V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{1.0 \times 10^4\text{ N}}{1.0 \times 10^3\text{ kg/m}^3 \times 10\text{ N/kg}} = 1\text{ m}^3$$

$$(3) \text{脱离水面后拉力 } F_{\text{拉}} = 2.5 \times 10^4\text{ N}$$

$$\text{金属块上升的速度: } v = \frac{h}{t} = \frac{1\text{ m}}{10\text{ s}} = 0.1\text{ m/s}$$

$$\therefore \text{离开水面后的功率: } P = F_{\text{拉}} \cdot v = 2.5 \times 10^4\text{ N} \times 0.1\text{ m/s} = 2500\text{ W}$$

32. (8分) 特高压技术可以减小输电过程中电能的损失。某发电站输送的电功率为  $1.1 \times 10^5\text{ kW}$ , 输电电压为  $1100\text{ kV}$ , 经变压器降至  $220\text{ V}$  供家庭用户使用。小明家中有一个标有“ $220\text{ V } 2200\text{ W}$ ”的即热式水龙头, 其电阻为  $R_0$ , 他发现冬天使用时水温较低, 春秋两季水温较高, 于是他增加两个相同的发热电阻  $R$  和两个指示灯(指示灯电阻不计)改装了电路, 如图所示, 开关  $S_1$  可以同时与  $a$ 、 $b$  相连, 或只与  $c$  相连, 使其有高温和低温两挡。求:

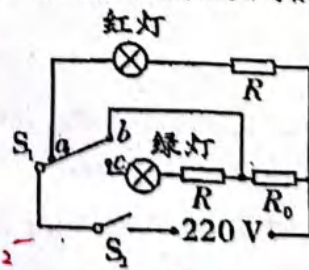
- (1) 通过特高压输电线的电流;
- (2) 改装前, 若水龙头的热效率为  $90\%$ , 正常加热  $1$  分钟提供的热量;
- (3) 改装后, 水龙头正常工作时高温挡与低温挡电功率之比为  $4:1$ , 请计算出高温挡时的电功率。

$$(1) I = \frac{P}{U} = \frac{1.1 \times 10^5 \times 10^3\text{ W}}{1100 \times 10^3\text{ V}} = 100\text{ A}$$

$$(2) \text{消耗的电能 } W = P \cdot t = 2200\text{ W} \times 60\text{ s} = 1.32 \times 10^5\text{ J}$$

$$\text{提供的热量 } Q = W \cdot \eta = 1.32 \times 10^5\text{ J} \times 90\% = 1.188 \times 10^5\text{ J}$$

$$(3) R_0 = \frac{U_{\text{额}}^2}{P_{\text{额}}} = \frac{(220\text{ V})^2}{2200\text{ W}} = 22\ \Omega$$



第32题图

$S$  接  $a, b$  时,  $R$  与  $R_0$  并联, 高温挡。解:  $R = R_0 = 22\ \Omega$

$$P_{\text{高}} = \frac{U^2}{R} + \frac{U^2}{R_0}$$

$$\therefore P_{\text{高}} = \frac{U^2}{R} + \frac{U^2}{R_0} = \frac{2U^2}{R} = \frac{2 \times (220\text{ V})^2}{22\ \Omega} = 4400\text{ W}$$

$S$  接  $c$  时,  $R$  与  $R_0$  串联, 低温挡。

$$P_{\text{低}} = \frac{U^2}{R + R_0}$$