

第十一届全国初中应用物理知识竞赛试题

一、选择题：以下各题所列答案中只有一个是正确的，把正确答案前面的字母填在题后的方括号内（共 33 分，每小题 3 分）。

1 宇宙飞船进入预定轨道并关闭发动机后，在太空运行。在这飞船中用天平测物体的质量，结果是

- A. 和在地球上测得的质量一样大
- B. 比在地球上测得的大
- C. 比在地球上测得的小
- D. 测不出物体的质量

[]

2 秋高气爽的夜晚，当我们仰望天空时会觉得星光闪烁不定，这主要是因为

- A. 星星在运动
- B. 地球在绕太阳公转
- C. 地球在自转
- D. 大气的密度分布不稳定，星光经过大气层后，折射光的方向随大气密度的变化而变化

[]

3 1999 年以美国为首的北约军队用飞机野蛮地对南联盟发电厂进行轰炸时，使用了一种石墨炸弹。这种炸弹爆炸后释放出大量的纤维状的石墨覆盖在发电厂的设备上，造成电厂停电。这种炸弹的破坏方式主要的

的电池，且极性不能接反。

(3) 剩余支路：依据电池串并联特点及所测得的电压关系，完成剩余支路的连接。

例 5 在图 1 所示的盒中由导线和三节干电池组成的电池组，盒外有四个接线柱，用电压表测量任意两接线柱间的电压，结果如下： $U_{24} = 0$ ， $U_{13} = U_{12} = U_{14} = 1.5\text{V}$ ， $U_{23} = U_{34} = 3\text{V}$ ，试判断并画出盒内电池的连接方法。

解析 (1) 特殊支路： $U_{24} = 0$ ，在接线柱 2、4 间接一导线，如图 6(a) 所示。

(2) 最大电压支路： $U_{23} = U_{43} = 3\text{V}$ ，即接线柱 2、3 间和 3、4 间均含两节电池，如图 6(b) 所示。

(3) 剩余支路 $U_{13} = U_{14} = U_{12} = 1.5\text{V}$ ，接

是： []

- A. 炸塌厂房
- B. 炸毁发电机
- C. 使设备短路
- D. 切断输电线

4 小刚家中的几盏电灯突然全部熄灭了，检查保险丝发现并未烧断，用测电笔测试各处电路时，氖管都发光。他对故障作了下列四种判断，其中正确的是

[]

- A. 灯泡全部都烧坏
- B. 进户零线断路
- C. 室内线路发生短路
- D. 进户火线断路

5 下列物体都能导热，其中导热本领最好的是

[]

- A. 铁管
- B. 铝管
- C. 铜管
- D. 热管

6 室内垃圾桶平时桶盖关闭不使垃圾散发异味，使用时用脚踏踏板，桶盖开启。根据室内垃圾桶的结构示意图可确定

[]

A. 桶中只有一个杠杆在起作用，且为省力杠杆

线柱 1 应与两节干电池中间相连接，如图 6(c) 所示。

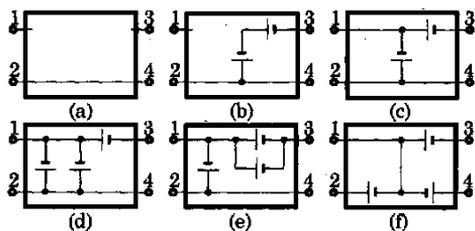


图 6

若把 3 节干电池全部用上，符合要求的电路图分别为图 6(d)、图 6(e)、图 6(f)。

(收稿日期 2000-12-03)

- B. 桶中只有一个杠杆在起作用,且为费力杠杆
 C. 桶中有两个杠杆在起作用,且都是省力杠杆
 D. 桶中有两个杠杆在起作用,且一个是省力杠杆,一个是费力杠杆

7 小明拿着一个直径比较大的放大镜伸直手臂观看远处的物体,可以看到物体的像.下面说法中正确的是 []

- A. 射入眼中的光一定是由像发出的
 B. 像一定是虚像
 C. 像一定是倒立的
 D. 像一定是放大的

8 生物显微镜的镜筒下面有一个小镜子,用来增加进入镜筒的光强.如果小镜子的镜面可以选择,在生物课上使用时,效果最好的是 []

- A. 凹型镜面
 B. 凸型镜面
 C. 平面镜面
 D. 乳白平面

9 小强在北京将一根质量分布均匀的条形磁体用一条线悬挂起来,使它平衡并呈水平状态,悬线系住磁体的位置应在 []

- A. 磁体的重心处
 B. 磁体的某一磁极处
 C. 磁体重心的北侧
 D. 磁体重心的南侧

10 小红家的家庭电路进户开关上安装着漏电保护器,上面写着下表中的一些数据.在以下几种说法中,正确的是 []

20 A 220 V
 额定漏电动作电流 30 mA
 额定漏电不动作电流 15 mA
 漏电分断时间 < 0.1 s

- A. 漏电电流大于 30 mA,保护器会在 0.1 秒之内切断电源
 B. 漏电持续时间超过 0.1 秒时保护器才能动作
 C. 当漏电电流达到 15 mA 时就能起到可靠的保护作用
 D. 只有当进户电压大于 220 V 或用电电流大于 20 A 时,才能起保护作用

11 炎热的夏天,当你走在晒得发烫的柏油路上时,刚巧来了一辆洒水车,洒湿了路面.这时你会感到更加闷热.产生这种感觉的主要原因是 []

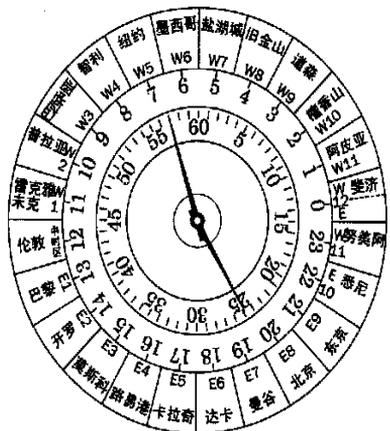
- A. 洒水车中的水经过曝晒,内能增加,温度很高
 B. 洒水后空气的湿度增加,身上的汗较难蒸发
 C. 地面上的水反射了阳光,使身体得到更多的热量
 D. 水蒸发时把地面的热带到了人的身上

二、填空(共 24 分,每小题 3 分)

1. 李明同学放学回家,正碰上刮风下雨,他以 18 千米/时的速度由西向东快跑.此时他发现了奇怪的现象:雨滴成竖直下落状态.请你确定,这时刮的是风,风速是 米/秒.

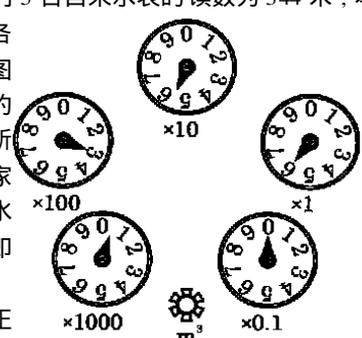
2. 后轮驱动的汽车在平直路面上向前加速行驶时,地面对后轮的摩擦力方向是 ,对前轮的摩擦力方向是 .

3. 下图是根据广西北海市一家宾馆中所挂钟表的照片绘制的示意图.图中秒针、分针和标有 24 个数字的转盘都沿顺时针方向转动.根据钟表的示数,这张照片是在北京时间(按 24 小时制计时) 时 分 秒拍摄的.



填空第 3 题图

4. 小红家上月 5 日自来水管的读数为 344 米³,本月 5 日自来水表各指针的位置如图所示.这时水表的示数是 米³,所以一个月来她家用去 米³水(读数到米³即可).



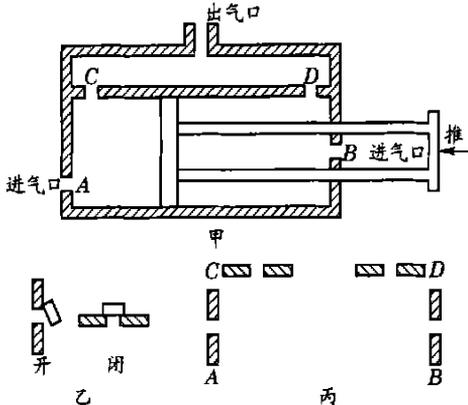
填空第 4 题图

5. 音乐厅正在举行音乐会,男中音在放声高歌,女高音轻声伴唱,

又有多种乐器伴奏 这时男中音的 比女高音的大, 而女高音的 比男中音的高 音乐会的声音我们听起来有丰富的立体感, 这主要是由于人的听觉具有 效应

6 近视眼镜的镜片是一个 透镜, 它和眼球中相当于透镜的那部分的综合作用使得眼球这个“照相机”的“镜头”的焦距变 了。

7 图甲所示, 为农户用的一种风箱的结构示意图, 其中在A、B、C、D 四处分别装有单向通风阀门, 使得无论向左推或向右推活塞时, 风箱都能向灶中送风 若此时正向左推活塞, 请在丙图中画出这时阀门的开、闭状态 作图时可参照图乙的画法



填空第 7 题图

8 我们周围有很多利用电能发光的灯, 有的利用灯丝的高温而发光, 如 灯; 有的灯有灯丝, 但是不靠灯丝发光, 如 灯; 有的灯根本没有灯丝, 通电后也能发光, 如 灯。

三、简答下列各题(共 17 分)

1 (4 分) 物理学常常把实际的研究对象或实际的过程抽象成“物理模型” 如用铡刀铡草时, 可以把铡刀看做是一个能够绕轴转动的硬杆, 而不必考虑刀的形状 刀的材质, 在物理学中把它称为“杠杆”, 这时“杠杆”就是铡刀的“物理模型”。

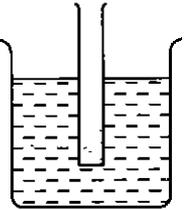
汛期, 江河中的水有时会透时大坝下的底层从坝外的地面冒出来, 形成“管涌”, 初中物理讲过的什么装置可以作为“管涌”的物理模型? 自行车的车把可以控制车的方向, 它的“物理模型”又是什么?

2 (3 分) 小峰想利用电冰箱降低室温: 他先将电冰箱的门打开, 然后接通电源 他这样做, 可以达到降低室温的目的吗? 为什么?

3 (4 分) 节日里氢气球飘向高空, 越来越小, 逐渐看不见了。设想, 气球最后可能会怎样 根据你所学的物理知识作出预言, 并说明理由

4 (6 分) 要学好物理就要多动手实践, 请你列举出用大塑料可乐瓶制成的三种物理实验器具, 并简述制作过程及用它所演示的物理现象。

四、(10 分) 小英设计了一个实验, 验证水的内部压强和水深的关系, 所用的装置如图所示, 增加细管内的砂粒可以改变细管沉入水中的深度



第四题图

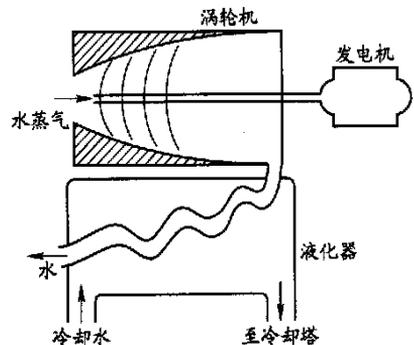
1. 指出所用的测量工具, 并用字母表示需要测量的物理量。

2. 逐条写出实验步骤。

3. 根据测量量导出在不同深度处计算压强的公式。

4. 说明怎样通过实验结果判断水的内部压强是否与水深成正比。

五、(8 分) 水在热电厂的锅炉中变为水蒸汽, 通过涡轮机带动发电机发电, 用过的水蒸汽在液化器中凝结成水, 再到锅炉, 循环使用。液化器中的冷却水则流到冷却塔中降温, 如图 水的比热为 4.2×10^3 焦(千克·), 求:



第五题图

1. 夏天, 来自冷却塔的水温为 16°C , 而回到冷却塔的水温为 30°C 。若冷却塔和液化器间水的流量为 $15 \text{ m}^3/\text{s}$, 试求这个系统通过冷却塔散热的功率。

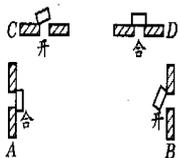
2. 如果发电机的发电功率是 56 万千瓦, 发电机把机械能转化为电能的效率为 80%, 不计水蒸汽通过涡轮机过程中由于热传递造成的能量损失及涡轮机的摩擦, 试求水蒸汽的能量转化为电能的效率。

六、(8 分) 山区某工地施工时, 照明电路需用导线从离工地 250 米处的电源引来 工地上要用一只“220V 100W”和一只“220V 200W”的灯泡来照明, 所用导线的电阻为每米 0.018Ω 。如果电源两端的电压为 220 伏 且保持不变, 试求照明时导线上所消耗的功率和每只灯泡实际所消耗的功率 (计算时不考虑灯丝电阻的变化, 数值只取整数, 小数可四舍五入)

参考答案

一、1. D 2. D 3. C 4. B 5. D 6. D 7. C
8. A 9. C 10. A 11. B

二、1. 西 5 2. 水平向前 水平向后 3. 20 24
57 4. 356 12 5. 响度(或音量, 声音) 音调(或
频率) 双耳 6. 凹 长 7. A、B、C、D 处开合状态如
图 8. 白炽 日光 霓虹



答案填空第 7 题图

三、1. 连通器 轮轴

2. 不能 因为电冰箱的制冷机工作后, 冰箱冷冻室
内的蒸发器温度降低, 吸收空气的热量, 与此同时, 冰
箱外部的冷凝器温度升高, 将热量传给空气, 室内空气
的热量只是被冰箱吸收后又被放出, 所以室温不会降
低

3. 有两种可能 一是因为高空中的气体逐渐稀薄,
压强降低, 气球上升过程中, 球内压强大于球外压强,
气球不断膨胀, 最后“爆炸”破裂

另一是因高空的空气较稀薄, 气球上升过程中所
受浮力逐渐减小, 当浮力等于重力时, 气球上升的速度
最大, 然后, 浮力小于重力, 气球开始向上做减速运动.
在气球的速度为零之后, 又加速下落, 浮力逐渐变大,
当气球通过浮力等于重力的位置后, 浮力大于重力, 气
球开始作向下的减速运动 在气球的速度减为零之后,
又开始加速上升 如此反复, 气球将在浮力等于重力这
一特殊位置附近上、下往复运动

4. 制作量杯 用实验室已有的量筒定量地向瓶
中倒入水, 并刻上刻度

作液体侧压强实验器 在瓶的侧壁不同的高度
处扎等大的小孔, 倒入水后, 从水流的情况可以直观地
反映液体内部的压强随深度的增大而增大

演示喷雾器 用细塑料管插入加盖的盛水可乐
瓶, 用手使劲捏可乐瓶, 水会成雾状从细塑料管中喷
出

四、1. 需要用的测量工具是直尺; 需测量细管的直
径 D 和细管沉入水中的深度 H_1, H_2

2. 实验步骤: 测出细管的直径 D ; 在细管中加
入少量砂粒, 将细管放入盛有水的容器中, 平衡后用直
尺测出细管沉入水中的深度 H_1 ; 增加细管中的砂
粒, 再将细管放入盛有水的容器中, 平衡后用直尺测出
细管沉入水中的深度 H_2

3. 导出计算压强的公式 平衡时, 细管(含砂粒)所

受重力 $G_{\text{管}}$ 与所受浮力 $F_{\text{浮}}$ 相等, 即

$$G_{\text{管}} = F_{\text{浮}},$$

又

$$G_{\text{管}} = \rho_1 S = \rho_1 \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2,$$

$$F_{\text{浮}} = V_1 \rho_2 g = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 H_1 \rho_2 g,$$

故得

$$\rho_1 = H_1 \rho_2 g$$

4. 同样可证 $\rho_2 = H_2 \rho_2 g,$

所以

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{H_2}{H_1}$$

说明水的内部压强与水深是成正比的

五、1. 水蒸汽冷却时所放的热量被冷却水所吸收,
所以冷却所丢失的功率(即散热功率)为

$$\begin{aligned} P_{\text{散}} &= \frac{Q_{\text{吸}}}{t} = c \frac{m}{t} \Delta t \\ &= 4.2 \times 10^3 \text{ 焦} \cdot (\text{千克} \cdot \text{秒})^{-1} \times 15 \times 10^3 \text{ 千克} \cdot \text{秒} \\ &\quad \times (30 - 16) \\ &= 8.82 \times 10^8 \text{ 瓦} \end{aligned}$$

2. 水蒸汽的能量转化为电能的效率

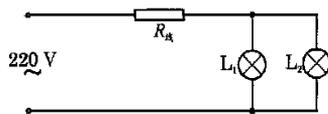
$$\eta = \frac{P_{\text{用}}}{P_{\text{总}}} = \frac{P_{\text{电}}}{P_{\text{机}} + P_{\text{散}}} \times 100\%,$$

$$P_{\text{机}} = 560 \times 10^6 \text{ W} \quad 0.8 = 700 \times 10^6 \text{ W},$$

所以

$$\eta = \frac{560 \times 10^6 \text{ W}}{700 \times 10^6 \text{ W} + 882 \times 10^6 \text{ W}} \times 100\% \approx 35.4\%.$$

六、电路如图的所示 $R_{\text{线}}$ 为导线的电阻, L_1 为
“220 V 100 W”灯泡, L_2 为“220 V 200 W”灯泡



答案第六题图

$$R_{\text{线}} = (0.018 \text{ 欧} \cdot \text{米}) \times 2 \times 250 \text{ 米} = 9 \text{ 欧},$$

L_1 和 L_2 的电阻分别为

$$R_1 = \frac{U^2}{P_1} = 484 \text{ 欧}, R_2 = \frac{U^2}{P_2} = 242 \text{ 欧},$$

L_1 和 L_2 的总电阻

$$R_L = 1 \text{ 欧} \left(\frac{1}{484} + \frac{1}{242} \right) = 161 \text{ 欧},$$

$$R_{\text{总}} = R_{\text{线}} + R_L = 170 \text{ 欧},$$

$$I_{\text{总}} = \frac{U}{R_{\text{总}}} = \frac{220}{170} \text{ 安} = \frac{22}{17},$$

所以, 导线上消耗的功率为

$$P_{\text{线}} = I_{\text{总}}^2 \cdot R_{\text{线}} = 15 \text{ 瓦},$$

两灯泡实际消耗的总功率为

$$P_L = I_{\text{总}}^2 \cdot R_L = 270 \text{ 瓦},$$

$$L_1 \text{ 消耗的功率 } P_1 = \frac{P_L}{3} = 90 \text{ 瓦},$$

$$L_2 \text{ 消耗的功率 } P_2 = 2P_1 = 180 \text{ 瓦}$$