



2012年上海中考物理 第一轮总复习

第6版

编写 孙瑞敏 桑健

2012年2月

前 言

《2012 年上海中考物理第一轮总复习》又与大家见面了！从 2005 年本书面世至今已经整整八个年头了，期间为了适应不断更新的中考物理大纲要求和考试题型的变化，历经了反复的修订和题目整理，力求做到每次都与当年的中考物理趋势方向一致，使学生在第一轮复习时更有针对性，快速提高解题的效率，熟练掌握解题的技巧。在 2012 年最新修订的第六版中，配合最新二期课改初中物理学科教学基本要求（试用本），适用于当前上海二期课改中考物理要求，每个单元由：基本内容（考纲要求导读）、要点与例题（基本知识点梳理、需重要关注的要点以及最新例题）、习题精选组成，部分习题摘选自历年中考和区县预测试题，最后附有习题参考答案。因编者能力有限错误在所难免，恳请各校老师多多指出其中的错误和不足，感谢几年来各区县中学物理老师对本人的支持和帮助。

在第六版修订工作中，特邀桑健老师为本书进一步丰富了重要知识点和相关习题，并在百忙之中完成参考答案的编写与校核，在此表示诚挚的感谢。有任何意见和建议敬请光临中学物理交流博客：

地址：<http://blog.lehu.shu.edu.cn/sun>。

孙瑞敏

二〇一二年一月十二日

目 录

第一单元	测量 力和运动	4
第二单元	声和光	22
第三单元	简单机械 机械功.....	37
第四单元	热和内能.....	53
第五单元	密度、压强和浮力.....	65
第六单元	电路.....	86
第七单元	磁 原子和星系.....	107
参考答案	116

2012年1月第六版

2012年1月第一次印刷

第一单元 测量 力和运动

■ 基本内容

1. 基本物理量的测量和换算。
2. 参照物和机械运动。
3. 匀速直线运动、速度、路程-时间图像。
4. 力、力的图示。
5. 重力、摩擦力（仅限滑动摩擦力和滚动摩擦）。
6. 合力、同一直线上二力的合成。
7. 二力平衡。
8. 惯性、牛顿第一定律。
9. 学生实验：（1）用弹簧测力计测力；（2）探究二力平衡的条件。

■ 要点和例题

一、初中物理常用物理量

物理量	常用符号	测量工具或研究方法	国际单位(SI)	备注
长度	$l, s, h \dots$	刻度尺	米 (m)	在不同情形使用不同符号
时间	t	秒表、打点计时器、单摆	秒 (s)	单摆等时性（伽利略）
速度	v	$\frac{\text{路程}}{\text{时间}}$	米/秒 (m/s)	常用单位：千米/时
质量	m	托盘天平	千克 (kg)	物质属性
温度	t, T	温度计	开 (K)	常用单位：摄氏度 (°C)
热量	Q	/	焦 (J)	同“功”、“能”的单位
比热（容）	c	/	焦/(千克·°C) [J/(kg·°C)]	物质特性

体积	V	量筒	米 ³ (m ³)	注意液体和固体的测量方法
密度	ρ	$\frac{\text{质量}}{\text{体积}}$ 、密度计	千克/米 ³ (kg/m ³)	物质特性
力	F 、 G 、 f 、 N 等	弹簧测力计	牛 (N)	弹簧测力计是测量力的工具
压强	p	U形管压强计(液体) 托里拆利实验(大气压)	帕 (Pa)	U形管压强计为研究工具
电流	I	电流表	安 (A)	记住量程
电压	U	电压表	伏 (V)	记住量程
电阻	R	$\frac{\text{电压}}{\text{电流}}$	欧 (Ω)	导体性质
电功/电能	W	电能表	焦 (J) 千瓦·时 (kW·h)	电能和电功在计算单位上的区别。
功率	P	/	瓦 (W)	机械功率和电功率区别

二、常用单位的换算

时间：1 小时 (h) =60 分 (min) =3600 秒 (s)

长度：1 米 (m) =10 分米 (dm) =10² 厘米 (cm) =10³ 毫米 (mm) =10⁶ 微米 (μm) =10⁹ 纳米 (nm)

速度：1 米/秒 (m/s) =3.6 千米/时 (km/h)

面积：1 平方米 (m²) =10² 平方分米 (dm²) =10⁴ 平方厘米 (cm²) =10⁶ 平方毫米 (mm²)

体积：1 立方米 (m³) =10³ 立方分米 (dm³) =10⁶ 立方厘米 (cm³) =10⁹ 立方毫米 (mm³)

注意：立方分米 (dm³) 和升 (L) 等价，立方厘米 (cm³) 和毫升 (mL) 等价。

质量：1 千克 (kg) =10³ 克 (g) =10⁶ 毫克 (mg) =10⁹ 微克 (μg)；1 吨 (t) =10³ 千克 (kg)

电流：1 安培 (A) =10³ 毫安 (mA) =10⁶ 微安 (μA)

电压：1 伏特 (V) =10³ 毫伏 (mV) =10⁶ 微伏 (μV)

电能：1 千瓦·时 (kw·h) =3.6×10⁶ 焦 (J)

密度：1 克/厘米³ (g/cm³) = 10³ 千克/米³ (kg/m³)

大气压强：76 厘米汞柱 (cmHg) = 10.3 米水柱 = 1.01 × 10⁵ 帕 (Pa)

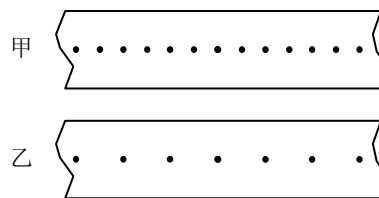
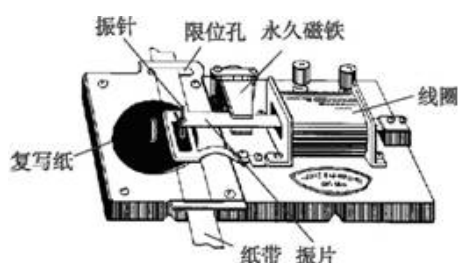
三、机械运动

1. 物体的位置变化叫做机械运动，简称运动。
2. 参照物：在研究机械运动时，一个被选为作标准的物体。参照物可以任意选择（但不能是研究对象本身），选择不同的参照物，得出的结论可能是不同的。
3. 静止和运动是相对的，都是相对于选择的参照物而言的，当选择一个物体作为参照物时，可以认为它是“绝对静止”的，然后判断其他物体的运动情况。
4. 速度：运动物体在单位时间内通过的路程（初中物理考纲要求），描述物体运动快慢的物理量。
5. 匀速直线运动：任何相等时间内通过的路程相等的直线运动；运动规律： $v = \frac{s}{t}$ 。

例 1: (2011 虹口区) 世博园区内的 8 辆电容公交车加盟了 11 路公交线。若一辆车在水平路面上以 8 米/秒的速度沿直线行驶了 50 秒，则通过的路程为_____米；若以行驶中的车为参照物，公交站牌是_____的（选填“静止”或“运动”）；当车减速进站时，它的动能_____（选填“减小”、“不变”或“增大”）。

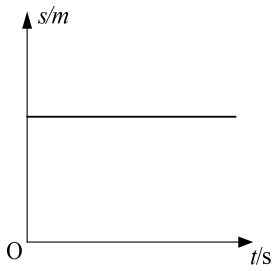
(2011 杨浦区) 2011 年 1 月底，军工路隧道东线正式通车，有效缓解了杨浦大桥的交通拥堵状况。隧道全长 3100 米，若一辆轿车速度为 20 米/秒，那么通过全程所用时间是_____秒。若以轿车为参照物，隧道中的灯是_____的。

6. 打点计时器：如果打在纸带上的点相邻间距都相等，说明物体作匀速直线运动。且对于同一打点计时器，点距越大，说明物体运动速度越快，实验室打点时间间隔 0.02 秒（打点频率为 50 赫兹）。

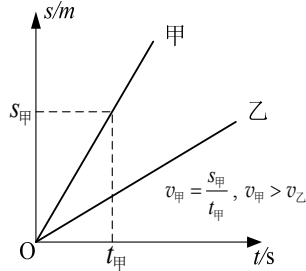


$$v_{甲} < v_{乙}$$

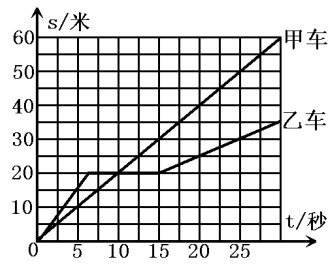
7. 物体运动的路程-时间图像 (s-t 图像)



静止图像



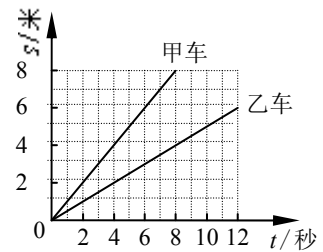
匀速直线运动图像



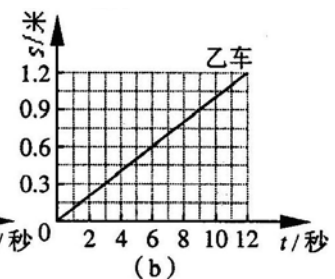
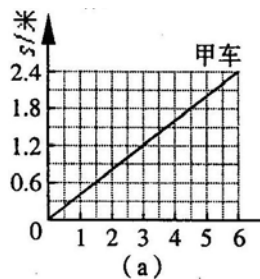
思考: 请描述甲乙运动状态

注意: $s-t$ 图像的应用是中考的必考内容, 根据图像通过求直线斜率的方式将速度大小求出, 再根据匀速直线运动的规律来求解问题。特别要学会物体在“同向”与“相向”运动两种不同的情况下的解题方法。

例 2: (2010 金山区) 甲、乙两辆小车在平直的路面上同时、同地出发向正南方向运动, 小明测出它们运动的路程和时间, 并依据数据作出了相应的 $s-t$ 图像, 如图所示。由图知小车甲做_____运动, 速度大小为_____米/秒。10 秒后, 甲、乙两车相距_____米。



(2011 闸北区) 甲、乙两小车同时同地同方向做匀速直线运动, 它们的 $s-t$ 图像分别如图(a)和(b)所示。甲车的速度为_____米/秒; 经过 10 秒, 乙车的路程为_____米; 经过 6 秒甲车在乙车前面_____米。



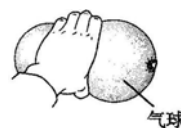
四、力的概念

1. 力是物体间的相互作用, 力的作用是相互的。

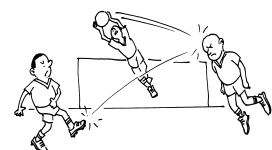
注意: 作用力与反作用力的概念。

2. 力的作用效果: (1) 使物体发生形变; (2) 改变物体的运动状态。

例 3: (2011 黄浦区) 图 (a)、(b) 中的情景表示了力的作用效果, 其中图中的_____ [选填“(a)”或“(b)”] 图主要表示力能使物体发生形变。运动员将球踢出



(a) 将气球捏瘪



(b) 将足球踢出

后, 球由于具有_____将继续在空中运动, 这时若以球为参照物, 地面是

_____ (选填“运动”或“静止”)的。

(2011 浦东新区)观察图 (a)、(b) 中的情景, 其中图_____主要表示力能使物体的运动状态发生改变; 图_____主要表示力能使物体发生形变[均选填“(a)”或“(b)”]。

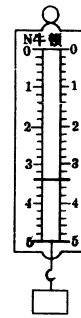
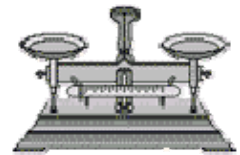


3. 力的三要素: 大小, 方向, 作用点。(力的图示)

学生实验: 用弹簧测力计测力

弹簧测力计是测量力的工具, 它是利用弹簧在一定范围内, 所受的拉力越大, 弹簧伸长得越长的原理制成的。根据弹簧测力计辨认测量范围、最小刻度值, 测量前需要调零点, 然后根据弹簧测力计的指针所示读出相应的力的大小。

例 4: (2011 静安区) 右上图所示的器材名称是_____, 可用它来测定物体的_____。右下图是用弹簧测力计测重力, 测量前应该按_____方向进行零点校正, 图中所用测力计的最小分度值为_____牛, 测力计的示数为_____牛。测力计是常用的测量工具, 在以下四个实验中, 需要使用测力计的实验是_____。(选填序号)



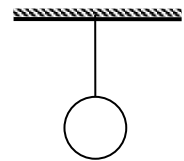
①探究二力平衡的条件; ②探究杠杆平衡的条件; ③探究液体内部的压强与哪些因素有关; ④验证阿基米德原理。

4. 重力: 物体由于地球的吸引力(万有引力)而受到的力。

地球上的任何物体都受到重力作用, 重力的施力物体是地球。

重力的方向: 竖直向下; 重力的作用点: 重心, 对于密度均匀, 厚度也均匀的规则物体来说, 物体的重心即为数学意义上的几何中心。重力的大小 $G=mg$, $g=9.8$ 牛/千克。测量物体重力大小的工具是弹簧测力计。

例 5: (2011 金山区) 如图所示, 悬挂在天花板下的小球受到的重力为 2 牛, 请用力图示法画出小球受到的重力。



5. 二力平衡: 物体在两个力作用下保持静止或匀速直线运动状态, 这两个力简称“平衡力”, 必须满足条件: 同体、等值、反向、共线。

注意: A、物体在二力作用下处于平衡状态, 二力必满足平衡条件。

B、若物体只受二力且二力满足平衡条件, 则物体一定处于平衡状态。

C、平衡条件中的同体是指二个力一定要作用在同一物体上。

D、共线是指二线重合，平行不算共线。

学生实验：探究二力平衡的条件

探究物体只受两个力作用而处于平衡状态（静止或匀速直线运动）时，这两个力的关系。实验器材是弹簧测力计和其他适用器材（比如硬纸片、钩码等）。只要二力平衡四个条件中任意一个条件不满足，物体就不可能处于平衡状态，其运动状态也将发生改变。

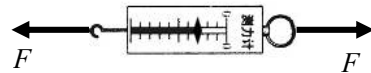
平衡力与相互作用力比较

相同点：①大小相等②方向相反③作用在一条直线上。区别：如下表

	一对平衡力	一对作用力与反作用力
受力物体	同一个受力物体	两个不同的物体
力的性质	不一定相同	相同
力的效果	两个力作用在同一个物体上，使它保持平衡	两个力各有各的效果，与相互作用的两个物体的运动状态无关。

例 6: (2011 静安区) 图中的测力计在两个水平拉力作用下处于静止，拉力的大小均为 F ，该测力计的示数为 ()

- A. 0 B. $F/2$ C. F D. $2F$



(2011 黄浦区) 在“探究二力平衡的条件”实验中，小李填写的实验报告(部分)如下，请完成空格处的内容。

实验名称 ××××××

_____：探究当物体只受两个力作用而处于平衡状态时，这两个力必须满足的条件。

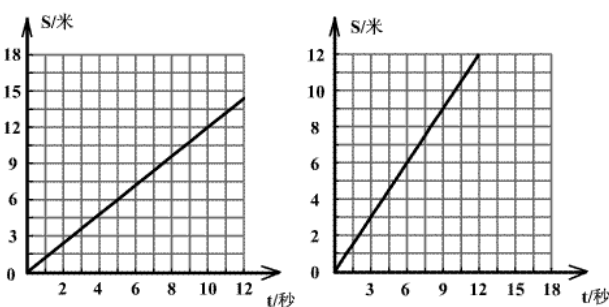
实验器材：_____、木板、白纸、重物、细线。

实验步骤：1. 探究当物体处于_____状态时，两个力的关系。
.....

 2. 探究当物体处于_____状态时，两个力的关系。
.....

例 7: (2011 中考) 甲、乙两部总重相同的电梯在钢索的牵引下竖直向上运动, 它们的 S-t 图像如图所示, 则 ()

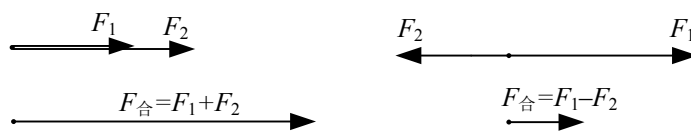
- A. 甲的速度小于乙的速度
- B. 4 秒内甲、乙通过的路程相等
- C. 甲、乙受到钢索的拉力相等
- D. 甲受到的合力小于乙受到的合力



6. 力的合成: 同一直线上二力的合成。

(1) 思想: 用一个合力来替代两个力的作用, 这一个力的作用效果和两个力的作用效果完全相同。属于等效替代法的科学研究方法。

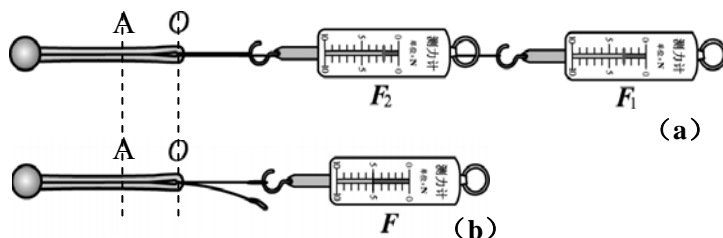
(2) 合成原则: 同向相加, 方向不变; 反向相减, 方向跟比较大的那个力的方向。



同向二力合成

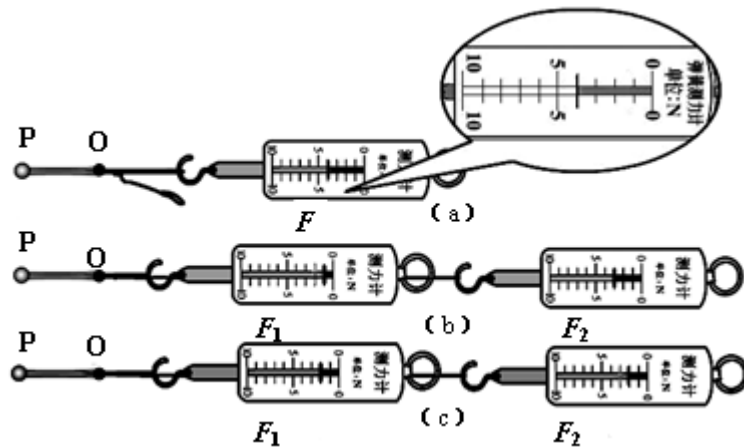
反向二力合成

例 8: (2011 普陀区) 为了研究“同一直线上方向相同的两个力的共同作用效果”, 小红选用了橡皮筋、弹簧测力计等器材, 设计了如图 (a)、(b) 所示的实验。实验中两次将橡皮筋从 A 点拉伸到 O 点的目的是_____。下列物理研究过程中采用的科学方法与上述研究相同的是_____和_____ (均选填序号)。①曹冲称象。②研究电流与电压关系时, 要使用同一导体。③研究电流时, 把它与水流相类比。④研究串、并联电路时, 引入“总电阻”的概念。



(2011 松江区) 为了研究同一直线上方向相同的两个力的共同作用效果, 小亮同学将橡皮筋的左端固定于 P 点, 用弹簧测力计通过细线将橡皮筋的右端拉至 O 点, 如图 (a) 所示, 然后他分别用两个弹簧测力计沿相同方向将橡皮筋右端拉

至 O 点，如图 (b)、(c) 所示。



①实验中，小亮同学每次均将橡皮筋右端拉至 O 点，这样做的目的是_____。

②观察比较图 (a) 和 (b) [或图 (a) 和 (c)] 可归纳出的初步结论是：_____。

7. 惯性：一切物体具有保持原先运动状态不变的性质。

惯性是物体的一种属性。惯性的大小只和物体的质量有关，与物体是否受力、受力大小、运动状态都无关。

牛顿第一定律：一切物体总保持静止或匀速直线运动状态，直到有外力迫使它改变这种状态为止，也称为惯性定律。

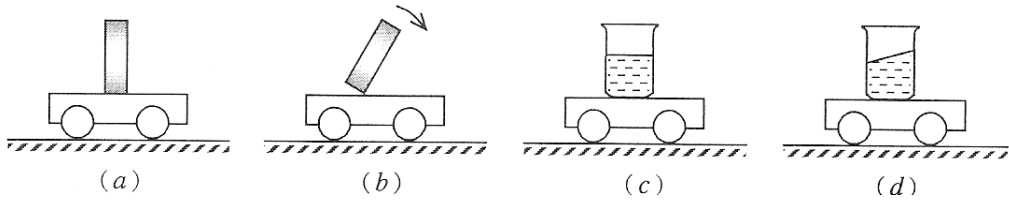
这句话同样说明了力的作用效果之一：力可以改变物体的运动状态，可以发现，物体的惯性（即质量）越大，就越难改变其运动状态，如右图所示。



思考：人们有时要利用惯性，有时要防止惯性带来的危害，请就以上两点各举几例。

答：利用：跳远运动员的助跑；用力可以将石头甩出很远；骑自行车蹬几下后可以让它滑行。防止：小型客车前排乘客要系安全带；车辆行驶要保持距离；包装玻璃制品要垫上很厚的泡沫塑料。

例 9：（2007 中考）如图(a)所示，木块与小车一起做匀速直线运动，当小车的运动状态发生变化时，木块的状态如图(b)所示。把木块换成盛有水的烧杯，重复上述过程，烧杯中水面的状态分别如图(c)和(d)所示。



由图(a)、(b)或图(c)、(d)可知：小车运动状态变化的可能情况是：_____。
 _____(请将两种可能的情况填写完整)。得到上述结论
 是利用了木块和水都具有_____的性质。

8. 摩擦力

项目	产生原因	决定大小因素	测量方法	方向	应注意的问题
滑动摩擦力	接触并挤压的物体之间有相对滑动	A、两物体间的压力 B、接触面的粗糙程度 C、接触面材料的性质 与物体运动速度、接触面面积无关	用弹簧测力计在水平方向上拉物体，并使物体在水平面上做匀速直线运动，根据二力平衡 $f=F$	与接触面相切且与相对运动方向相反	A、既可以是阻力，也可以是动力 B、两物体的压力大小不一定等于施加压力的物体受到的重力
静摩擦力	相互接触并挤压的物体之间有相对运动趋势	与所受其它力无关	物体保持静止的状态下，测出和静摩擦力方向相反的力的大小，利用力的平衡求。	与相对运动趋势的方向相反	静摩擦力的大小可为零与最大静摩擦力之间的任一值
滚动摩擦力	在物体表面滚动时产生的摩擦阻力				在相同压力的情况下，滚动摩擦要比滑动摩擦小得多

点拨

(1) 人走路时，脚用力向后蹬地，脚与地面间并未滑动，地面对脚施加了静摩擦力。

(2) 增大或减小摩擦的方法

①常用增大压力和使接触面更粗糙的方法增大有益摩擦。

例如：将煤渣撒在结冰的路面上；鞋底和车辆的轮胎上做有凹凸不平的花纹；体操运动员在手上涂镁粉；刹车时捏紧车闸；避免皮带打滑时张紧皮带等。

②减小有害摩擦的方法有：使摩擦面光滑，用滚动摩擦代替滑动名称。

例如：往机械的转动部分加润滑油；用滚动代替滑动等。

(3) 摩擦的利用和防止。

利用：轮胎和鞋底上凹凸不平的花纹；下雪时在马路上撒上灰渣；钢丝钳口有许多凹槽等

防止：机器运转零部件涂润滑油；气垫船；溜冰、旱冰等。

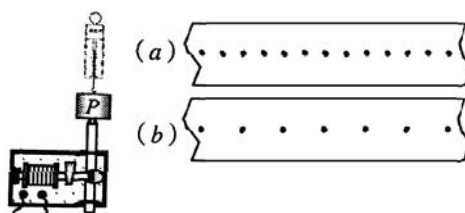
例 10: (2010 市调研) 如图所示为一行李箱，拉着它在水平地面上前进。放手后，箱子由于具有_____可以在地面上前进一段距离，箱底的小轮与地面间的摩擦为_____摩擦。



■ 习题精选

一、选择题

- 下列仪器不能用来测量时间的是 ()
A. 秒表 B. 单摆 C. 量筒 D. 打点计时器
- 某同学对一些物理量进行了估测，其中最接近实际的是 ()
A. 人体正常体温约为 42°C ； B. 某初中生的质量约为 50 千克；
C. 学生书桌高约 200 厘米； D. 人正常步行速度约为 5 米/秒。
- 随着航天技术的飞速发展，我国已成功实现两次载入航天飞行。在火箭推动飞船上升阶段，航天员是被固定在飞船座舱内的。在这一阶段下列说法正确的是 ()
A. 以飞船为参照物航天员是静止的 B. 以地面为参照物航天员是静止的
C. 以火箭为参照物航天员是运动的 D. 以火箭为参照物飞船是运动的
- 如图所示，重为 G 的物体 P 挂在测力计下，其下端的纸带穿过打点计时器。现分别两次拉动物体 P 竖直向上运动，打出的纸带分别如图



(a)、(b)所示,其对应测力计的示数分别为 F_a 、 F_b ,则 F_a 和 F_b 的大小关系是()

- A. $F_a < F_b$ B. $F_a = F_b$ C. $F_a > F_b$ D. 都有可能

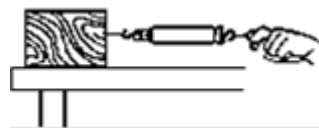
5. 关于运动和力,下列说法中正确的是()

- A. 排球被抛出后沿竖直方向向上运动时,受到的合力方向竖直向上
 B. 汽车高速运动时不容易停下来,是因为汽车速度越大惯性就越大
 C. 子弹从枪口射出后仍继续高速前进,是因为子弹受到火药的推力
 D. 直升飞机在空中匀速直线上升和下降时,螺旋桨产生的举力相等

6. 某同学用水平推力推静止在平直公路上的汽车,没有推动,则下列说法正确的是()

- A. 因为推力小于汽车的重力,所以汽车未被推动
 B. 因为推力小于汽车所受的阻力,所以汽车未被推动
 C. 虽然汽车未被推动,但推力一定等于汽车的重力
 D. 虽然汽车未被推动,但推力等于汽车所受的阻力

7. 如图所示,用弹簧测力计拉动水平桌面上的物体,使其作匀速直线运动。以下叙述中的两个力属于一对平衡力的是()

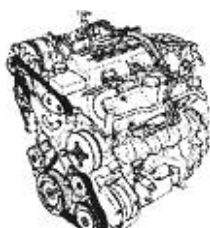


- A. 弹簧测力计对物体的拉力与物体所受的重力
 B. 弹簧测力计对物体的拉力与桌面对物体的摩擦力
 C. 物体对桌面的压力与桌面对物体的支持力
 D. 物体对桌面的压力与物体所受的重力

8. 在日常生活和生产活动中,有时要增大摩擦力,有时又要设法减小摩擦力,下列四个实例中属于减小摩擦力的是()



A. 演奏二胡



B. 皮带传动



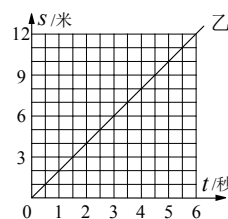
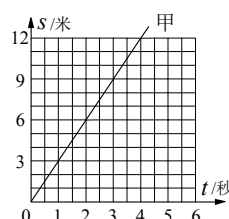
C. 鞋底有凹凸不平的花纹



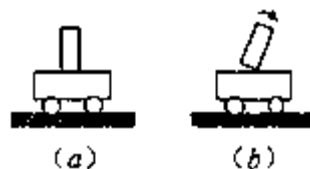
D. 旱冰鞋小轮代替平底鞋底

9. P、Q 是同一直线上相距 18 米的两点,甲从 P 点、乙从 Q 点同时沿直线相向而行,它们运动的 $s-t$ 图像如图 (a)、(b) 所示,分析图像可知()

- A. 甲的速度小于乙的速度
 B. 经过 4 秒,甲、乙相距 4 米

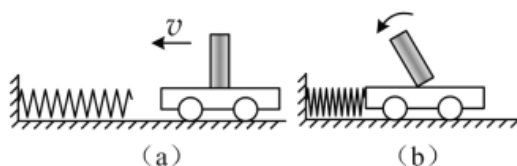


- C. 经过 3 秒，甲、乙相遇
- D. 乙运动到 P 点时，甲离 Q 点 9 米
10. 把一个重为 5 牛的小球竖直向上抛出，小球在空中运动过程中受到重力和空气阻力的作用，则（ ）
- A. 小球在上升过程中所受的合力大小可能为 6 牛
- B. 小球在下落过程中所受的合力大小可能为 5 牛
- C. 小球在上升过程和下落过程中所受的合力大小可能相同
- D. 小球在下落过程中所受的合力一定大于上升过程中所受的合力
11. 如图所示，木块与小车一起在做匀速直线运动，某时刻观察到如图 (b) 所示的现象。由此可判断（ ）
- A. 小车一定在向右运动，突然加速
- B. 小车可能在向左运动，突然减速
- C. 小车一直保持匀速直线运动状态
- D. 小车可能做加速、也可能做减速运动



二、填空题

12. 图 (a)、(b) 表示一辆小车驶向一弹簧的运动过程，小车碰到弹簧后最终会停止表明了力能使物体的_____发生改变，同时弹簧会被压缩表明了力能使物体发生_____，车上的小木块会向前倾倒说明物体具有_____。



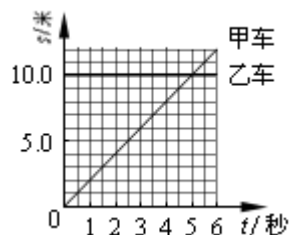
第 12 题图



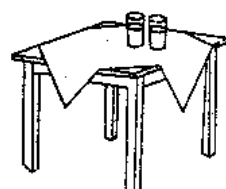
第 14 题图

13. 2008 年北京奥运火炬传递的主题是“传递激情，传递梦想”。若火炬手以 1 米/秒的速度沿直线匀速通过 60 米，需_____秒，以路旁的树木为参照物，火炬手是_____的。（选填“运动”或“静止”）。
14. 沪杭高铁已投入运营，如图所示。若列车以 300 千米/时的速度匀速行驶 10 分钟，通过的路程为_____千米；列车运行时，座位上的乘客相对车厢是_____的（选填“运动”或“静止”）。列车启动时，乘客的身体由于_____将会向后倾。

15. 在水平地面上有甲、乙两辆小车，它们的 $s-t$ 图像如图所示。从图像可知：以乙车为参照物，甲车是_____的（选填“运动”或“静止”）；甲在10秒内通过的路程为_____米，两车相距_____米；甲车所受的合力_____乙车所受的合力（选填“大于”、“等于”或“小于”）。

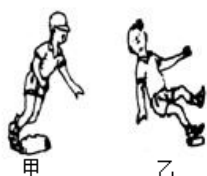


16. 如图所示，在光滑桌面上铺有薄桌布，桌布上放置盛有水的两个杯子。当猛地将桌布从桌面沿水平方向拉走时，桌布上的杯子_____随之运动（选填“会”或“不会”），这表明杯子_____。

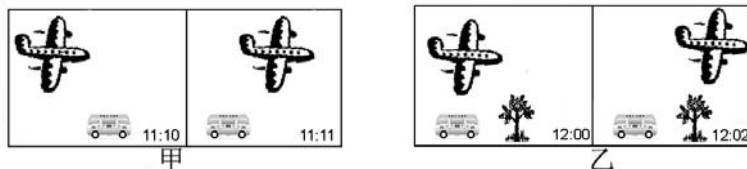


17. 投掷出去的篮球在空中能够继续飞行，这是因为篮球具有_____；篮球在空中的运动轨迹是一条弧线，这是因为受到_____的作用而使篮球的_____发生变化。（不计空气阻力）

18. 如图所示，小刚同学放学回家的路上，脚被石块绊了一下，身体向前跌倒（图甲）；过了一会儿不小心脚踩到一块西瓜皮，身体向后摔倒（图乙）。对这两种情景，由于惯性，两者脚的运动状态_____，上身的运动状态_____。（均选填“发生改变”或“保持不变”）



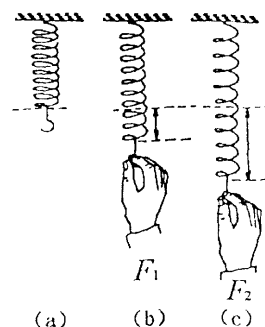
第 18 题图



第 20 题图

19. 在物理考试时，小亮用圆珠笔写错了一个地方，用橡皮轻轻地擦，没有擦干净，然后他稍使点劲就擦干净了，这是通过增大_____的方法来增大橡皮与纸之间的_____的，圆珠笔和纸试卷之间的摩擦属于_____。（选填“滑动摩擦力”或“滚动摩擦”）

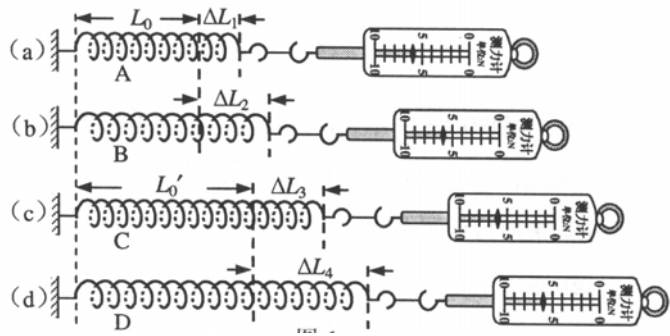
20. 观察不同时刻拍摄的甲、乙两组照片（如图所示），其中能判断是飞机还是汽车在运动的是_____组，理由是_____。



21. 如右图所示，将一根弹簧挂在天花板上，某人用方向相同的两个力作用于弹簧，已知 $F_1 < F_2$ ，观察比较 (a)、

(b)、(c) 三图，可知力可以使物体发生_____，且力的作用效果与力的_____有关。

22. 为了研究受到拉力时弹簧长度的增加量与弹簧自身因素的关系，小华同学选用弹簧 A、B、C、D 和测力计进行实验。已知弹簧 A、C 由同种金属丝绕制而成，弹簧 B、D 由

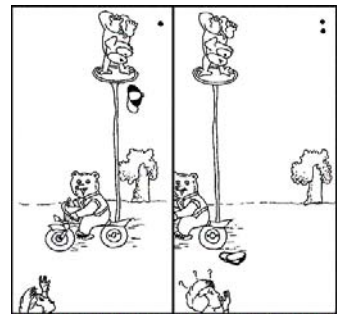


另一种金属丝绕制而成，A、B 原来的长度均为 L_0 ，C、D 原来的长度为 L_0' ，且 A、B、C、D 的横截面积均相同。他将弹簧 A、B、C、D 的左端固定，并分别用水平向右的力通过测力计拉伸弹簧，它们的各自增加了 ΔL_1 、 ΔL_2 、 ΔL_3 和 ΔL_4 ，如图 (a)、(b)、(c) 和 (d) 所示。请仔细观察实验现象，归纳得出初步结论。

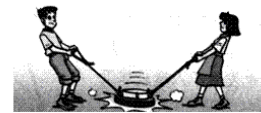
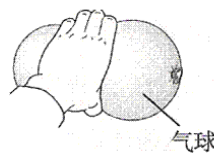
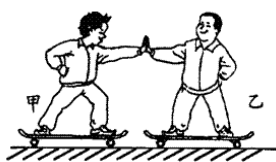
①分析比较图 (a) 和 (b) 或 (c) 和 (d) 中的测力计示数、弹簧长度的增加量以及相关条件，可得：_____。

②分析比较图 6 (a) 和 (c) 或 (b) 和 (d) 中的测力计示数、弹簧长度的增加量以及相关条件，可得：_____。

23. 如图所示，小明观看马戏团的精彩表演，小熊以 2 米/秒的速度沿直线匀速向前骑着自行车，此时小猴在高杆上倒立时帽子自由落下，则在 5 秒内小熊前进了_____米，而帽子却落地在小猴的正下方，这个现象说明了_____。



24. 请你观察图片，想象图片中的情景，提出两个物理问题，并对提出的问题尝试解答。



①两同学在滑板上比力气； ②小朋友在踢足球； ③用力抓住一个气球； ④两个学生共同提起重锤。

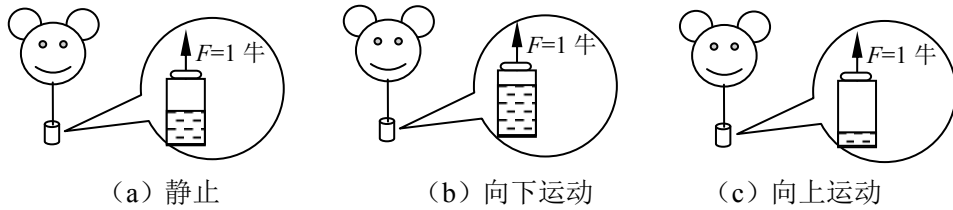
问题 1: _____;

解答: _____;

问题 2: _____;

解 答: _____。

25. 小李同学通过实验研究物体受力情况与运动状态之间的关系。他将一个小瓶挂在氢气球下，瓶内装入适量的水，如图 (a) 所示，瓶与水的总重为 1 牛，松手后，小瓶静止；接着他两次调整瓶内水的质量，如图 (b) 和 (c) 所示。松手后，小瓶分别开始向下、向上运动。他还用 DIS 设备测出小瓶每次受到的拉力大小都为 1 牛。请根据实验现象及相关条件，归纳得出初步结论。

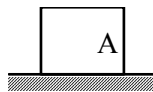


(1) 由图 (a) 可知: _____;

(2) 由图 (b) 和 (c) 可知: _____。

三、作图题

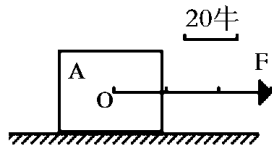
26. 物体 A 受到水平地面的支持力为 50 牛。请在图中用力的图示法画出物体 A 受到的支持力。



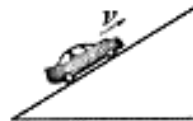
第 26 题图



第 27 题图



第 28 题图



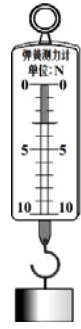
第 29 题图

28. 物体 A 在水平方向受到水平拉力 F 和摩擦力 f 的作用沿水平桌面向右作匀速直线运动，力 F 的大小和方向如图所示。请在图中用力的图示法画出摩擦力 f 的大小和方向。

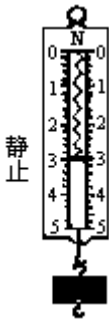
29. 在图中，重为 10 牛的玩具小车沿斜面向上运动，请用力的图示法作出小车所受的重力 G 。

四. 实验题

30. 如右图所示为实验室里常用的测量仪器，请你仔细观察该仪器，则该仪器的名称是_____，该仪器的测量范围是_____牛，最小刻度是_____牛，此时，该仪器的示数是_____牛。



31. 小明通过实验探究“物体受力情况与运动状态之间的关系”，他在弹簧测力计下悬挂一个 3 牛的钩码（如图所示），钩码的运动状态与测力计的读数记录如下表所示。



实验次数	钩码的运动状态	弹簧测力计读数(牛)
1	匀速向上运动	3.0
2	匀速向下运动	3.0
3	加速向上运动	4.5
4	加速向下运动	2.3
5	减速向上运动	2.4
6	减速向下运动	3.8

(1) 由 1、2 可知，钩码在匀速直线运动时，弹簧测力计对钩码的拉力_____重力（选填“大于”、“小于”或“等于”）；

由 3、6 可知，钩码在加速向上或减速向下运动时，弹簧测力计对钩码的拉力_____重力（选填“大于”、“小于”或“等于”）；

由 4、5 可知，钩码在加速向下或减速向上运动时，弹簧测力计对钩码的拉力_____重力（选填“大于”、“小于”或“等于”）；

(2) 小明站在体重计上静止时，体重计的示数为 550 牛。当小明从站立到迅速蹲下的过程中可看成先加速向下运动，然后减速向下运动，最后静止。据（1）中结论可知体重计的示数变化是：_____。

- A. 一直小于 550 牛，但最后等于 550 牛
- B. 一直大于 550 牛，但最后等于 550 牛
- C. 先小于 550 牛，后大于 550 牛，但最后等于 550 牛
- D. 先大于 550 牛，后小于 550 牛，但最后等于 550 牛

32. “在水平木板上铺上粗糙程度不同的材料，小车自斜面顶端由静止开始滑下，比较小车沿水平面运动的距离”（如图所示）。伽俐略、牛顿等科学家曾多次做过类似实验，并在此基础上分析推导出著名的牛顿第一定律。请回答下列问题：

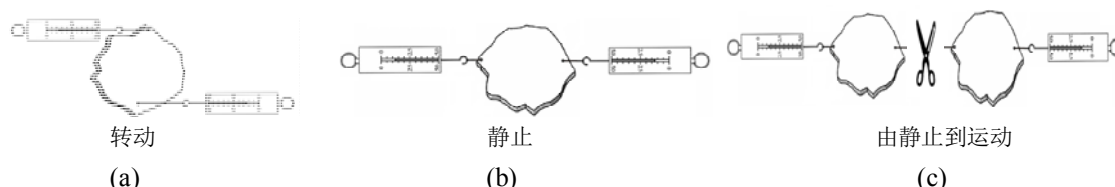


(1) 为了得出科学结论，三次实验中小车每次都从斜面上同一位置释放，使小车运动到斜面底端时的速度_____（选填“相等”或“不相等”）。

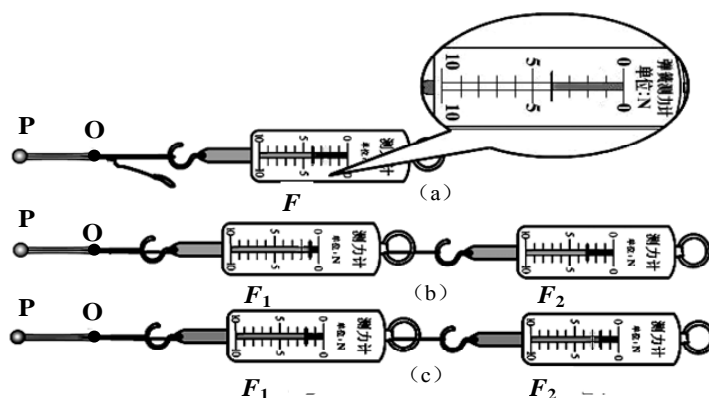
(2) 三次实验中，小车在水平面上受到的摩擦力最大的是第_____次，这说明小车受到摩擦力的大小与接触面的_____有关。

(3) 进一步推理可知，若水平面绝对光滑（小车不受阻力），则小车会在水平面上做_____运动。

33. 在“探究二力平衡的条件”实验中，应保持物体处于_____或_____状态进行研究。实验时，需要记下_____的示数。图（a）、（b）所示的实验过程说明所探究的两个力需作用在_____上，物体才能平衡。图（c）则可验证所探究的两个力必须作用于_____。若实验时作用在物体上的两个力方向相同，则物体_____处于平衡状态（选填“可能”或“不可能”）。



34. 为了研究同一直线上方向相同的两个力的共同作用效果，小亮同学将橡皮筋的左端固定于P点，用弹簧测力计通过细线将橡皮筋的右端拉至O点，如图（a）所示，然后他分别用两个弹簧测力计沿相同方向将橡皮筋右端拉至O点，如图（b）、（c）所示。



(1) 在图 (a) 中, 弹簧测力计的最小分度值为_____牛, 指针所指的示数为_____牛。

(2) 实验中, 小王同学每次均将橡皮筋右端拉至 O 点, 这样做的目的是_____。

(3) 由实验可得出的结论是: 在同一直线上, 方向相同的两个力的合力, 大小等于_____。

35. 在“探究静止物体二力平衡的条件”的实验中, 小华填写的实验报告(部分)如下, 请完成空格处的内容。

实验目的: 探究静止物体二力平衡的条件。

实验器材: 数个相同的钩码、一张硬纸板、细绳、铁架台等。



实验步骤: 在两边的绳套上挂数个相同的钩码。并将硬纸板扭转一个角度, 使拉硬纸板的细绳相互平行, 但不在同一直线上, 如图所示。

实验现象: 放开硬纸板, 硬纸板将运动, 待硬纸板静止后, 两边的细绳将_____ (选填“在”或“不在”) 同一直线上。

实验结论: _____。

第二单元 声和光

■ 基本内容

1. 声音的产生和传播、声音的特征、噪声的控制。
2. 光的反射定律、平面镜成像。
3. 光的折射规律、透镜及其性质。
4. 凸透镜成像规律及其简单应用。
5. 光的色散现象、三原色光。
6. 学生实验：(1) 探究平面镜成像的特点；(2) 验证凸透镜成像的规律。

■ 要点和例题

一、声音

1. 声音的产生和传播：声音是由物体振动在介质中的传播而产生的，所以声音的传播是需要介质的，声音无法在真空中传播。

2. 声音的特征

a. 响度：声音**强弱**的程度，响度与声波的振幅和离发声体的距离有关；

b. 音调：发声体**振动的快慢**，即发声体每秒钟振动的次数，与声波的频率有关；

c. 音色：声音的感觉特性，不同的发声体由于材料、结构不同，发出声音的音色也就不同。



3. 人耳的听觉频率范围：20 赫兹~20000 赫兹。低于 20 赫兹的声波称为次声波，超过 20000 赫兹的声波称为超声波。

4. 回声是声音遇到障碍物时的反射现象。

5. 噪音的控制：(1) 控制噪声源；(2) 控制噪声的传播途径；(3) 保护受噪声影响者。

例 1: (2010 静安区) 声音的三个特征中，与距发声体远近有关的是 ()

- A. 响度 B. 音调 C. 音色 D. 频率

(2010 奉贤区) 如图所示, 四个完全相同的玻璃杯内装有水, 水面高度不同。用大小相同的力敲击四个玻璃杯, 会发出不同的声音, 这主要是研究声音的 ()



- A. 音调 B. 振幅 C. 音色 D. 响度

(2011 中考) 听音能辨人, 主要是依据不同人的讲话声具有不同的 ()

- A. 音色 B. 音调 C. 响度 D. 振幅

(2011 普陀区) 地震产生的次声波常对人类和建筑物造成巨大危害, 这种波的特点是 ()

- A. 频率低, 人耳听不到 B. 频率低, 人耳能听到
C. 频率高, 人耳听不到 D. 频率高, 人耳能听到

(2011 虹口区) 在小提琴演奏前, 乐手会调节弦的松紧, 这样做主要是为了改变声音的 ()

- A. 音调 B. 音色 C. 响度 D. 振幅

例 2: (2011 闸北区) 为了研究吸管中空气的发声原理, 先将吸管的一端压扁后, 剪去两角, 再将这端放入口中, 吹出声音如图(a)所示, 用剪刀将吸管的另一端剪短后吹出声音如图(b)所示, 再剪短后吹出声音如图(c)所示。

①观察图(a)、(b)或(c)可初步得出: _____;

②观察比较图(a)、(b)和(c)可初步得出: _____。



(a)



(b)



(c)

二、光线、光的直线传播

用一条带箭头的直线形象地表示光的传播方向和传播路径, 这是一种建立物理模型的科学方法, 在《磁场》这一章节中还会提到。太阳光发出的光线照射到地球上时近似认为是平行光, 而蜡烛, 电灯之类的点光源发出的光为放射状光线。

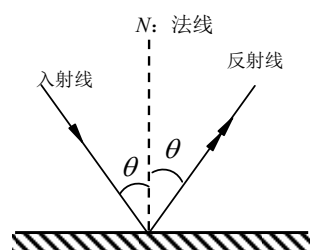
1. 光在同种均匀介质中是沿直线传播的。

2. 光在不同介质中传播的速度不同，光在真空中的速度是 $3 \times 10^8 m/s$ ，光在其它介质中的速度比在真空中的速度小。

三、光的反射

1. 光的反射现象：光在两种介质分界面上改变传播方向又返回原来介质中的现象。湖面中的倒影、湖中看到天上的月亮、照镜子等现象都属于光的反射。

2. 光的反射定律：反射光线、入射光线和法线位于同一平面内；反射光线和入射光线分居在法线两侧；反射角等于入射角。



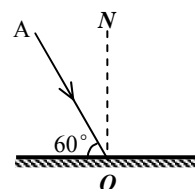
应注意的问题：关于光的反射的中考题型，考选择题和作图题的概率比较大。关于光的反射定律，反射光路是可逆的，入射角、反射角是入射光线、反射光线和法线的夹角，不能写成入射角等于反射角（因为先有入射光线才会形成反射光线的）。反射定律适用于任何反射面，包括曲面，初中阶段只讨论平面镜反射问题。

例 3: (2011 中考) 下列光学器具中，根据光的反射定律制成的是 ()

- ①放大镜 ②穿衣镜 ③潜望镜 ④近视眼镜

- A. ①与② B. ②与③ C. ①与③ D. ②与④

(2010 卢湾区) 在图中，根据给出的入射光线 AO 画出反射光线 OB，并标出反射角及其度数。

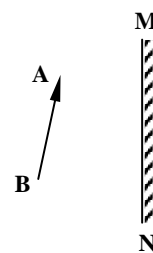


四、平面镜成像

1. 平面镜的作用：改变光的传播方向。
2. 平面镜成像遵守光的反射定律。
3. 成像规律：像与物关于镜面对称，像到镜面的距离等于物到镜面的距离，平面镜所成的像为正立的、与物体等大的虚像。

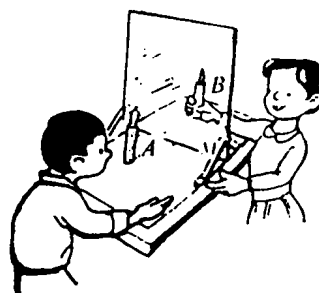
注意：作图的时候物用实线表示，虚像用虚线表示，实像用实线表示，并保留相关作图辅助线，标注相应符号。

例 4: (2011 普陀区) 请根据平面镜成像特点，在图中画出物体 AB 在平面镜 MN 中所成的像 A'B'。



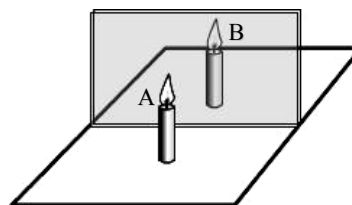
4. 在做探究平面镜成像的特点实验时候，需要的器材有平板玻璃（为了确定像的位置）、两支相同的蜡烛（一支点燃，一支未点燃）、刻度尺（测量物到玻璃板和像到玻璃板的距离），另外完成这个实验至少需要两名同学，一

一名站在点燃的蜡烛前（物方）观察玻璃板后的像，一名站在玻璃板后（像方）移动未点燃的蜡烛，直到前面那同学观察到玻璃板后的蜡烛好像点燃似的，这是为了确定像的大小。实验需要多次改变点燃蜡烛位置，目的是为了得到普遍物理规律。



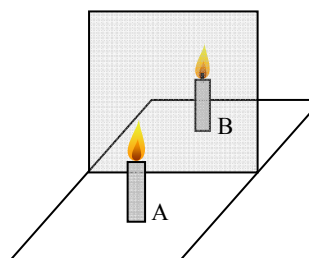
思考：实验中如何验证平面镜所成的像为虚像？

例 5: (2010 杨浦区) 如图所示，为“探究平面镜成像的特点”的实验装置，实验装置中用一块玻璃板作为平面镜，这样做的好处是_____。图中_____



(选填“**A**”或“**B**”)是点燃蜡烛在平面镜中的像，若要研究蜡烛的像是实像还是虚像，还需要添加的器材是_____。

(2011 浦东新区) 如图所示，在“探究平面镜成像的特点”实验中，选用的器材有玻璃板、两支完全相同的蜡烛等器材，用玻璃板来代替_____的目的是可以确定像的_____，在玻璃板前放置一支点燃的蜡烛 **A**，拿一支未点燃的蜡烛 **B** 在玻璃板后面移动，直到蜡烛 **B** 好像被点燃似的，这样可以比较像与物的_____。若移去蜡烛 **B**，在其位置放置一光屏，在光屏上不能观察到像，由此可以说明_____。



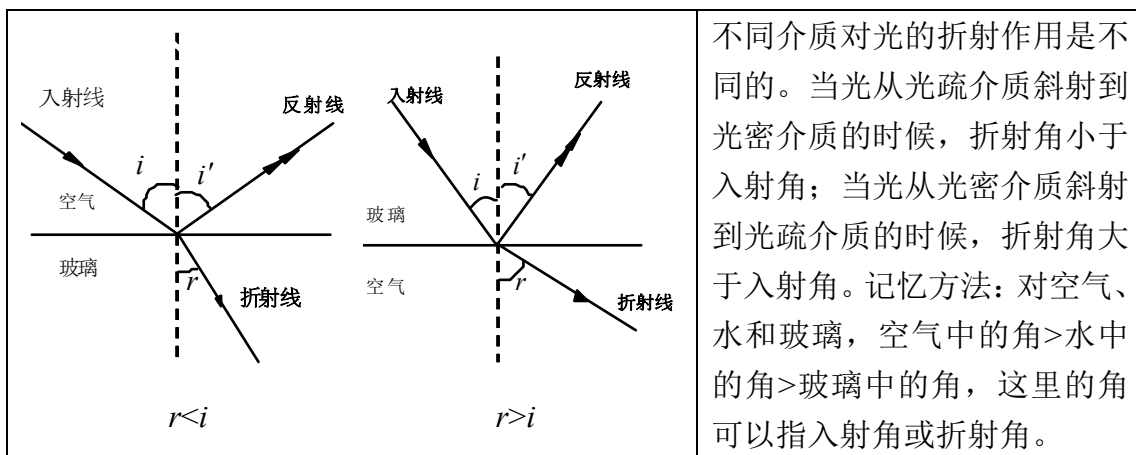
五、光的折射

1. 光从一种介质**斜射**入另一种介质的时候，光在两种介质的界面上传播方向发生改变的现象叫光的折射。特别地，当光垂直入射到另一种介质表面时，光的传播方向不发生改变。

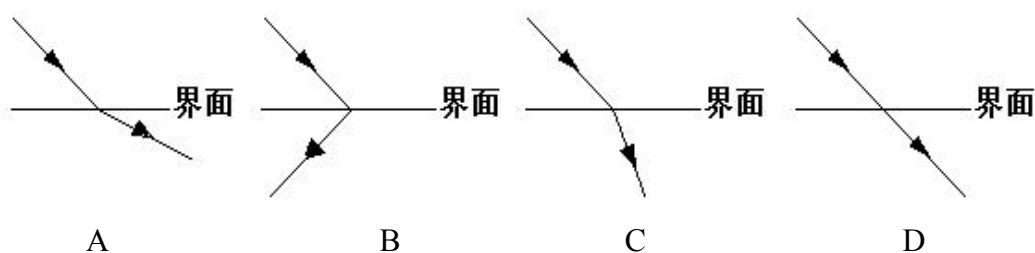
2. 光的折射现象：盛水杯中斜插筷子向上“折断”、水中物体“上浮”、海市蜃楼等。

例 6: (2010 松江区) 九寨沟的“镜海”有“鱼在天上飞，鸟在水中游”的美景奇观，其中“鱼”是由于光的_____形成的_____像，“鸟”是由于光的_____形成的虚像。

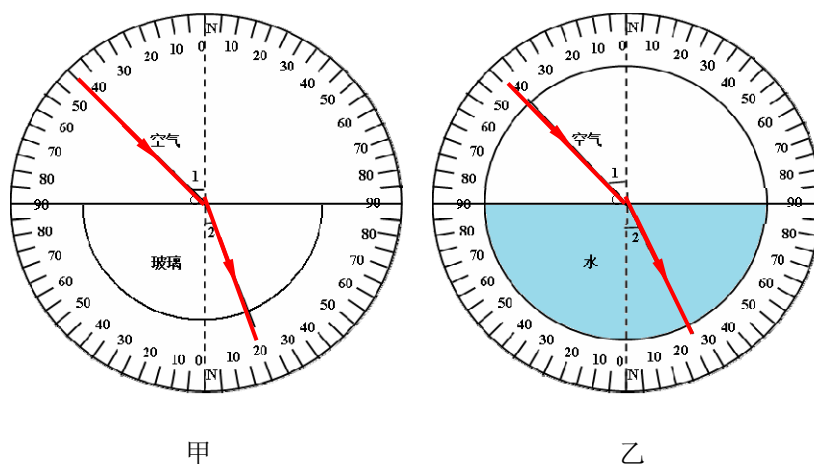
3. 光的折射定律：折射光线、入射光线和法线位于同一平面内；折射光线和入射光线分居在法线两侧。折射光线与法线的夹角叫做折射角 (r)。



例 7: (2011 闸北区) 在图中, 能正确表示光从空气进入玻璃中光路的是 ()



(2010 宝山区) 如图所示是小张和小李两位同学利用光具盘等工具探究某个光的折射规律时分别观察到的两种光路情况。小张观察甲图发现: 光是从空气斜射入玻璃、入射角为 45° 、折射角为 20° , 从而得出“发生光的折射时, 折射角总小于入射角”的结论。小李观察乙图发现: 光是从空气斜射入水、入射角为 45° 、折射角为 65° , 从而得出“光从空气斜射入水中时, 折射角大于入射角”的结论。

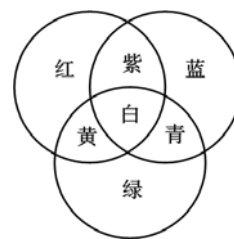


(1) 仔细观察甲图 (或乙图) 后, 请你判断小张 (或小李) 的观察结果和实验结论是否正确, 并说明理由。_____。

(2) 进一步观察和比较图中两种折射情况, 我们还可以得出的结论是:

六、光的色散

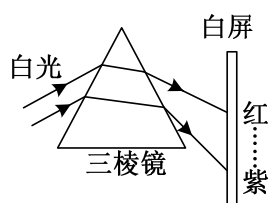
1. 白光的色散：一束白光穿过棱镜后，白光会分散成许多不同颜色的光的现象。如下图所示，其机理是白光是由不同的色光组成，同一介质（三棱镜）对不同色光的折射本领不同。所以光的色散现象的原理就是光的折射现象。



2. 三原色光：红光，蓝光，绿光。如右图所示。



牛顿三棱镜实验



光的色散

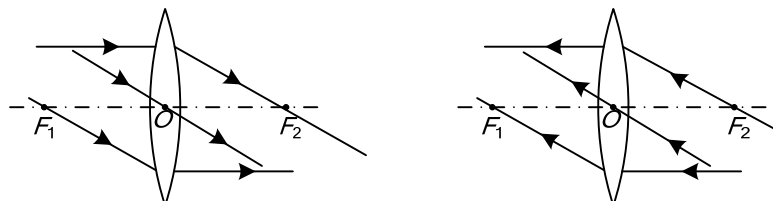


彩虹

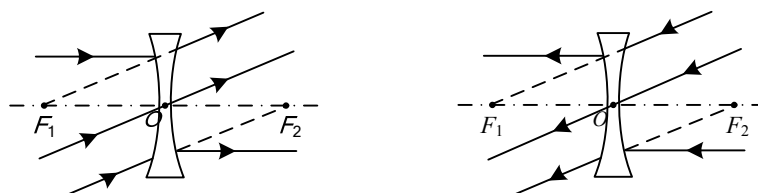
七、透镜（光的折射现象应用）

1. 透镜的种类

a. 凸透镜：中间厚，边缘薄的透镜，对光线具有会聚作用，有两个实焦点。如下图所示，利用凸透镜的这种性质可以确定凸透镜的焦距 f 。



b. 凹透镜：中间薄，边缘厚的透镜，对光线具有发散作用，有两个虚焦点。



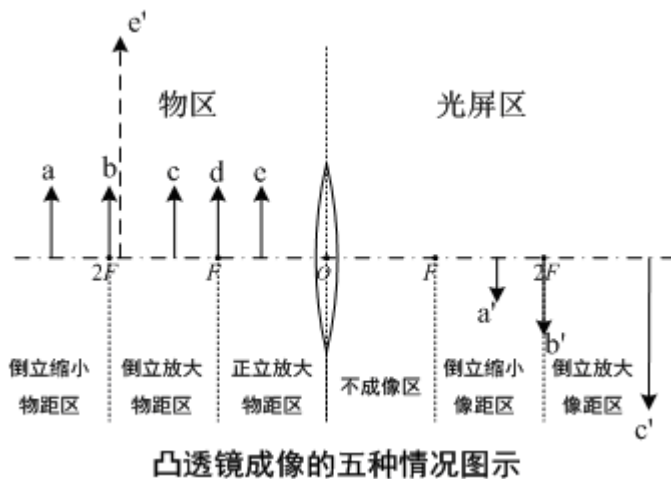
注意：凡是通过透镜光心的光线，其传播方向不发生改变。

2. 凸透镜成像规律

如果用 f 表示凸透镜的焦距， u 表示物距， v 表示像距，则有如下重要不等式关系，一定要熟记在心。

凸透镜成像规律

- (1) $u > 2f$, $f < v < 2f$, 像物异侧，成倒立、缩小的实像。应用：照相机；
- (2) $u = 2f$, $v = 2f$, 像物异侧，成倒立、等大的实像。应用：可以确定透镜焦距；
- (3) $f < u < 2f$, $v > 2f$, 像物异侧，成倒立、放大的实像。应用：幻灯机；
- (4) $u = f$, 不成像点。
- (5) $u < f$, 像物同侧，成正立、放大的虚像。应用：放大镜。



凸透镜成像的五种情况图示

应注意的问题：

- (1) 焦点处是成实像与成虚像的转折点，但焦点处是不成像点；
- (2) 二倍焦点处为放大实像与缩小实像的转折点；
- (3) 物从远离透镜处逐渐靠近焦距时，像越大，像距也越大。（“跟随效应”）
- (4) 利用凸透镜成像特点解题时主要用“不等式法”。

在验证凸透镜成像规律的实验中，需要用到的实验器材是：带刻度的光具座、蜡烛、凸透镜、光屏和火柴。实验前要知道凸透镜的焦距。实验时在光具座上从左到右依次放置蜡烛、凸透镜和光屏。为了使烛焰的像能成在光屏的中间，首先要调整凸透镜和光屏的高度，使它们的中心跟烛焰的中心大致在同一高度。实验时先在带刻度的光具座上固定凸透镜，然后调整蜡烛的位置，最后移动光屏，眼睛要注意观察光屏，直到光屏上出现清晰的烛焰像为止，并观察像的性质，同时在光具座刻度上读出此时的物距和像距，并和凸透镜的一倍焦距和二倍焦距作比较得出结论。

例 8: (2010 青浦区) 物体离凸透镜的距离为 18 厘米时, 在透镜另一侧的光屏上能找到倒立、放大的像则透镜的焦距可能为 ()

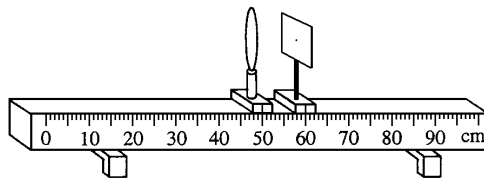
- A. 9 厘米 B. 20 厘米 C. 18 厘米 D. 10 厘米

例 9: (2011 普陀区) 人眼球中的晶状体相当于凸透镜, 若要在视网膜上成清晰的像, 眼睛离物体的距离应 ()

- A. 大于一倍焦距 B. 大于两倍焦距
C. 大于一倍焦距, 小于二倍焦距 D. 小于一倍焦距

例 10: (2010 浦东新区) 在“验证凸透镜成像规律”的实验中:

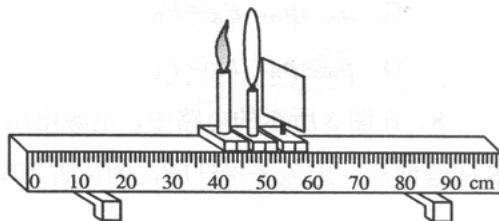
⊙某同学发现凸透镜的焦距未知, 于是取来平行光源, 让一束平行于凸透镜主光轴的光线经过凸透镜后, 在光屏上形成了一个最小、最亮的光斑。如图所示, 则该凸透镜的焦距是 _____ 厘米。



⊙取下平行光源, 保持凸透镜位置不变, 把点燃的蜡烛放在光具座 20cm 刻度处, 这时应该向 _____ (选填“左”或“右”)侧移动光屏, 会在光屏上得到一个 _____ 立、缩小的实像。

⊙然后, 把点燃的蜡烛放在光具座 45cm 刻度处, 应该在 _____ (选填“蜡烛”或“光屏”)一侧透过透镜观察像。

(2011 上海中考) 图中, 凸透镜的焦距为 10 厘米。实验时应先调整光屏的 _____, 以保证烛焰的像能成在光屏的 _____; 若保持图中透镜的位置不变, 将蜡烛移至光具座的“20 厘米”刻度处, 则应在 _____ 厘米刻度范围内移动光屏寻找像 (选填“60~70”或“大于 70”), 直到光屏上的像最 _____ 为止。



■ 习题精选

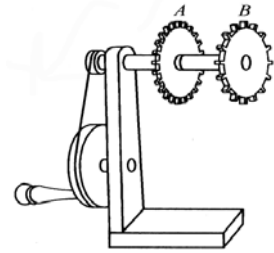
一、选择题

1. 吼猴是世界上叫声最响的动物之一，它以雷鸣般的吼声警告其它动物不要侵犯它的领地。这里“雷鸣般”的描述是指声音的（ ）

- A. 音调 B. 响度 C. 音色 D. 声速

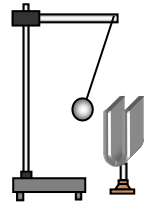
2. 如图所示，用一把塑料尺分别接触转动中的齿轮，塑料尺发出不同的声音，这一实验可以研究（ ）

- A. 响度与振幅的关系 B. 音调与振幅的关系
C. 声波传播的快慢 D. 音调与频率的关系



3. 如图所示，将正在发声的音叉缓慢接触用细线挂起的乒乓球，乒乓球会反复被弹开，利用这一实验可以研究（ ）

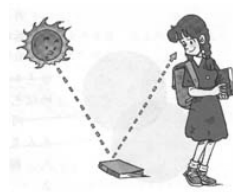
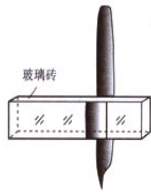
- A. 声波能否在真空中传播 B. 声波产生的原因
C. 音调是否与频率有关 D. 声波传播的快慢



4. 一束光线射到平面镜上，若要使反射光线与入射光线垂直，则入射角应为（ ）

- A. 0° B. 30° C. 45° D. 90°

5. 如图所示现象中属于光的折射的是（ ）



- A. 对着镜子整理仪容 B. 钢笔错位 C. 看到地上的书本 D. 水中倒影

6. 2010年1月6日下午，四川雅安来沪的十只可爱的世博大熊猫宝宝抵达上海动物园，如图所示是大熊猫在平面镜前吃竹子的画面，那么此时它在平面镜中看到的像应该是（ ）



A

B

C

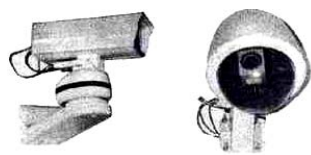
D

7. 凸透镜焦距为20厘米，主轴上距焦点10厘米处的物体通过透镜成的像一定是

()

- A. 正立的 B. 倒立的 C. 放大的 D. 缩小的

8. 如图所示，是在一些交通路口、银行等公共场所安装的两电子监控器。它们主要由两部分组成，一部分为光学系统，另一部分为光电转换系统，光学系统收集监控区域内的景物信息，光电转换系统把光信号转换成电信号，输送到监控中心，实现间接监控的目的。其光学系统的工作原理相当于（ ）



- A. 平面镜成像 B. 凸透镜成倒立缩小的实像
C. 凸透镜成倒立放大的实像 D. 凸透镜成正立放大的虚像

9. 光线从空气斜射入水中，若入射角为 40° ，则折射角可能为（ ）

- A. 0° B. 29° C. 40° D. 64°

10. 物体离凸透镜的距离为 18 厘米时，在透镜另一侧的光屏上能找到倒立、放大的像则透镜的焦距可能为（ ）

- A. 9 厘米 B. 20 厘米 C. 18 厘米 D. 10 厘米

二、填空题

11. 如下图（甲）所示的这些现象说明：正在发声的物体都在_____。从情景图（乙）的现象表明声音不能在_____中传播，声音的传播需要_____。



敲鼓时纸屑上下跳动

扬声器发声时小纸片上下跳动

发声的音叉激起水花

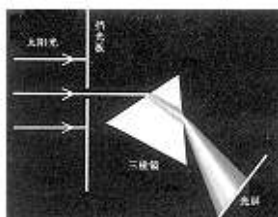
该起床了！
真空

(甲)

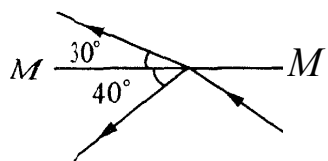
(乙)

12. 声音有三个特征：_____、_____和_____；使用扩音器，主要是为了提高声音的_____；上海世博会开幕式上首先登场的是宋祖英和成龙，他们用一曲《和谐欢歌》向全世界人民发出邀请。观众能区分他俩的声音，主要依据声音的_____。

13. 如图所示，太阳光通过三棱镜后，在光屏上会形成一条由_____种颜色组成的光带，这种现象叫_____，产生这一现象的原因是白光中包含的不同颜色的光通过三棱镜发生_____（“反射”或“折射”）时的偏折程度不同。



第 13 题图



第 14 题图

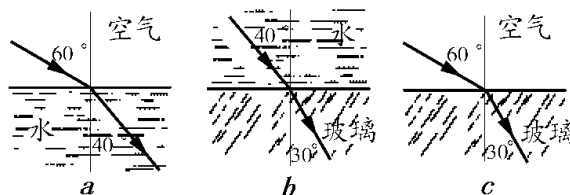
14. 如图， MM' 是介质 A 和 B 的分界面，其中之一是空气，一束光从介质 A 入射到介质 B，入射角为_____度，折射角为_____度，其中_____介质是空气。

15. 我国古代就有关于光现象的描述，如“捞不到的是水中月，摘不到的是镜中花”，“潭清疑水浅”。其中“水中月”和“镜中花”是光的_____现象，“疑水浅”是光的_____现象。

16. 如图所示为我国发行了第一套 2010 年上海世博会的特种邮票，某集邮爱好者为了能看到更清晰的邮票画面，用放大镜来观看，如下图所示，若这时邮票到放大镜的距离是 5 厘米。则该放大镜的焦距一定_____（选填“大于”、“小于”或“等于”）5 厘米。



第 16 题图



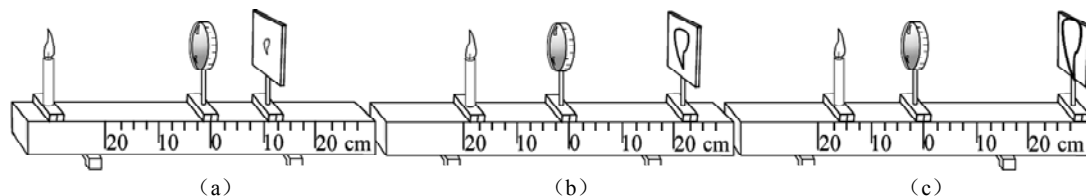
第 17 题图

17. 某同学通过实验研究光在不同介质间传播时的特点。他利用一束光在空气、水和玻璃中分别做了三次实验，设法测出并记录了三次实验的现象如图 a、b、c 所示。为了进一步研究，他又通过查阅相关资料，知道光在这三种介质中传播时的速度关系为 $v_{\text{空气}} > v_{\text{水}} > v_{\text{玻璃}}$ 。请根据实验现象及相关条件，归纳得出初步结论。

(1) 分析 a 或 b 或 c 图可说明：_____；

(2) 综合分析 a 和 b 和 c 三图及查阅的相关资料可知：_____。

18. 在研究凸透镜成像规律的实验中，小明同学所用凸透镜的焦距为 10 厘米。他将凸透镜固定于光具座上“0”刻度处，并将蜡烛置于主光轴上距凸透镜一定距离处，移动光屏使光屏上的像最清晰，此时成像情况如图 (a) 所示。接着他将蜡烛逐渐向凸透镜方向移动，重复上述实验过程，成像情况分别如图 (b) 和 (c) 所示。



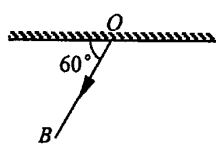
(1) 观察并比较图中_____可以得到：当物距大于焦距小于两倍焦距时，通过凸透镜可成一个倒立、放大的实像。

(2) 观察并比较图 (a)、(b) 和 (c) 中物距与像距的变化关系及成像情况可以得到：当物距大于一倍焦距时，_____。

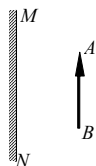
三、作图题

19. 在图中，画出反射光线 OB 的入射光线 AO，并标出入射角及其大小。

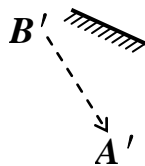
20. 根据平面镜成像特点，在图中画出物体 AB 在平面镜 MN 中所成的像 A'B'。



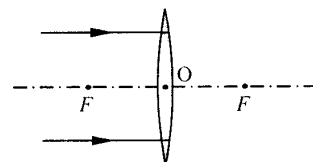
第19题图



第20题图



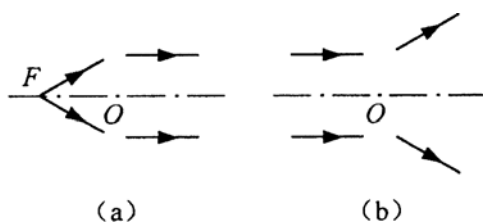
第21题图



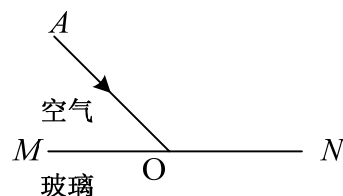
第22题图

21. 图中的A'B'是物体AB在平面镜中所成的像，请画出物体AB。

22. 根据图中给出的平行于主光轴的入射光线，画出它们通过凸透镜后的出射光线。



第23题图



第24题图

23. 图中画出了光通过透镜前后的方向,请在图中(a)、(b)中填上适当类型的透镜。

24. 如图所示, MN为空气和玻璃的分界面, AO为入射光线, O为入射点,请在图中画出反射光线和折射光线。

四、实验题

25. 右图所示是两位同学做“平面镜成像特点”实验的情景,为了正确进行研究,竖直放置于两位同学间的是一块_____ (选填“平面镜”或“玻璃板”),在实验中他们还需要_____ ,并把它在玻璃板后面移动,



直到看上去它好像也被点燃似的。这样做既可以观察比较蜡烛和它成像的_____关系,同时还可以确定像的_____。图中的现象说明了_____。

26. 在“验证凸透镜成像的规律”的实验中,小明设计的实验报告(部分)如下,请填写空格处的内容。

_____ : 验证凸透镜成像的规律。

实验器材: 凸透镜、光屏、_____、蜡烛和火柴等。

实验步骤: 1. 记录凸透镜的_____。

2. 安装和调试实验装置时,应使凸透镜和光屏的中心跟烛焰的中心大致在_____。这样做是为了_____。

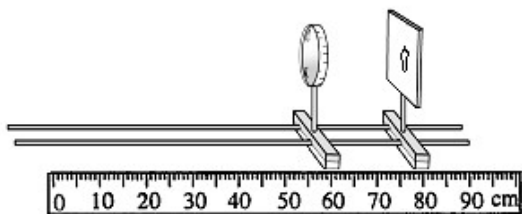
3. 固定凸透镜的位置,将蜡烛放在适当的位置后,移动_____找像,在移动过程中,眼睛要注意观察光屏上的像直到清晰为止。

4. 测量并记录此时的_____和_____。

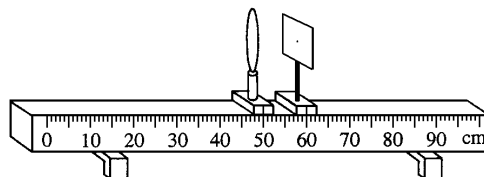
.....

27. (2010 调研卷) 在“验证凸透镜成像规律”的实验中,实验前应先观察并记下凸透镜的_____。实验时,当固定好凸透镜的位置并调整物距,使它大于透镜的二倍焦距后,要移动_____找像。当发现所成的像比较小时,为了获得较大的像,在不改变透镜位置的情况下,可以进行的操作是:_____。

28. 如图所示，凸透镜焦距为 15 厘米，将光屏放在光具座的 80 厘米刻度处，保持透镜位置不变，蜡烛应在_____厘米刻度范围内移动，能在光屏上成像。蜡烛在_____厘米刻度范围内移动，能在同侧成放大的虚像。（选填：“30~45”、“小于 30”或“大于 45”）



第 28 题图



第 29 题图

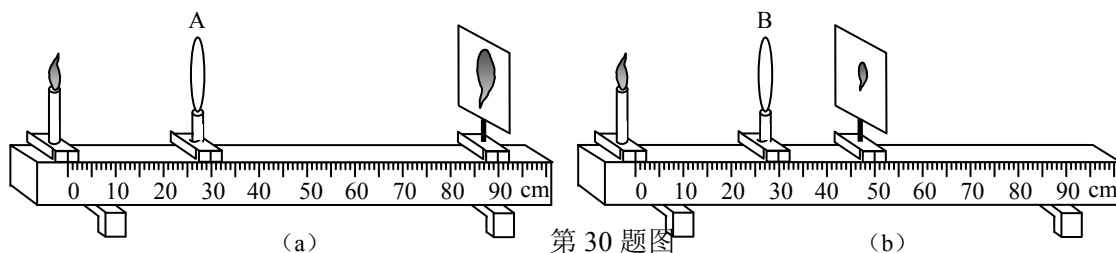
29. 在“验证凸透镜成像规律”的实验中：

①某同学发现凸透镜的焦距未知，于是取来平行光源，让一束平行于凸透镜主光轴的光线经过凸透镜后，在光屏上形成了一个最小、最亮的光斑。如图所示，则该凸透镜的焦距是_____厘米。

②取下平行光源，保持凸透镜位置不变，把点燃的蜡烛放在光具座 20cm 刻度处，这时应该向_____（选填“左”或“右”）侧移动光屏，会在光屏上得到一个_____立、缩小的实像。

③然后，把点燃的蜡烛放在光具座 45cm 刻度处，应该在_____（选填“蜡烛”或“光屏”）一侧透过透镜观察像。

30. 在图（a）中，凸透镜 A 的焦距为 20 厘米，物距为_____厘米，光屏中心呈现清晰的烛焰像，该实验现象可以说明_____的成像特点（选填“照相机”、“幻灯机”或“放大镜”）。若用凸透镜 B 替换凸透镜 A 继续实验，如图（b）所示，光屏上呈现清晰的像，像距为_____厘米，透镜 B 的焦距_____透镜 A 的焦距（选填“大于”或“小于”）。



第 30 题图

31. 为了“探究凸透镜成实像的规律”，某小组同学利用三个焦距不同的凸透镜（ $f_1 < f_2 < f_3$ ）、同一发光体、光屏和光具座等进行实验。他们分别用三个凸透镜进行了三组实验，实验步骤和操作均正确，并将每次实验的物距 u 、像距 v 以及所成像的大小情况等分别记录在表一、二、三中。

表一（凸透镜焦距为 f_1 ）

表二（凸透镜焦距为 f_2 ）

表三（凸透镜焦距为 f_3 ）

实验序号	物距 u (厘米)	像距 v (厘米)	成像情况	实验序号	物距 u (厘米)	像距 v (厘米)	成像情况	实验序号	物距 u (厘米)	像距 v (厘米)	成像情况
1	20.0	20.0	等大	4	24.0	24.0	等大	4	24.0	24.0	等大
2	30.0	15.0	缩小	5	30.0	20.0	缩小	5	30.0	20.0	缩小
3	50.0	12.5	缩小	6	48.0	16.0	缩小	6	48.0	16.0	缩小

①分析比较实验序号 1 与 2 与 3 或 4 与 5 与 6 数据中物距 u 与像距 v 变化关系及相关条件，可得出的初步结论是_____。

②分析比较实验序号_____数据中物距 u 与像距 v 变化关系及相关条件，可得出的初步结论是：不同的凸透镜成实像时，物距相同，像距随焦距增加而增大。

③进一步分析比较各表中的数据，寻找物距、像距与成像大小的联系，归纳得出初步的结论。

(a) 分析比较实验序号 2、3、5、6、8、9，可归纳得出初步的结论：物体在凸透镜中成缩小的实像时_____。

(b) 分析比较实验序号 1、4、7 及相关条件，可归纳得出初步的结论：_____。

第三单元 简单机械 机械功

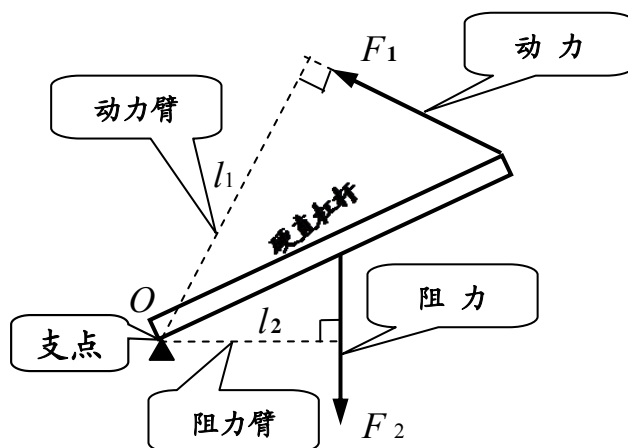
■ 基本内容

1. 杠杆、杠杆平衡的条件、杠杆的应用。
2. 定滑轮、动滑轮。
3. 功和功率。
4. 动能和势能、机械能。
5. 学生实验：探究杠杆平衡的条件。

■ 要点和例题

一、杠杆

1. 完整的杠杆结构



组成：硬棒（仅要求直棒）；五要素：支点，动力，阻力，动力臂，阻力臂。

作用在杠杆使它转动的力叫动力，阻碍杠杆转动的力叫阻力，力臂必须垂直于力，即 $l \perp F$ 。

2. 杠杆平衡状态：杠杆处于静止或匀速转动状态即为平衡状态。

注意：不一定要在水平位置静止才是平衡状态，在任意位置静止都算是杠杆平衡，但是在做验证杠杆平衡的条件的实验前，需要通过调节平衡螺母使杠杆处于水平位置平衡。

3. 杠杆平衡的条件：动力×动力臂=阻力×阻力臂，即 $F_1L_1=F_2L_2$ 。

在探究杠杆平衡条件实验中，实验前，将杠杆的中点支在铁架台上，调节杠杆两端的平衡螺母，使杠杆在水平位置保持平衡，这样做的好处是便于直接在杠杆上测量力臂。在使用弹簧测力计时，对杠杆施加的作用力必须是竖直方向的，

否则无法直接测量力臂。为了得出实验结论，需要多次改变杠杆所受作用力的大小（增减钩码个数）和方向（竖直向上或竖直向下）和作用点，测多组动力、动力臂、阻力（钩码重力）、阻力臂。实验时必须尊重实验数据，实验结果应符合杠杆平衡条件。

4. 杠杆的分类

杠杆分类	力臂关系	平衡时候力的比较	特点	实例（学会分析，不必死记硬背）
省力杠杆	$L_1 > L_2$	$F_1 < F_2$	省力，但费距离	起子、撬棍、铡刀、指甲钳、羊角锤、老虎钳、扳手、动滑轮
费力杠杆	$L_1 < L_2$	$F_1 > F_2$	费力，但省距离	镊子、钓鱼竿、吊车臂、筷子、理发剪刀
等臂杠杆	$L_1 = L_2$	$F_1 = F_2$	不省力也不省距离	托盘天平、定滑轮、摩天轮

例 1: (2010 金山区) 在“研究杠杆平衡条件”的实验中:

(1) 所用的实验器材有杠杆、支架、刻度尺、细线、_____和质量相同的钩码若干。

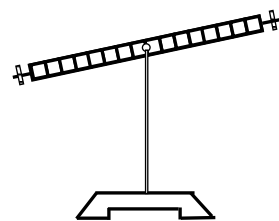


(2) 将杠杆装在支架上，发现杠杆右端下沉，如图所示，此时应将杠杆的平衡螺母向_____（选填“左”或“右”）调，直到杠杆在_____位置平衡为止。

(3) 某同学进行正确的实验操作后，得到的数据为 $F_1 = 5$ 牛， $L_1 = 20$ 厘米， $F_2 = 2.5$ 牛和 $L_2 = 40$ 厘米。该同学根据这些数据能否得出探究结论？_____。

理由是：_____。

(2011 虹口区) 在“探究杠杆平衡的条件”实验中，小红同学观察到杠杆静止在如图所示位置，此时杠杆处于_____状态（选填“平衡”或“不平衡”）。为了使杠杆在水平位置平衡，她应将平衡螺母向_____调节（选填“左”或“右”）。

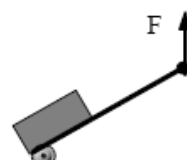


杠杆在水平位置平衡后，小红在杠杆上分别施加动力、阻力，并使杠杆在水平位置重新平衡，同时将实验数据记录在下表中。小红分析数据后得出结论：杠杆平

衡的条件是 $\text{动力} \times \text{动力臂} = \text{阻力} \times \text{阻力臂}$ 。请判断，小红分析数据得出结论的过程是_____的（选填“合理”或“不合理”）。

动力 (牛)	动力臂 (厘米)	阻力 (牛)	阻力臂 (厘米)
2	10	5	4

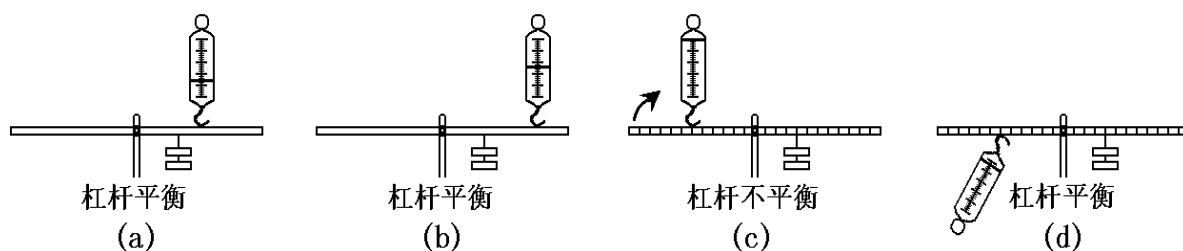
例 2: (2010 崇明县) 生活和生产中许多不同类型的杠杆, 如图所示是一种拉杆式旅行箱的示意图, 使用时相当于一个_____ (选填“省”或“费”) 力杠杆; 若箱和物品共重 120 牛, 动力臂是阻力臂的 5 倍, 则抬起拉杆的力至少为_____牛。



例 3: 某小组同学研究有关杠杆平衡的问题, 他们在已调节水平平衡的杠杆上, 用弹簧测力计、钩码分别进行实验, 研究过程如图所示(弹簧测力计对杠杆的力为动力、钩码对杠杆的力为阻力, 钩码均相同且位置保持不变), 请你根据实验情况和测量结果进行分析和归纳。

(1) 由 (a)、(b) 两图中动力与动力臂大小间的关系可知: 在杠杆平衡时, 当阻力与阻力臂不变, _____。

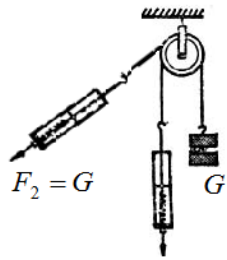
(2) 根据四个图中杠杆的平衡与动力、阻力对杠杆转动效果的关系可知:



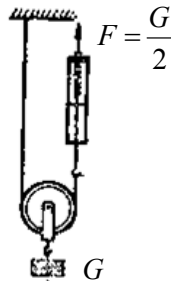
二、滑轮：杠杆的一种变形

1. 定滑轮是一个等臂杠杆, 只能改变力的方向 (各个方向), 但不改变力的大小。
2. 动滑轮是一个省力杠杆, 能省一半力, 但费一倍距离, 但不能改变力的方向。

思考: 一般讨论的问题是轻滑轮, 即滑轮质量 (重力) 不计, 如果要考虑滑轮的质量呢?



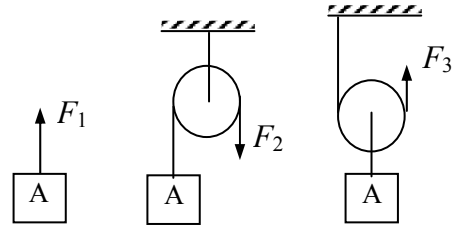
$F_1 = G$ 定滑轮（轻）模型



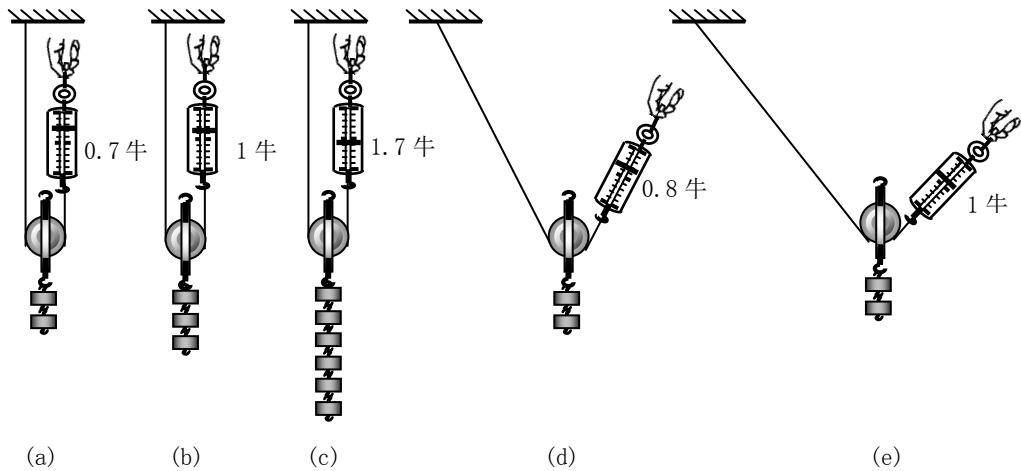
$F = \frac{G}{2}$ 动滑轮（轻）模型

例 4: (2011 静安区) 如图, 分别用力 F_1 、 F_2 、 F_3 匀速提起物体 A。若不考虑滑轮重和摩擦, 则三个力的大小关系是 ()

- A. $F_1 = F_2 = F_3$ B. $F_1 = F_2 > F_3$
 C. $F_1 = F_2 < F_3$ D. $F_1 < F_2 < F_3$



例 5: 小丽同学研究动滑轮的使用特点, 所用的钩码每个重 0.5 牛。她利用动滑轮将钩码缓慢提升, 实验过程如图所示。请仔细观察图中的实验操作过程和实验现象, 归纳得出初步结论。



(1) 分析比较图 (a)、(b)、(c) 可知:

_____。

(2) 分析比较图 (a)、(d)、(e) 可知:

_____。

三、功和功率

1. 功的定义: 作用在物体上的力和物体在力的方向上通过的距离的乘积。
2. 公式表达: $W = Fs$, 条件: F 与 s 必须是在同一条直线上。

3. 功是能量的一个单位，故国际单位是“焦耳”(J)。

思考：不做功的几种情况？

A “不劳而获”：物体没有受到力的作用的情况下，经过了一段距离。例：冰块在光滑水平面上运动。

B “劳而无功”：物体受到力的作用，但没有移动距离（没有运动）。例：小孩搬大石头，没搬动。

C “空手徒劳”：虽然受到力的作用且通过一定的距离，但物体运动的方向跟力的方向垂直。

4. 功率：描述物体做功快慢的物理量，单位时间内做的功叫做功率。

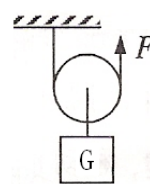
5. 公式表达： $P = \frac{W}{t}$ ，当物体做匀速运动时， $P = Fv$ 。

6. 功率的国际单位是瓦特 (W)，常用单位是千瓦 (kW)， $1\text{kW}=1000\text{W}$ 。常用单位还有马力， $1\text{ 马力}=735\text{ 瓦特}$ 。

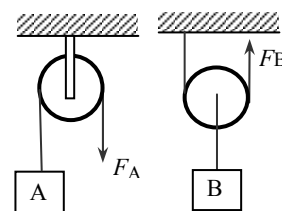
例 6：(2010 闵行区) 如图所示，小华同学骑着一辆自行车在平直公路上匀速行驶 300 米，所用时间为 100 秒。已知小华重 450 牛，自行车重 150 牛，自行车在行驶过程中受到的阻力为 20 牛。在这段过程中，小华蹬车所产生的动力对自行车所做的功为 _____ 焦，其功率为 _____ 瓦；自行车的重力所做的功为 _____ 焦。



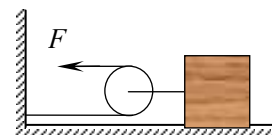
例 7：(2010 崇明县) 用如图所示的滑轮把重为 1000 牛的物体匀速提升 3 米，不计滑轮本身重力和一切摩擦，则作用在滑轮上的拉力 F 为 _____ 牛，绳子对重物所做的功为 _____ 焦，若提升重物所用的时间为 1 分钟，则绳子对重物做功的功率为 _____ 瓦。



(2011 金山区) 如图所示，物体 A 和 B 所受重力都为 100 牛，若不计滑轮重及摩擦，当用力分别匀速提起物体 A 和 B 时，拉力 F_A 的大小为 _____ 牛；若 5 秒钟内物体 B 被提高了 2 米，则拉力 F_B 做功 _____ 焦，功率为 _____ 瓦。



例 8：(2011 杨浦区) 如图所示，重力为 80 牛的木块在大



小为 10 牛的水平拉力 F 的作用下，10 秒内沿水平面匀速前进了 5 米，则木块受到的摩擦力为_____牛，拉力 F 做的功为_____焦，功率为_____瓦，在这段时间里重力做功为_____焦。若水平拉力变为 12 牛，则木块在水平方向上所受的合力大小为_____牛。

四、机械能

1. 动能 E_k : 物体运动时具有的能量叫做动能，运动物体的速度越大，质量越大，其动能就越大。

公式: $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ (初中不要求)。

2. 重力势能 E_p : 物体由于被举高而具有的能量叫做重力势能，物体质量越大，举得越高，其重力势能就越大。

公式: $E_p = Gh = mgh$ (初中不要求)。

3. 物体的动能和势能统称为机械能，物体的动能和势能之间可以相互转化，动能可以转化为势能，势能可以转化为动能，比如荡秋千、单摆、蹦床等。

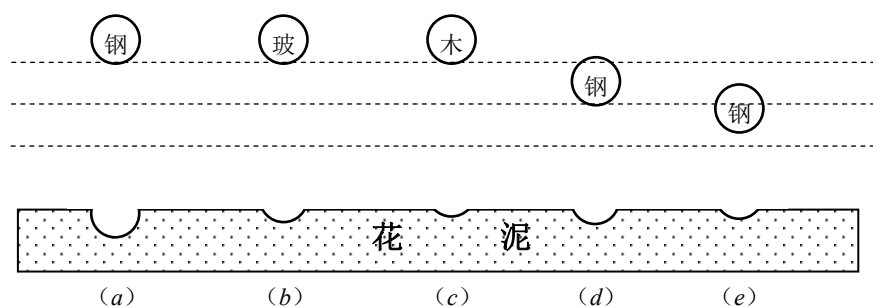
例 9: (2011 奉贤区) 2010 年广州亚运会体操男子单杠决赛中，中国选手张成龙以总分 16.225 分的绝对优势夺冠。他从图中所示位置下落再回到这个位置的过程中，下列判断正确的是 ()

- A. 动能一直增大 B. 动能先减小后增大
C. 重力势能一直减小 D. 重力势能先减小后增大



例 10: (2010 浦东新区) 在研究物体的重力势能与哪些因素

有关的实验中，小民采用三个体积相同而质量不同的小球做实验。实验时分别将小球由某个高度自由落下，然后观察在松软的花泥上砸出的痕迹，从而判断重力势能的大小，实验过程及现象如图所示。($m_{\text{钢}} > m_{\text{玻}} > m_{\text{木}}$)



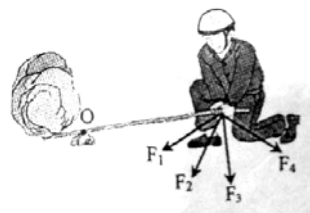
⑤实验(a)、(b)、(c)是在研究重力势能与_____是否有关。

⑥分析整个实验及观察到的现象，可归纳得出初步结论：
_____。

■ 习题精选

一、选择题

1. 汶川地震中，滚滚的山石挡住了道路。增援人员要用撬棒撬开山石，分别沿如图所示的四个方向用力，其中最省力的是（ ）



A. 沿 F_1 方向 B. 沿 F_2 方向 C. 沿 F_3 方向 D. 沿 F_4 方向

2. 如图所示中属于费力杠杆的是（ ）



A. 剪刀



B. 起子



C. 镊子



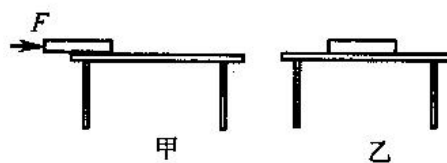
D. 钢丝钳

3. 园艺师傅使用如图所示的剪刀修剪树枝时，常把树枝尽量往剪刀轴 O 靠近，这样做的目的是为了（ ）



- A. 增大阻力臂，减小动力移动的距离
B. 减小动力臂，减小动力移动的距离
C. 增大动力臂，省力
D. 减小阻力臂，省力

4. 如右图所示，张丽同学将放在课桌边的文具盒水平匀速推至课桌中央，她针对此过程中的做功情况提出了如下的猜想。你认为合理的是（ ）

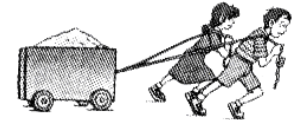


- A. 文具盒所受重力对它做了功
B. 文具盒所受支持力对它做了功
C. 文具盒所受的推力 F 对它做了功
D. 在此过程中没有力对文具盒做功

5. 在如图所示的几个情形中所提到的力没有做功的是（ ）



物体在绳子拉力作用下升高



静止的小车在拉力作用下运动起来



汽车突然急刹车在阻力作用下速度降低



小女孩用力搬石头，但石头不动

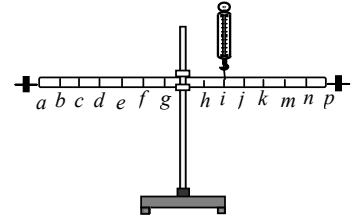
A

B

C

D

6. 如图所示的等刻度均匀杠杆保持水平平衡，弹簧测力计竖直向上的拉力作用在杠杆的 i 点，若测力计示数为 3 牛，则一个重为 2 牛的钩码一定挂在杠杆的 ()



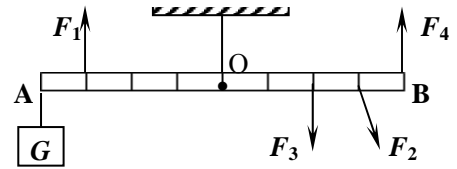
- A. b 点 B. e 点
C. j 点 D. n 点

7. 如右图是滑轮的两种用法，以下说法中正确的是 ()

- A. 甲是动滑轮，使用时不能省力
B. 乙是动滑轮，使用时可以省力
C. 甲是定滑轮，使用时可以省力
D. 乙是定滑轮，使用时不能省力

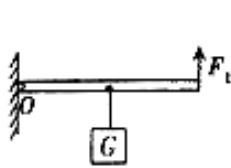


8. O 为杠杆 AB 的支点， A 端挂一重物 G ，图中能使杠杆在水平位置平衡的最小的拉力是 ()

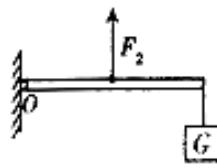


- A. F_1 B. F_2 C. F_3 D. F_4

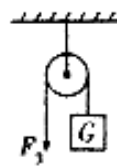
9. 用下列简单机械，使重量相同的物体都处于静止状态，其中用力最大的是 (杠杆和滑轮重力以及摩擦均不计) ()



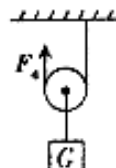
A. F_1



B. F_2



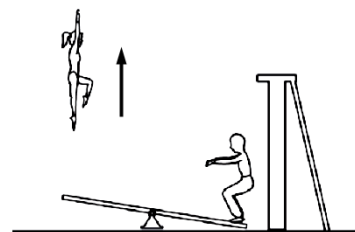
C. F_3



D. F_4

10. 如图所示，杂技表演者在离板后的上升过程中，她的 ()

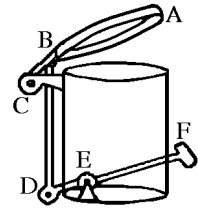
- A. 重力势能增大，动能减小
B. 重力势能增大，动能增大
C. 重力势能减小，动能减小



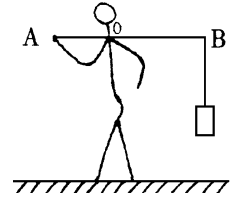
D. 重力势能减小，动能增大

二、填空题

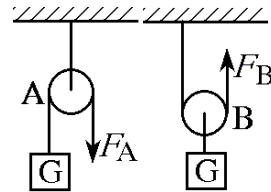
11. 目前很多家庭都备有垃圾桶，如右图所示是家用脚踏式垃圾桶的结构图，F 为装垃圾时开盖用的脚踏板。从图中可以看出，其中由 DEF 组成的杠杆是一根_____（选填“省力”、“费力”或“等臂”）杠杆，其支点是_____。



12. 如右图所示，某人用一根轻质木棒挑一重为 120 牛的物体站在水平地面上，木棒 AB 保持水平，棒长 AB=1.2 米，重物悬挂处离肩膀距离 BO=0.8 米，那么此人用手作用在棒的 A 端时要挑起重物所用的最小的力为_____牛，力的方向应该_____。



13. 如图所示，能省力的滑轮是_____（选填“A”或“B”）。若重物 G 为 100 牛，不计滑轮重和摩擦，在 5 秒钟内把物体匀速提升 1 米，则 F_B 所做的功率是_____瓦。

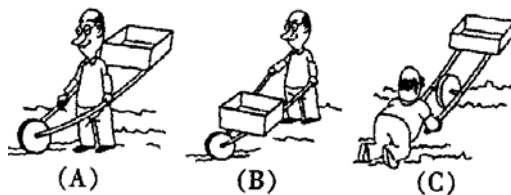


14. 2006 年 2 月 24 日在意大利都灵举办的第二十届冬季奥运会自由式滑雪男子空中技巧决赛中，中国选手韩晓鹏以 250.77 分荣获金牌，右图为他决赛时滑雪的雄姿。则他在空中加速下落的运动过程中，他的重力势能在_____，他的动能在_____（选填“增大”、“减小”或“不变”），落地后由于他具有_____所以不能立刻停下来。

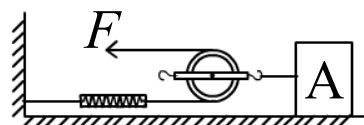


15. 重力为 50 牛的物体在大小为 10 牛的水平拉力作用下，10 秒内在水平地面上沿拉力方向匀速前进 3 米，则物体与地面之间的摩擦力为_____牛，拉力做的功为_____焦，功率为_____瓦，重力的功率为_____瓦。

16. 现有三种独轮车如图所示，若他们装运质量相同的货物，则选用_____图的独轮车最合适，这是因为_____。



第 16 题图

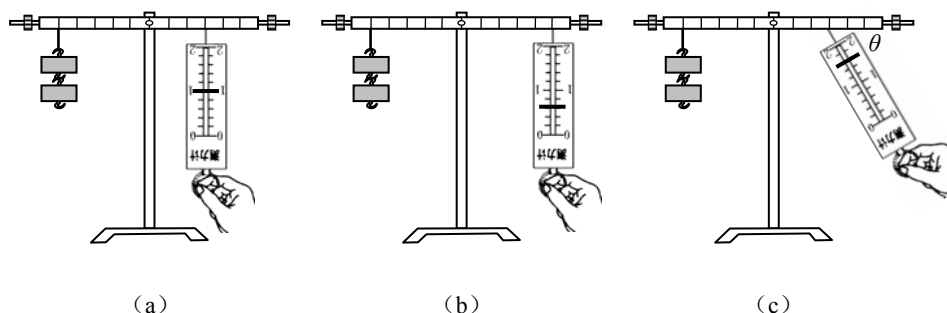


第 17 题图

17. 如图所示，物体 A 以 2 米/秒的速度，在水平地面上做匀速直线运动，此时弹簧测力计的示数为 3 牛，水平拉力 F 为_____牛，物体 A 受到的摩擦力为_____牛，在 2 秒内拉力做的功为_____焦。（不计滑轮重力和轮绳摩擦）

18. 青少年在安静思考问题时，心脏推动血液流动的功率约为 1.5 瓦，则你在考试的 100 分钟内，心脏做功约为_____焦，用这些功可以让一个重为 450 牛的中学生匀速升高_____米。

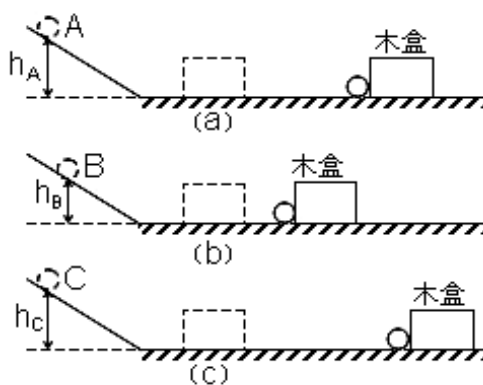
19. 在学习了杠杆的“支点、动力和阻力”三个要素后，某小组同学进行探究杠杆平衡条件的实验，实验装置如图所示。他们在杠杆的一侧挂上钩码，以钩码对杠杆的拉力为阻力，保持阻力大小、方向和作用点的位置不变，在杠杆的另一侧用力（视为动力）将杠杆拉到水平位置平衡。他们或改变动力作用点到支点的距离、或改变动力与杠杆的夹角（即动力的方向，已知 $\theta < 90^\circ$ ）。当杠杆在水平位置平衡时，动力的大小如图中测力计所示。请仔细观察实验操作和测量结果，归纳得出初步结论。



①分析比较图中 (a) 和 (b) 的实验过程及相关条件可知：在阻力大小、方向和作用点位置不变的情况下，杠杆平衡时，_____；

②分析比较图中 (a) 和 (c) 的实验过程及相关条件可知：在阻力大小、方向和作用点位置不变的情况下，杠杆平衡时，_____。

20. 如图所示，某同学在做“研究动能的大小与哪些因素有关”的实验中，分别将 A、B、C 三个小球先后从同一装置的不同高度处滚下 ($m_A = m_B < m_C$; $h_A = h_C > h_B$)，分别推动同一木盒运动一段距离后静止。（已知小球所处的高度越高，到达水平面的速度越大）



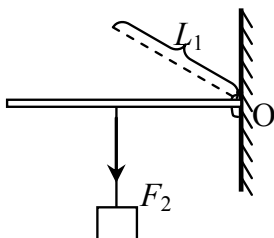
(1) 从图中可以看出，A、B、C 三个小球刚到达水平面时，_____球的动能最大，理由是三球中它的_____本领最强。

(2) 分析比较 (a)、(c) 两图所示的实验现象及相关条件，可得出的初步结论是：_____。

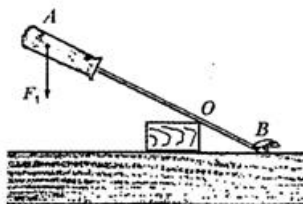
19. 当动力的方向相同时，动力作用点到支点的距离越大，动力越小；
当动力作用点到支点的距离相同时，动力与杠杆的夹角越小，动力越大。

三、作图题

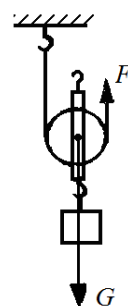
21. 如图所示，杠杆在力 F_1 、 F_2 作用下处于平衡状态， L_1 为 F_1 的力臂。请在图中作出 F_2 的力臂 L_2 及力 F_1 。



第 21 题图



第 22 题图



第 23 题图

22. 如图所示为用螺丝刀撬图钉的示意图，在图中画出动力 F_1 的力臂 L_1 和阻力 F_2 的示意图。

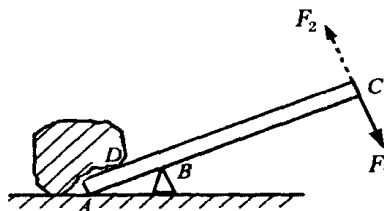
23. 如图所示为一动滑轮装置，请在图中作出动力的力臂 L_F 和重力的力臂 L_G 。

四、计算题

24. 右图所示是人们用木棒撬石块的示意图。撬石块有两种方法：第一种是以 B 点为支点，在 C 点用与棒垂直的力 F_1 向下撬；第二种是以 A 点为支点，在 C 点用与棒垂直的力 F_2 向上撬。（木棒自重不计）

(1) 在图中画出力 F_1 的力臂。

(2) 已知木棒全长 2 米，AB 长 0.5 米，石块压在棒上的 D 点正好是 AB 的中点，压力大小为 500 牛。则两种撬法 F_1 与 F_2 的大小分别为多少？并说明那种撬法比较省力。



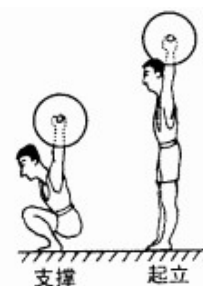
25. 上海自主研发了一种氢燃料汽车，它使用氢气代替汽油。在一次测试中，汽车在水平路面受到 2400 牛的水平牵引力，5 分钟内匀速直线行驶了 9 千米。求：

- (1) 汽车受到水平方向的阻力；
- (2) 汽车牵引力所做的功和功率。

26. 如图所示，是某举重运动员在 0.5 秒内由支撑到起立将杠铃举起的过程中拍摄的两张照片，由照片和表格中所提供的信息，求：

杠铃直径	0.4 米
杠铃质量	100 千克
运动员质量	75 千克
举起高度	0.8 米

- (1) 杠铃的重力；
- (2) 运动员由支撑到起立过程中对杠铃所做的功；
- (3) 运动员在此过程中对杠铃做功的功率。



五、实验题

27. 在“探究杠杆平衡的条件”实验中，小明设计的实验报告（部分）如下，请填写空格处的内容。

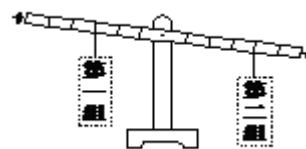
实验目的：探究杠杆平衡的条件。

实验器材：带刻度的均匀杠杆、铁架台、测力计、钩码和细线等。

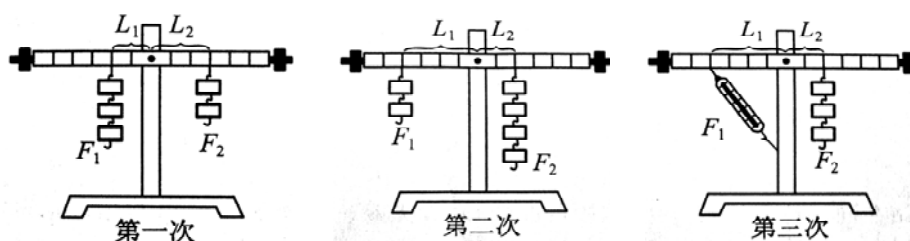
实验步骤：

1. 把杠杆的中点支在铁架台上，调节杠杆两端的_____。……
2. 将钩码分别挂在杠杆的两侧，使杠杆在_____位置保持平衡。
3. 多次改变钩码的_____，重复实验，并记录实验数据。
……
5. 把钩码挂在杠杆上，在支点的同侧用测力计竖直_____拉杠杆。
……

28. 在“研究杠杆平衡的条件”实验中，在水平平衡的杠杆两端分别挂上两组钩码后，发现杠杆不平衡，如图所示，这时应_____第二组钩码的个数（选填“增加”或“减少”），或向_____调节第一组钩码的位置（选填“左”或“右”），使杠杆在水平位置重新平衡。



29. 在“探究杠杆的平衡条件”实验中，应先调节杠杆两端的平衡螺母，使杠杆在_____位置平衡，是为了便于测量_____；如发现杠杆左端偏高，则可将右端的平衡螺母向_____调节，或将左端的平衡螺母向_____调节。



上图是小明同学三次实验的情景，实验时所用钩码每个重 0.5 牛，杠杆上每一格长 5 厘米，部分实验数据已记录在右表中

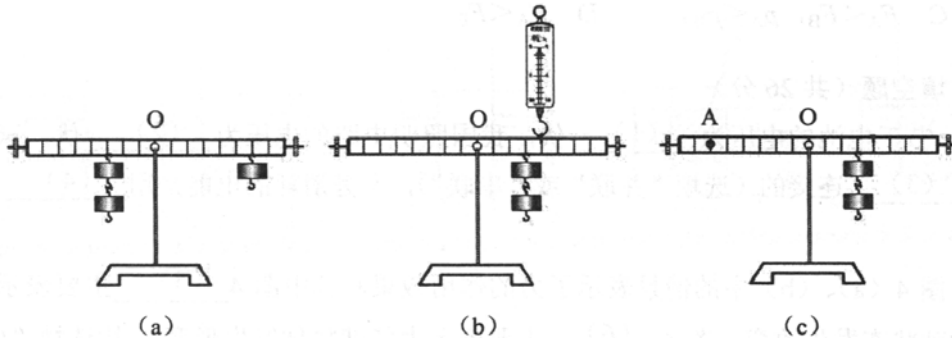
实验次数	动力 F_1 / N	动力臂 L_1 / cm	阻力 F_2 / N	阻力臂 L_2 / cm
1	1.5	10	1	
2	1	20		10
3	1	20	1.5	10

(1) 将表格中的实验数据补充完整。

(2) 小明的第 3 次实验存在错误，其错误是_____，造成错误的

原因是_____。

30. 小华、小明两位同学通过实验探究杠杆平衡的条件，所用实验器材有杠杆、弹簧测力计、钩码和支架等。他们分别在已调水平平衡的杠杆上施加动力 F_1 、阻力 F_2 并使杠杆在水平位置平衡，记录动力臂 L_1 及阻力臂 L_2 ，小华、小明的操作情况分别如下图(a)、(b)所示，表一、表二为他们记录的实验数据。



表一 小华同学

实验序号	F_1 (N)	L_1 (cm)	F_2 (N)	L_2 (cm)
1	1	8	8	1
2	3	6	6	3
3	2	8	8	2

表二 小明同学

实验序号	F_1 (N)	L_1 (cm)	F_2 (N)	L_2 (cm)
1	1	8	4	2
2	2	8	4	4
3	4	5	2	10

(1) 分析比较实验序号 1、2 与 3 的数据及相关条件，小华同学得出结论：杠杆平衡条件是 $F_1 + L_1 = F_2 + L_2$ 。请判断：小华的结论是_____的（选填“正确”或“错误”），依据是：

_____。

(2) 进一步综合分析比较表一和表二中的数据及相关条件，可归纳得出结论：杠杆平衡的条件是_____。

(3) 得出上述杠杆平衡的条件后，小华也欲用弹簧测力计和钩码进行实验，但跟小明的操作不同的是，他准备将弹簧测力计沿竖直方向作用在杠杆上的 A 点，而钩码的位置不变，如上图 (c) 所示。

请判断：他_____使杠杆在水平位置平衡(选填“能”或“不能”)。如果杠杆能平衡，写出需满足的条件；如果杠杆不能平衡，写出判断的理由。

_____。

31. 某小组同学通过学习,知道了动能与质量和速度有关,他们想进一步探究动能与质量、速度之间的定量关系,于是用不同质量的实验小车去撞击同一木块,实验时利用了 DIS 装置精确地测出了小车撞击木块时的速度。小车撞击木块后和木块一起向前滑动,测量出木块滑动的距离,记录的实验数据如下表前四列所示。为了进一步探究动能与所测物理量间的数值关系,他们进行了适量的运算,将结果记录在表的最后两列中。

表一

实验序号	小车质量 m (千克)	小车速度 v (米/秒)	木块滑动 距离 s(米)	m^2 (千克 ²)	v^2 (米 ² /秒 ²)
1	0.20	0.7071	0.2	0.0400	0.5000
2	0.40	0.5000	0.2	0.1600	0.2500
3	0.80	0.3536	0.2	0.6400	0.1250

表二

实验序号	小车质量 m (千克)	小车速度 v (米/秒)	木块滑动 距离 s(米)	m^2 (千克 ²)	v^2 (米 ² /秒 ²)
4	0.20	1.0000	0.4	0.0400	1.0000
5	0.40	0.7071	0.4	0.1600	0.5000
6	0.80	0.5000	0.4	0.6400	0.2500

表三

实验序号	小车质量 m (千克)	小车速度 v (米/秒)	木块滑动 距离 s(米)	m^2 (千克 ²)	v^2 (米 ² /秒 ²)
7	0.20	1.4142	0.8	0.0400	2.0000
8	0.40	1.0000	0.8	0.1600	1.0000
9	0.80	0.7071	0.8	0.6400	0.5000

- (1) 小组同学是通过比较表格中的_____来比较小车的动能大小的。
- (2) 分析比较实验次数_____及相关条件, 可得出的初步结论是: 在小车质量相同的情况下, 速度越大, 小车的动能就越大。
- (3) 分析比较实验次数 1 与 5 与 9, (或 2 与 6 或 4 与 8) 及相关条件, 可得出的初步结论是: _____; 通过分

析三张表格，你认为_____（选填“质量”或“速度”）的改变对动能的改变影响更大些。

（4）进一步综合分析表一、表二、表三中的数据及相关条件，归纳得出结论。

（a）分析比较表一、表二或表三中的数据及相关条件，可初步得出：

_____；

（b）分析比较表一、表二和表三中的数据及相关条件，可初步得出：

_____。

第四单元 热和内能

■ 基本内容

1. 温度、温标。
2. 热量、比热容。
3. 分子动理论。
4. 内能、改变物体内能的两种方法。
5. 热机四个冲程。
6. 能量的转化与守恒。

■ 要点和例题

一、温度

宏观解释：表示物体的冷热程度；

微观解释：表示分子作无规则运动的剧烈程度。

测量仪器：温度计。测量体温的仪表：体温计。

摄氏温标：定义在一个标准大气压下，冰水共存物的温度为零摄氏度（0℃），沸水的温度为 100 摄氏度（100℃）。

二、热量

1. 热量表示物体在热传递过程中吸收或放出热的多少。

热传递的方式：传导、对流、辐射

热传递方式	相同点	不同点
传导	1. 都属于热传递现象 2. 发生条件都是存在温度差	热沿着物体传递，但物质本身不流动
对流	3. 热从高温部分传给低温部分	热随着液体或气体的流动而传递
辐射	分	热不依靠物质沿直线向外射出

2. 热量是能量的一种，用符号 Q 表示，单位是焦（J）。

3. 物体吸热时，温度会升高；物体放热时，温度会降低。

注意：热量是在热传递过程中物体吸收或放出热的多少，是一个过程量，不能说物体具有多少热量。

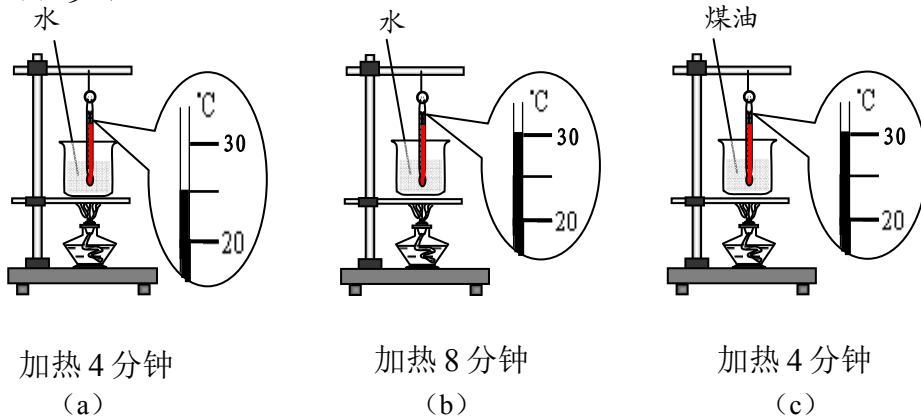
三、比热容

1. 单位质量的某种物质升高 1°C ，吸收的热量为该物质的比热容；单位是“焦/(千克 $\cdot^{\circ}\text{C}$)”，“ $\text{J}/\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C}$ ”，读作：焦每千克摄氏度。水的比热容： 4.2×10^3 焦耳/(千克 $\cdot^{\circ}\text{C}$)，是指：一千克水温度升高或降低 1°C ，吸收或放出的热量为 4.2×10^3 焦。比热容是物质的特性之一，跟物体质量、温度差以及吸收或者放出的热量多少均无关，由物质本身决定，但物质的状态（固、液、气）发生改变，比热容也会变化。（可以和密度相类比）

2. 热量的计算公式： $Q = cm\Delta t = cm(t_{\text{末}} - t_{\text{初}})$ ，即物体吸收或放出的热量跟物质的比热容、物体的质量和升高或降低的温度成正比。

注意：热量的计算中考必考，配分4分，公式2分，数据代入1分，结果1分，属于送分题，一定要写完整算正确。

例 1: (2011 杨浦区) 为了探究物体吸收的热量与哪些因素有关，某小组同学用完全相同的实验器材对初温均为 15°C ，质量均为 100 克的水和煤油进行加热(设两液体每分钟吸收的热量相同)，实验过程如图所示，请观察实验操作及现象，归纳得出初步结论。



(1) 实验中水和煤油吸收热量的多少是通过_____来反映的。

(2) 分析比较图(a)与(b)可得: _____。

(3) 分析比较图(b)与(c)可得: _____。

四、内能

1. 分子动理论

(1) 物质构成了物体，构成物质的最小微粒是分子；

(2) 分子在永不停息地做无规则运动；

扩散：物质从浓度高的地方向浓度的地方迁移的现象。气体、液体、固体间都会发生扩散，但他们的扩散快慢不同。扩散的快慢与温度有关，温度越高，分子的热运动越激烈，扩散越快。

(3) 分子之间存在的间隙；分子之间有相互作用力。

当物体被压缩时，分子间距离减小，这个作用力表现为斥力；

当物体被拉伸时，分子间距离增大，这个作用力表现为引力。

2. 组成物体的所有分子的动能和势能的总和叫做物体的内能。

3. 对于同一物体，内能的多少决定于物体的温度，即物体温度升高，内能就增加，温度降低，内能就减少。

4. 改变物体内能的方法：做功和热传递。

5. 注意区分：温度、热量、内能

温度：表示物体的冷热程度。

温度升高 \longrightarrow 内能增加

\longleftarrow 不一定吸热：钻木取火，摩擦生热

热量：是一个过程量

吸收热量 \longrightarrow 不一定升温。如：晶体熔化，水沸腾

\longleftarrow 内能不一定增加：吸收的热量全都对外做功，内能可能不变

内能：是一个状态量

内能增加 \longrightarrow 不一定升温。如：晶体熔化，水沸腾

\longleftarrow 不一定吸热：钻木取火，摩擦生热

例 2：（2010 奉贤区）上海于 2010 年 3 月 1 日实施了公共场所控制吸烟活动。

在空气不流通的房间里，只要有一个人吸烟，整个房间就会充满烟味，因为（ ）

- A. 分子在不停的运动 B. 分子间有引力
C. 分子间有斥力 D. 物质是由分子组成的

（2011 闸北区）液体和固体很难被压缩的原因是（ ）

- A. 分子间有相互作用的斥力 B. 分子间有相互作用的引力
C. 分子间没有间隙 D. 分子在不停地运动

例 3：（2010 闸北区）汽车在烈日下玻璃表面温度会升高，表明玻璃的内能

_____ (选填“增加”、“不变”或“减少”), 其内能的变化是通过_____方式实现的(选填“做功”或“热传递”)。所以汽车在销售时, 销售商经常建议客户在车玻璃表面贴上隔热膜, 以保持车内温度尽可能少受外界温度变化的影响。汽车发动机中的冷却剂大都采用的是水, 其原因是水的_____比较大。

五、能量守恒定律

能量既不会凭空产生, 也不会凭空消失, 它只能从一种形式转化为别的形式, 或者从一个物体转移到别的物体, 在转化或转移的过程中其总量不变。

常见的能量一般包括机械能、电能、内能、化学能、光能等。

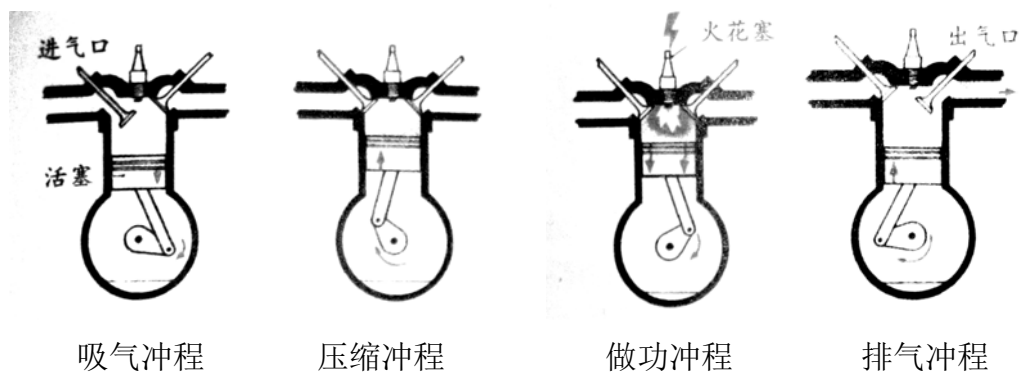
思考: 请举几个生活中常见的能量转化的例子。

例 4: (2009 中考模拟) 用电器是将电能转化为其他形式能的器件, 在下列用电器中利用电能转化为机械能的是 ()

- A. 电风扇 B. 电灯泡 C. 电饭锅 D. 电视机

六、热机

1. 大部分交通工具的发动机都是内燃机。
2. 内燃机一次工作的四个冲程: 吸气冲程, 压缩冲程, 做功冲程, 排气冲程。



注意: 压缩冲程是将机械能转化成内能; 做功冲程发生能量转化, 燃料燃烧, 产生高温高压气体, 推动活塞运动, 内能转化为机械能。做功过程使汽车获得动力, 排气冲程排出了汽车的尾气。

例 5: (2010 中考) 四冲程汽油机在工作过程中, 将燃气的内能转化为机械能的冲程是 ()

- A. 吸气冲程 B. 压缩冲程 C. 做功冲程 D. 排气冲程

(2011 黄浦区) 四冲程内燃机工作过程中, 机械能转化为内能的是 ()

- A. 压缩冲程 B. 做功冲程 C. 吸气冲程 D. 排气冲程

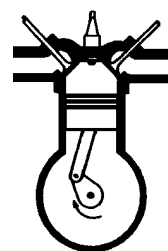
■ 习题精选

一、选择题

- 下列说法中正确的是 ()
 - 凭手的感觉可以准确判断出物体的冷热
 - 80°C 的水比 80°C 的铁冷
 - 0°C 的水与 0°C 冰的冷热程度相同
 - 以上说法都不准确
- 关于温度和热量, 下列说法中正确的是 ()
 - 物体温度升高越多, 吸收的热量越多
 - 物体温度越低, 放出的热量越多
 - 物体吸收热量多少, 只与温度有关
 - 物体吸收或放出热量的多少与温度无关
- 铁的比热容大于铜的比热容, 质量相等的铁块和铜块放出了相等的热量, 则 ()
 - 铁块的温度降低得多
 - 铜块的温度降低得多
 - 铁块和铜块降低相同的温度
 - 无法判断
- 分子在不停地做无规则运动, 能体现此规律的现象是 ()
 - 细雨濛濛
 - 桂花飘香
 - 雪花飞舞
 - 树叶凋落
- 有关物质的比热容, 下列说法中正确的是 ()
 - 比热容跟物体的质量有关, 质量越大, 比热容越小
 - 比热容跟物体的温度有关, 温度越高, 比热容越大
 - 比热容是物质本身的一种特性, 当物质的状态发生改变时, 其比热容也不变
 - 比热容跟物体的质量和温度都无关, 但当物质的状态发生改变时, 其比热容也会改变
- 下列各物理量中, 反映物质特性的物理量是 ()
 - 温度
 - 比热容
 - 热量
 - 内能
- 在下列现象中, 属于用热传递方式改变物体内能的是 ()
 - 火车经过后, 铁轨的温度升高
 - 反复弯折后, 铁丝的温度升高
 - 铁锅烧热后, 铁锅的温度升高
 - 锯条锯木后, 锯条的温度升高

8. 如右图所示, 这是汽油内燃机的 ()

- A. 吸气冲程
- B. 压缩冲程
- C. 做功冲程
- D. 排气冲程



9. 下列过程中, 内能转化为机械能的过程是 ()

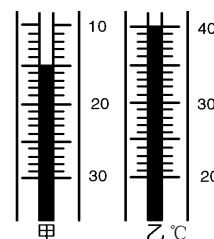
- A. 汽油机的做功冲程
- B. 将水加热到沸腾的过程
- C. 小孩沿粗糙滑梯下滑的过程
- D. 流星在大气层中穿行的过程

10. 质量和初温都相同的一块铝和一杯水, 已知 $c_{\text{铝}} < c_{\text{水}}$, 待它们吸收相等热量之后, 把铝块投入水中, 那么 ()

- A. 热量由水传给铝块
- B. 热量由铝块传给水
- C. 水和铝块之间没有热传递
- D. 条件不足, 无法判定

二、填空题

11. 温度是表示_____的物理量。用温度计测量罗布泊沙漠中某一天的最高和最低气温如右图所示, 则这天的最低气温为_____, 当天的温度差为_____。



12. 上海地处东部沿海, 与内陆地区相比昼夜温差较_____, 这是因为水的比热容较_____的缘故 (选填“大”或“小”)。

13. 水的比热容为 4.2×10^3 焦/(千克· $^{\circ}\text{C}$), 读作_____, 其物理意义是_____。有一杯质量为 200 克、温度为 20°C 的水, 加热后使其温度升高到 40°C , 这杯水的比热容将_____ (选填“变大”、“变小”或“不变”)。

14. 水的比热容是 4.2×10^3 焦/(千克· $^{\circ}\text{C}$), 质量为 2 千克的水温度升高 50°C , 吸收的热量为_____焦。实际生活中, 汽车的发动机及发电站发电机线圈都用水作为冷却剂, 热水袋等取暖设备采用热水作为热源, 它们都是利用_____这一物理特性。

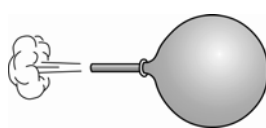
15. 内燃机工作时, 由内能转化为机械能的冲程是_____, 紧接着此冲程的是_____冲程。

16. 改变内能的方式有两种。在图 (a)、(b) 中, 能说明热传递改变物体内能的是图_____, 其内能_____ (选填“增大”、“减小”或“不变”), 能说明做功改变物体内能的是图_____, 其内能_____ (选填“增大”、“减小”或“不

变”）。

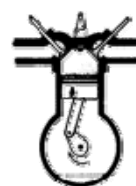


(a) 阳光照射，企鹅变暖



(b) 气球喷气，球壁变凉

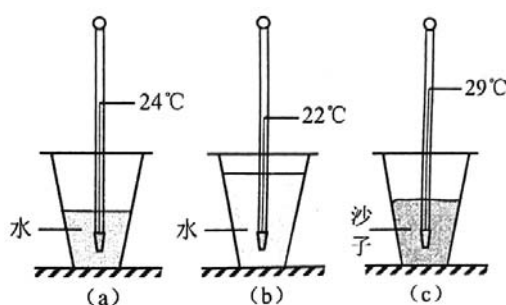
第 16 题图



第 17 题图

17. 如图所示是四冲程汽油机工作过程中的_____冲程，在活塞向上运动的过程中，汽缸内气体的温度会_____，这个冲程中能量的转化过程是_____。

18. 为了研究物质的某种特性，某小组同学先做如右图所示的实验：在三只完全相同的杯子中分别放入 100 克水、200 克水和 200 克沙子，各插入一支温度计，并在杯口上盖上一薄塑料片，观察到温度计的示数如右图



(a)、(b)、(c) 所示。请根据实验现象及相关条件归纳得出初步结论。

(1) 比较图(a)和(b)两图可得：_____；

(2) 比较图(b)和(c)两图可得：_____。

三、计算题

19. 质量为 1 千克的水，温度降低了 20°C 。求水放出的热量 $Q_{\text{放}}$ 。 [$c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3$ 焦/(千克 $^{\circ}\text{C}$)]

20. 把一壶质量为 2 千克、温度为 20°C 的水，加热到 100°C ，则水吸收的热量为多少焦？ [$c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3$ 焦/(千克 $^{\circ}\text{C}$)]

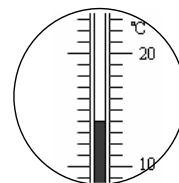
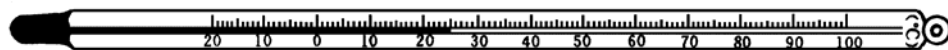
21. 小明同学家卫生间安装了一台燃气热水器，热水器上的铭牌如下表所示。如果小明在冬天沐浴一次的时间需 15 分钟，设水温从 10℃ 加热到 45℃，问：

- (1) 一次沐浴需用水多少千克？
 (2) 沐浴一次天然气燃烧至少放出多少热量？ [$c_{\text{水}}=4.2 \times 10^3$ 焦/(千克·℃)]

XX 牌燃气热水器	
型号	JSDZ10-B
使用燃气种类	天然气
额定燃气压强	1000 帕
热水产率	0.01 米 ³ /分

四、实验题

22. 下图所示为一温度计，它的测量范围为 _____℃，最小刻度 _____℃，若用该温度计测量液体的温度，在读数时，温度计的玻璃泡 _____ 离开被测液体(选填“能”或“不能”)，此时它的温度为 _____℃。

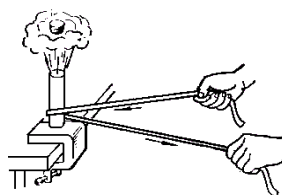


第 22 题图

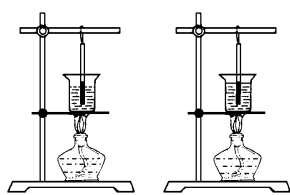
第 23 题图

23. 如图所示是一支温度计的一部分，它的示数是 _____℃。

24. 改变内能的方式有两种，在下图中所示实验中，来回拉动绳子，胶塞会被冲出，说明 _____ 可以改变物体的内能，请你举出一个应用另一种方式改变内能的实例 _____。



第 24 题图



第 25 题图

序号	甲液体	乙液体	甲、乙液体质量	甲、乙液体温度升高
A	水	水	不相同	相同
B	水	水	相同	不相同
C	煤油	水	相同	相同
D	煤油	水	相同	不相同

25. 用图中所示两套完全相同的装置来验证：“液体吸收的热量跟液体的种类有关”。实验时两个烧杯中分别放温度相等的甲液体与乙液体，那么应该采用上表实验序号中 _____ (填字母) 来做实验，用两个供热情况相同的酒精灯分别

加热甲、乙液体（液体不沸腾），分别观察_____。当液体达到某一温度时，就停止对它们加热。如果_____不同，那么上述结论得到验证。

26. 某小组的同学为了研究“液体吸收热量的多少与哪些因素有关”，做了如下实验。他们在完全相同的烧杯中分别装入一定质量的甲、乙两种液体。实验时，用完全相同的酒精灯分别对烧杯中的液体加热，并利用仪器测量液体的质量、升高的温度和加热时间，并将实验数据整理、记录分别如表一、表二、表三所示。同一表格内液体的加热时间相等，表一内液体加热时间最短，表二次之，表三内液体加热时间最长。（设加热时间相等时，液体所吸收的热量相等）

表一：甲液体

实验序号	质量（克）	升高的温度（℃）
1	50	20
2	40	25
3	20	50

表二：甲液体

实验序号	质量（克）	升高的温度（℃）
4	100	20
5	50	40
6	40	50

表三：乙液体

实验序号	质量（克）	升高的温度（℃）
7	200	10
8	100	20
9	50	40

①分析比较实验序号_____的数据及相关条件，可得出的初步结论是：同种液体，质量一定时，升高的温度越多，吸收的热量越多。

②分析比较实验序号 1 与 4 或 3 与 6 的数据及相关条件，可得出的初步结论是：_____。

③分析比较实验序号 4 与 8 或 5 与 9 的数据及相关条件，可得出的初步结论是：质量一定的不同液体，升高相同的温度，吸收的热量不同。

④请进一步综合分析比较表一、表二或表三中的数据及相关条件，并归纳得出结论。

(a) 分析比较表一、表二或表三中的数据及相关条件，可初步得出：同种液体，质量与升高温度的乘积相等，吸收的热量相等。

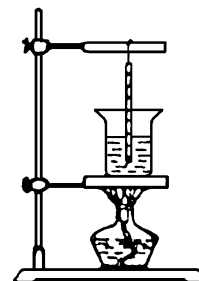
(b) 分析比较_____中的数据及相关条件，可初步得出：_____。

(c) 分析比较_____中的数据及相关条件，可初步得出：_____。

27. 某兴趣小组在“研究物体吸收热量的多少与哪些因素有关”的实验中，提出了以下几种猜想：

- A. 与物体升高的温度有关
- B. 与物体的质量有关
- C. 与物质的种类有关

为了验证以上猜想，小组同学用如图所示装置做了如下实验，将 50 克的水装入烧杯中，用酒精灯加热，并利用温度计和计时器测量水的温度随时间的变化情况，数据记录在表一中，然后在烧杯中再加入 50 克的水，重复上述实验，实验数据记录在表二中。（设水每分钟吸收的热量相等）



表一

50 克水	时间（分钟）	0	1	2	3	4	5	6
	温度（℃）	20	24	28	32	36	40	44
	升高温度（℃）	0	4	8	12	16	20	24

表二

100 克水	时间（分钟）	0	1	2	3	4	5	6
	温度（℃）	20	22	24	26	28	30	32
	升高温度（℃）	0	2	4	6	8	10	12

表三

_____	时间（分钟）	/	/	/	/	/	/	/
	温度（℃）	/	/	/	/	/	/	/
	升高温度（℃）	/	/	/	/	/	/	/

①分析比较表一（或表二）中的第一行与第三行的数据及相关条件，可得出的初步结论是：_____，吸收的热量与升高的温度成正比。

②分析比较表一和表二中第四列、第五列、第六列等有关数据及相关条件，经过推理，可以得出的初步结论是：同种物质(水)吸收相等的热量，_____

_____。

③进一步综合分析表一和表二中有关数据及相关条件，归纳得出的结论为：

_____。

④为了验证猜想_____ (选填字母)，请你把实验方案的设计填在表三划线处。

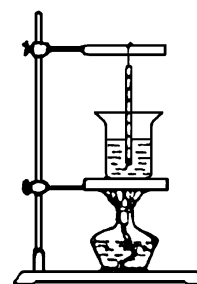
⑤在整个实验中所用的主要研究方法与下列实验所用方法相同的是_____。

- A. 测定物质的密度
- B. 研究液体内部的压强与哪些因素有关
- C. 用电流表、电压表测电阻
- D. 研究平面镜成像特点

28. 小明和小华在家里烧水时发现，“烧开同样温度的一壶水比半壶水所需的时间长”。

(1) 根据这一现象他们猜想：水吸收热量的多少与水的质量有关，并进一步提出假设，你认为他的假设可能是：

_____。



(2) 为了验证以上假设，他们来到实验室，各自用如图所示装置分别对不同质量的水进行加热，加热过程中他们通过观察_____和计时器，并将相关数据记录在表一和表二中。(设水每分钟吸收的热量相等)

表一 (水)

时间 (分钟)	1	2	3	4	5	6	7
质量 (千克)	20	40	60	80	100	120	140
升高温度 (°C)	5						

表二 (水)

时间 (分钟)	1	2	3	4	5	6	7
质量 (千克)	10	20	30	40	50	60	70
升高温度 (°C)	10						

①分析比较表一或表二中的第一行与第二行的数据及相关条件，可得到的初步结论是：_____；

②进一步综合分析表一和表二中的数据及相关条件，可以归纳得到的结论是：

_____。
(3) 为进一步研究，小明和小华又选用煤油重复上述实验，并将实验数据记录在表三中。（设水和煤油每分钟吸收的热量相等）

表三（煤油）

时间（分钟）	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5
质量（千克）	20	40	60	80	100	120	140
升高温度（℃）	5						

在分析比较_____的数据及相关条件后，他们还能得到的结论是：相同质量的不同物质_____。

第五单元 密度、压强和浮力

■ 基本内容

1. 质量和密度。
2. 压力和压强、改变压强的方法、压强在生产和生活中的应用。
3. 液体内部的压强、连通器。
4. 大气压强。
5. 浮力、阿基米德原理。
6. 学生实验：（1）测定物质的密度；（2）探究液体内部压强与哪些因素有关。
（3）验证阿基米德原理。

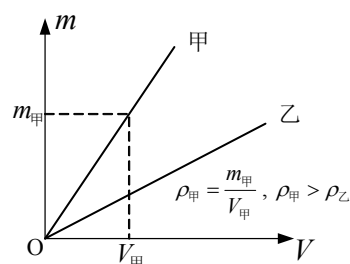
■ 要点和例题

一、质量和密度

1. 质量：物体所含物质的多少。质量是物体的属性，不随外界条件环境变化而变化。
2. 密度的定义：某种物质单位体积的质量，公式 $\rho = \frac{m}{V}$ （定义式）。
3. 密度的单位：国际单位，千克/米³（kg/m³）；常用单位，克/厘米³（g/cm³）；单位转化，如 $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 = 1 \text{ 克/厘米}^3$ 。
4. 密度是物质的一种特性，物质的密度与物质的质量或体积大小无关，对于同种物质，其质量与体积成正比。

改变物质密度的因素有：物质的状态、温度、压强等。

5. 同种物质的质量-体积图像（ m - V 图像）是一条过原点的倾斜的直线，直线的斜率越大，表明该物质的密度越大，如图所示。



6. 学生实验：测物质的密度。

实验原理 $\rho = \frac{m}{V}$ ，实验室使用托盘天平测量物质质量，左盘放物，右盘放砝码。称量前调节平衡螺母，同时将游码移至标尺最左端，使天平在水平位置平衡（观察指针是否在刻度盘中央）。称量时通过增减砝码个数或者移动游码，使天平再次在水平位置平衡，读取质量（砝码总质量+游码示数）。再使用量筒测量物

质的体积（液体和固体不同）。

例 1: (2010 闵行区) 在“测金属块密度”的实验中, 小雯将托盘天平放在水平桌面上, 并将游码移至零刻度处, 托盘天平所处的状态如图 1 (a) 所示, 测量前她应先向_____边 (选填“左”或“右”) 调节平衡螺母使天平平衡。测量时, 当她把金属块和砝码分别放入天平盘后, 天平所处的状态如图 1 (b) 所示, 这时她应该_____使天平重新平衡。实验所用的托盘天平是属于_____杠杆。在图 2 所示中, 测得金属块的体积为_____厘米³。

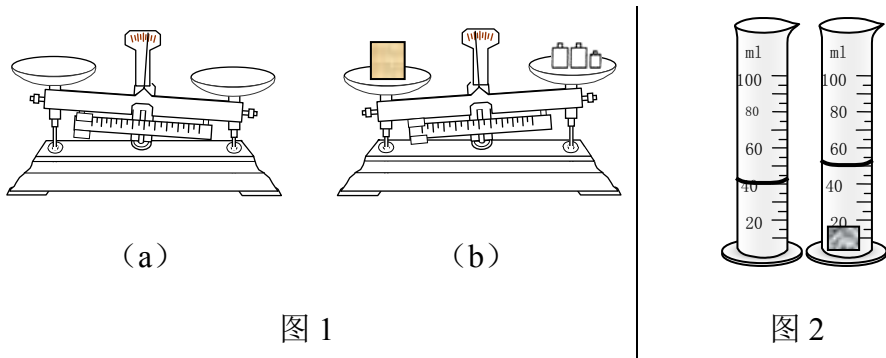
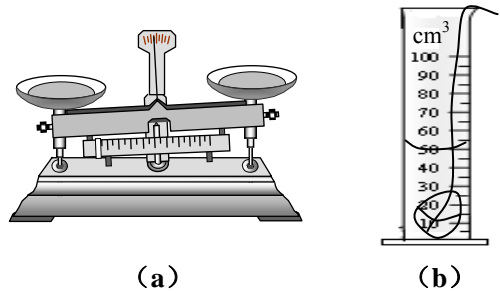


图 1

图 2

(2011 普陀区) 在“探究物质质量与体积的关系”的实验中, 用到了如图 (a) 和 (b) 所示的实验器材。用天平称量前, 当出现如图 (a) 所示的现象, 应将左端的螺母向_____调节使天平横梁平衡, 称量时, 砝码应放置在天平的_____盘。用如图 (b) 所示的量筒测量时它能达到的准确程度为_____厘米³, 此时量筒内液面对应的示数为_____厘米³。



(a)

(b)

注意: “测物质的密度”实验与“探究物质质量和体积的关系”实验对比。

相同点:

- (1) 实验器材; (2) 实验所需测量的物理量; (3) 实验均需多次测量实验数据。

不同点:

(1) 实验目的不同: “探究物质质量与体积的关系”实验目的是为了研究物质的某种特性, 形成密度的概念; “测物质的密度”实验目的是为了测得某一物质的密度。

(2) 选用物质不同: “探究物质质量与体积的关系”实验为了探究不同物质质量和体积的关系, 要选用不同物质进行实验; “测物质的密度”实验一般测一种物

质的密度。

(3) 多次测量实验数据的，“探究物质质量与体积的关系”多次测量实验数据是为了得到普遍的实验规律；“测物质的密度”需要多次测量是为了取平均值，减小误差，提高结果精度。

(4) 表格设计不同。

例 2: (2009 黄浦区) 某实验小组在“探究物质质量和体积的关系”和“测物质密度”的两个实验中，都用_____测物体的质量，用_____测物体的体积，其中，在“测物质密度”的实验中选用_____ (选填“一种”或“多种”) 物质进行实验。右面的表格是某同学设计的“探究物质

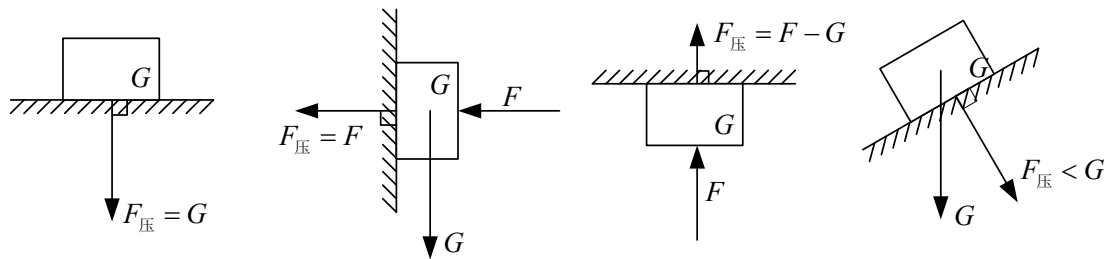
实验序号			
1	/	/	/
2	/	/	/
3	/	/	/
4	/	/	/
5	/	/	/
6	/	/	/

质量和体积的关系”的实验数据记录表格，请在表格的空格处填上合适的栏目。

二、压力

产生：由于物体挤压接触面发生形变而产生垂直于接触面指向接触面的力。

注意：压力可以由重力引起，也可以是其他力引起的，如下图所示。(F_压表示压力)



三、压强

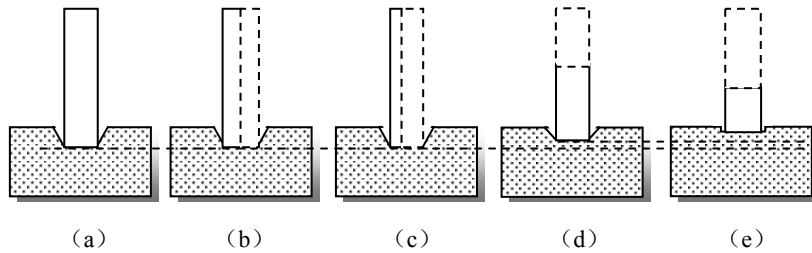
1. 物体单位受力面积上所受到的压力叫做压强，反映压力的作用效果的物理量，单位帕 (Pa)。

2. 公式： $p = \frac{F}{S}$ ，注意：这是原始公式，单位要统一使用国际单位，S 是受力面积，必须是两个物体相互接触且有压力存在的那个面。

3. 改变压强（压力的作用效果）的一般方法：(1) 在受力面积一定时，改变压

力大小，改变压强（压力的作用效果）；（2）在压力一定时，改变受力面积大小，改变压强（压力的作用效果）。

例 3:（2010 虹口区）为了研究长方体厚度改变时对支持面产生的形变效果，小亮同学将长方体置于水平放置的海绵上，如图（a）所示，然后分别将相同的长方体沿竖直方向切去一定的厚度、或沿水平方向切去一定的厚度后，观察海绵的凹陷程度，研究过程分别如图（a）、（b）、（c）、（d）和（e）所示。请根据实验现象及相关条件，归纳得出初步结论。



（1）分析比较图（a）、（b）和（c）可知：_____，长方体对水平海绵压力的形变效果都不变化。

（2）分析比较图（a）、（d）和（e）可知：_____。

4. 液体内部压强的特点

- （1）液体内部向各个方向都存在着压强；
- （2）同种液体同一深度，液体向各个方向的压强相等；
- （3）同种液体内部压强与深度有关，深度越大，压强越大；
- （4）同一深度，液体内部压强与液体的密度有关，密度越大，压强越大；
- （5）液体内部的压强和液体的重力和容器的形状无关。

探究液体内部的压强与哪些因素有关实验中，需要用到 U 形管压强计，U 形管两边液面的高度差直接反映液体内部压强的大小，高度差越大，表示压强越大，有时候也直接用指针式压强计，还有一种压强

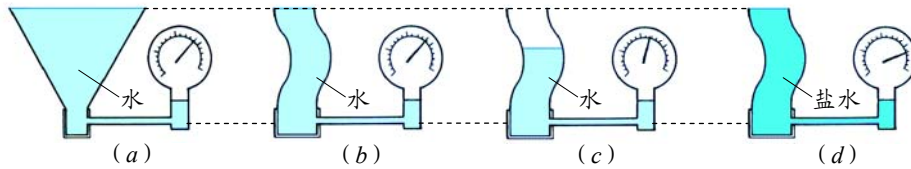


传感器，直接可以通过探头测量液体内部压强的。该实验的基本科学方法是控制变量法，研究某一因素的时候注意控制其它因素。

注意：U 形管压强计是用来比较液体内部压强规律的，而不是用来测量液体

内部压强的。

例 4: (2010 杨浦区) 某小组同学用水、盐水、两种不同形状的容器和指针式压强计探究液体内部压强的规律。压强计指针顺时针偏转的角度越大, 表示压强越大。他们的研究情况如图 (a)、(b)、(c)、(d) 所示。[图 (a)、(b)、(d) 中的容器内均装满液体, 且 $\rho_{\text{盐水}} > \rho_{\text{水}}$]



①分析图 (a) 和 (b) 你认为该同学想研究液体内部压强与 _____ 的关系;

②分析图 (b) 和 (c), 从现象及相关条件可知: _____;

③分析图 (b) 和 (d), 从现象及相关条件可知: _____;

5. 液体内部压强的计算公式: $p = \rho gh$

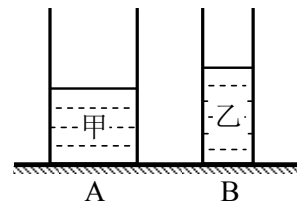
注意: 这是 $p = \frac{F}{S}$ 的推导式, $p = \rho gh$ 适用于任何形状的容器中液体的压强, h 为深度, 为液面到液体内部某点的竖直距离, 同时也适用于密度均匀的柱状固体的压强。中考选择题正方体压强题一般都会用到这个公式。

思考: 在做计算题时, 求固体和液体的压力和压强一般是什么样子的解题过程?

注意: 液体压力的特点和分析过程。(需详细讲解)

例 5: (2011 卢湾区) 如图所示, 两个底面积不同的圆柱形容器 A 和 B ($S_A > S_B$), 容器足够高, 分别盛有甲、乙两种液体, 且两种液体对容器底部的压强相等。若在 A 容器中倒入或抽出甲液体, 在 B 容器中倒入或抽出乙液体, 使两种液体对容器底部的压力相等, 正确的判断是 ()

- A. 倒入的液体体积 $V_{\text{甲}}$ 可能等于 $V_{\text{乙}}$
- B. 倒入的液体高度 $h_{\text{甲}}$ 一定大于 $h_{\text{乙}}$
- C. 抽出的液体体积 $V_{\text{甲}}$ 可能小于 $V_{\text{乙}}$
- D. 抽出的液体高度 $h_{\text{甲}}$ 一定等于 $h_{\text{乙}}$



6. 连通器: 上端开口或连通, 下部连通的容器叫做连通器。连通器里的同一种液体静止时, 各容器中的液面是相平的。应用: 液位计、茶壶、船闸等。

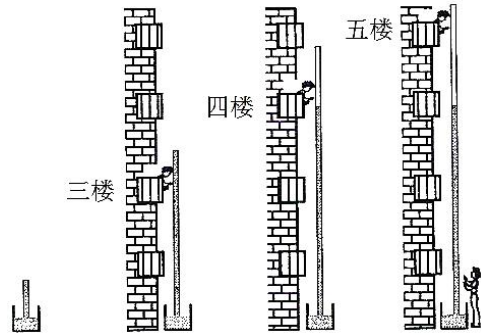
7. 大气压强

产生原因: 因为空气受重力并且具有流动性。

(1) 两个实验：马德堡半球实验，说明大气压的存在且是很大的；托里拆利实验，第一次测出大气压强的值为 76 厘米汞柱，合计 1.01×10^5 帕。

(2) 大气压的应用：真空吸盘、用吸管喝饮料、抽水机、吸尘器、钢笔吸墨水。

例 6: (2009 中考) 在研究大气压强的实验中，某小组将一根 1 米长的透明硬质细管装满水，管子上端封闭，下端浸在水槽中，发现管中的水不会流出，如图 (a) 所示；换用较长的细管，重复实验，管中的水仍不会流出，如图 (b) 所示；换用更长的细管，重复实验，管内水面静止后的位置分别如图 (c)、(d) 所示。观察上述实验现象，归纳得出初步结论。



⊖由图 (a) [或 (b) 或 (c) 或 (d)] 可知: _____。

⊙由图 (b) 与 (c) 与 (d) 可知: _____。

四、浮力

1. 产生原因：液体或气体，对浸在其中的物体的下表面向上的压力大于上表面向下的压力，这个压力差就产生了浮力，即 $F_{浮} = F_{下} - F_{上}$ 。

2. 用弹簧测力计测物体受到的浮力大小：

- a. 弹簧测力计竖直方向校零；
- b. 用细线将物体挂在弹簧测力计下，读出测力计在空气中的读数 $F_{空}$ ，即物体重力 G ；
- c. 让物体浸在液体中读出弹簧测力计的读数 T ；
- d. 浮力的大小等于弹簧测力计前后两次读数之差，即 $F_{浮} = G - T$ 。

3. 阿基米德原理：浸在液体或气体里的物体受到的浮力大小等于物体排开液体或气体所受到的重力，即 $F_{浮} = G_{排} = m_{排}g = \rho_{液}gV_{排}$ 。

①浮力大小决定于液体或气体的密度 $\rho_{液}$ 或 $\rho_{气}$ ，和浸入的物体密度 $\rho_{物}$ 无关。

②浮力大小决定于物体排开液体或气体的体积 $V_{排}$ 。物体未浸没时， $V_{排} = hS$ ， S 不变， $V_{排}$ 与 h 成正比，所以浮力大小和深度有关。当物体全部浸没时，浮力大小与深度无关。③浮力大小和物体的质量、体积、重力、形状均无关。

4. 浮体或悬浮体： $F_{浮} = G_{物} = \rho_{液}gV_{排}$ ，其机理就是浮力和重力的二力平衡。

5. 物体的浮沉条件

项目	上浮	下沉	悬浮	漂浮
图例				
条件	$F_{\text{浮}} > G$ $\rho_{\text{液}} > \rho_{\text{物}}$	$F_{\text{浮}} < G$ $\rho_{\text{液}} < \rho_{\text{物}}$	$F_{\text{浮}} = G$ $\rho_{\text{液}} = \rho_{\text{物}}$	$F_{\text{浮}} = G$ $\rho_{\text{液}} > \rho_{\text{物}}$
结果	浮体（漂浮静止） $F_{\text{浮}}' = G$ $V_{\text{排}} < V_{\text{物}}$	沉体（静止） $F_{\text{浮}} + F_{\text{支持力}} = G$ $V_{\text{排}} = V_{\text{物}}$	浮体（浸没在液体内的任意位置都静止） $F_{\text{浮}}' = G$ $V_{\text{排}} = V_{\text{物}}$	浮体（静止） $F_{\text{浮}} = G$ $V_{\text{排}} < V_{\text{物}}$
应用	潜水艇、浮船坞、气球、飞艇			轮船、舰艇、密度计

6. 漂浮问题

- (1) 物体漂浮在液体中，所受的浮力等于它受的重力。
- (2) 同一物体漂浮在不同液体里，所受浮力相同。
- (3) 同一物体漂浮在不同液体里，在密度大的液体里浸入的体积小。
- (4) 漂浮物体浸入液体的体积是它总体积的几分之几，物体密度就是液体密度的几分之几。
- (5) 将漂浮物体全部浸入液体里，需加的竖直向下的外力等于液体对物体增大的浮力 ($F_{\text{外}} = \rho_{\text{液}} V_{\text{露}} g$)。

7. 浮力的应用

(1) 轮船

工作原理：要使密度大于水的材料制成能够漂浮在水面上的物体必须把它做成空心，使它排开更多的水。

排水量：轮船满载时排开水的质量，单位 t。

排开液体的重力 $G_{\text{排}} = mg$ ；轮船受到的浮力 $F_{\text{浮}} = mg$ 。

(2) 潜水艇（潜在液体中潜水艇体积 V 不变）

工作原理：潜水艇的下潜和上浮是靠改变自身重力来实现的。

(3) 气球和飞艇：气球是利用空气的浮力升空的。气球里充的是密度小于空气的气体。为了能定向航行而不随风飘荡，人们把气球发展成为飞艇。

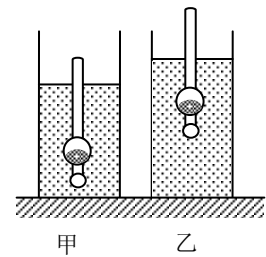
(4) 密度计

原理：利用物体的漂浮条件来进行工作。

构造：下面的铝粒能使密度计直立在液体中。

刻度：刻度线从上到下，对应的液体密度越来越大。

例 7：如图所示，把两个相同的密度计分别放入两种不同的液体中，可知：两种液体的密度 $\rho_{甲}$ _____ $\rho_{乙}$ ；两个密度计在两种液体中受到的浮力 $F_{甲}$ _____ $F_{乙}$ 。液体对两个容器底部的压强 $P_{甲}$ _____ $P_{乙}$ 。（均选填“大于”、“小于”或“等于”）。



例 8：(2011 黄浦区) 体积为 $0.5 \times 10^{-3} \text{米}^3$ 的金属小球浸没在足够深的水中，受到浮力的方向是 _____ 的，浮力的大小为 _____ 牛。小球在不断下沉过程中浮力的大小将 _____ （选填“变大”、“不变”或“变小”）

例 9：(2011 中考) 某小组同学在学习了密度知识后，根据“浸入水中的铁块最终静止在容器底部、浸入水中的木块最终漂浮在水面上”的现象，猜想物块的密度可能会对它浸入水中后的最终状态有影响。于是他们用若干体积相同、密度不同的实心物块和足够的水进行实验，并将实验数据及观察到的实验现象记录在下表中。

实验序号	1	2	3	4	5	6
物 块	A	B	C	D	E	F
物块密度 (千克/米 ³)	2.7×10^3	2.2×10^3	1.6×10^3	0.8×10^3	0.6×10^3	0.4×10^3
实验现象						

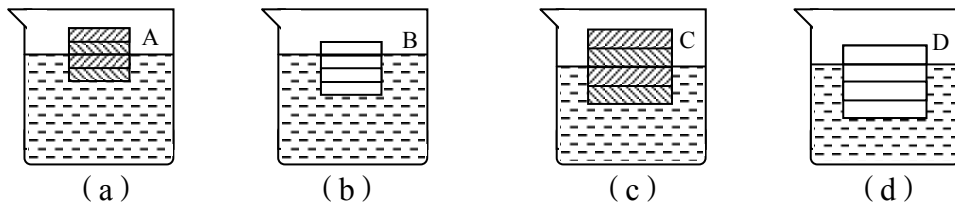
①分析比较实验序号 1 或 2 或 3 的数据及现象，可得出的初步结论是：当 _____ 时，物块最终静止在容器底部。

②分析比较实验序号 _____ 的数据及现象，可得出的初步结论是：当浸入水中的实心物块的密度小于水的密度时，物块最终漂浮在水面上。

③分析比较实验序号 4 和 5 和 6 的数据、现象及相关条件，可得出的初步结论是：_____。

④小明同学认为上述实验数据有限，得到的初步结论未必足以使人信服，应该刚更多的实验数据进行验证。于是他决定进一步研究密度范围在_____千克/米³内的实心物块浸入水中后的最终状态，为上述结论提供最有力的依据。

例 10: (2012 虹口区) 为了研究漂浮在水面上的物体露出水面的体积与总体积的比例关系，小华同学选用不同的圆柱体 A、B、C、D 进行实验，已知 A、B 体积相同，C、D 体积相同，A 与 C 的密度为 ρ_1 ，B 与 D 的密度为 ρ_2 ，且 $\rho_1 < \rho_2$ 。为了便于观察圆柱体露出水面的体积，他分别在圆柱体上标注出间距相等的刻度线，然后将它们放入水中。待圆柱体静止后，漂浮在水面上如图 (a)、(b)、(c) 和 (d) 所示。请仔细观察实验现象，归纳得出初步结论。



①分析比较图_____中物体露出水面的体积占总体积的比例关系可归纳得出：相同材料的物体漂浮在水面上，物体露出水面的体积占总体积的比例相同。

②分析比较图 (a) 和 (b) 或 (c) 和 (d) 中物体露出水面的体积占总体积的比例关系可归纳得出：不同材料的物体漂浮在水面上，

_____。

■ 习题精选

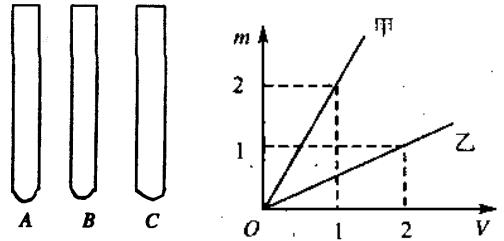
一、选择题

1. 一杯水和一大桶水的密度相比较 ()

- A. 一大桶水的密度大 B. 一杯水的密度大
C. 一杯水和一大桶水的密度一样大 D. 无法确定

2. 如图所示, A、B、C 是三支同样规格的试管, 若把质量相等的硫酸、酒精和水, 分别装入 A、B、C 三支试管中, 则 ()

- A. A 试管中的液面最高
B. B 试管中的液面最高
C. C 试管中的液面最高
D. 三支试管中的液面一样高



3. 甲、乙两种物质的质量和体积关系如图所示, 由图象可知 ()

- A、 $\rho_{甲} > \rho_{乙}$ B、 $\rho_{甲} < \rho_{乙}$
C、若 $V_{甲} = V_{乙}$, 则 $m_{甲} < m_{乙}$ D、若 $m_{甲} = m_{乙}$, 则 $V_{甲} > V_{乙}$

4. 下列四幅图中的做法, 能够减小压强的是 ()



5. 帕斯卡是一个很小的压强单位, 一本初三物理课本平放在课桌桌面上时, 物理课本对桌面的压强约为 ()

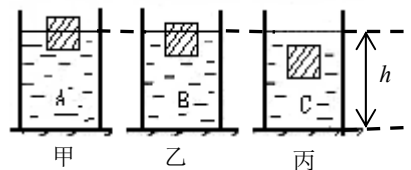
- A. 5 帕 B. 50 帕 C. 500 帕 D. 5000 帕

6. 如图所示, 已知 $\rho_{盐水} > \rho_{水}$, 关于液体中 a、b、c 三点压强的说法正确的是 ()

- A. a 点向下压强比向上压强大
B. b 点压强比 c 点压强小
C. a、b 两点的压强相等
D. b、c 两点压强相等

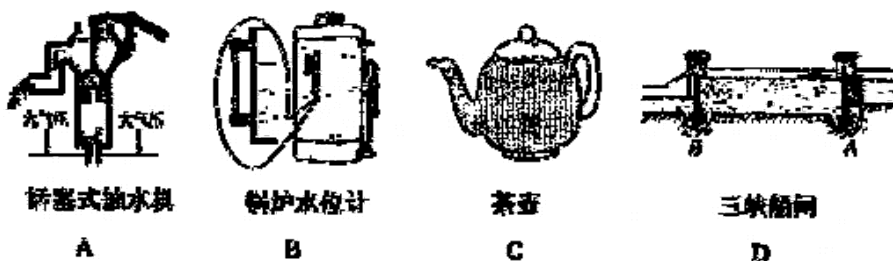


7. 甲、乙、丙三个相同的柱形容器分别盛有不同液体，均放在水平桌面中央。将同一正方体物体先后放入三个容器中，所处的位置如图所示。则下面判断正确的是（ ）

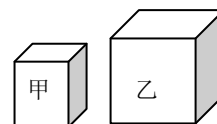


- A. 比较物体所受到的浮力，则 $F_{浮甲} < F_{浮乙} < F_{浮丙}$
- B. 比较杯底对桌面的压强，则 $P_{甲} > P_{乙} > P_{丙}$
- C. 比较容器底部受到液体的压力，则 $F'_{甲} < F'_{乙} < F'_{丙}$
- D. 比较物体下表面所受的压强，则 $P'_{甲} < P'_{乙} < P'_{丙}$

8. 连通器在日常生活和生产中有着广泛的应用，下图所示事例中不是利用连通器原理工作的是（ ）

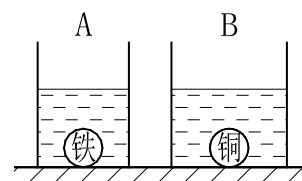


9. 如图所示，甲、乙两个实心正方体物块放置在水平地面上，甲的边长小于乙的边长，以下做法中，有可能使两物体剩余部分对地面的压强相等的做法是（ ）



- A. 如果它们的密度相等，将它们沿水平方向切去相等高度
- B. 如果它们的密度相等，将它们沿水平方向切去相等质量
- C. 如果它们的质量相等，将它们沿水平方向切去相等高度
- D. 如果它们的质量相等，将它们沿水平方向切去相等质量

10. A、B 两圆柱形容器底面积不同 ($S_A < S_B$)，分别盛有两种不同液体，现将质量相同的实心铁球和铜球分别浸没在液体中（没有液体溢出）如图所示，两液面相平，液体对容器底部的压力相等，则若将两球从液体中拿出，则关于容器底部受到的液体压力和压强关系一定有（ ）



- A. A 容器底部受到的压力大于 B 容器底部受到的压力
- B. A 容器底部受到的压力小于 B 容器底部受到的压力
- C. A 容器底部受到的压强大于 B 容器底部受到的压强
- D. A 容器底部受到的压强小于 B 容器底部受到的压强

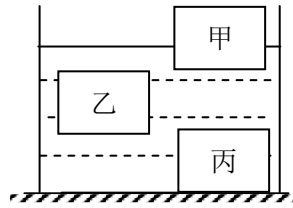
二、填空题

11. 液体内部的压强随深度的增大而_____；铁钉越尖，越易钉入木板，说明压力的作用效果与_____有关。

12. 如图所示，放置在水平桌面上的杯子中装满了密度为 0.9×10^3 千克/米³ 的冰，密度单位读作_____，当冰全部融化成水后，杯子_____盛下这些水（选填“能”或“不能”），此时杯子对桌面的压强_____（选填“变大”、“不变”或“变小”）。



第 13 题图

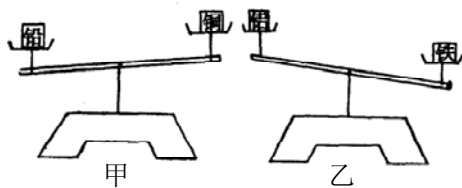


第 14 题图

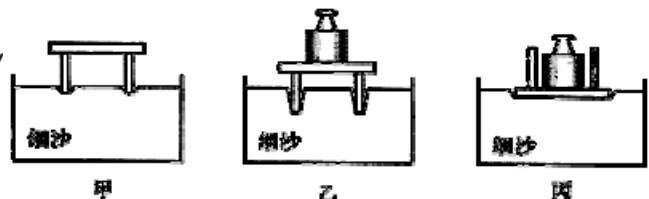
13. 现将相同体积、不同材料制成的甲、乙、丙三个实心物块放入水中，静止时如图所示，其中所受浮力相等的是_____；下表面受到水的压强最大的是_____。若要制作水上救生器材，选取制成_____物块的材料较为适合（均选填“甲”、“乙”或“丙”）。

14. 如图所示，在调节平衡的天平左右两盘，分别放有体积相同的铅块和铜块(图甲)，或体积相同的铁块和铝块(图乙)，可以观察到天平都不平衡。这一现象表明_____。为了进一步探索物体的某种特性，必须选择_____金属进行比较。

15. 在探究“压力的作用效果跟什么因素有关”的实验中，某同学做了如图所示的实验。比较实验的甲、乙两图可得压力的作用效果_____有关；比较乙、丙两图可得压力的作用效果_____有关。

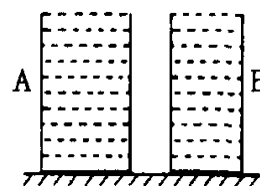


第 14 题图



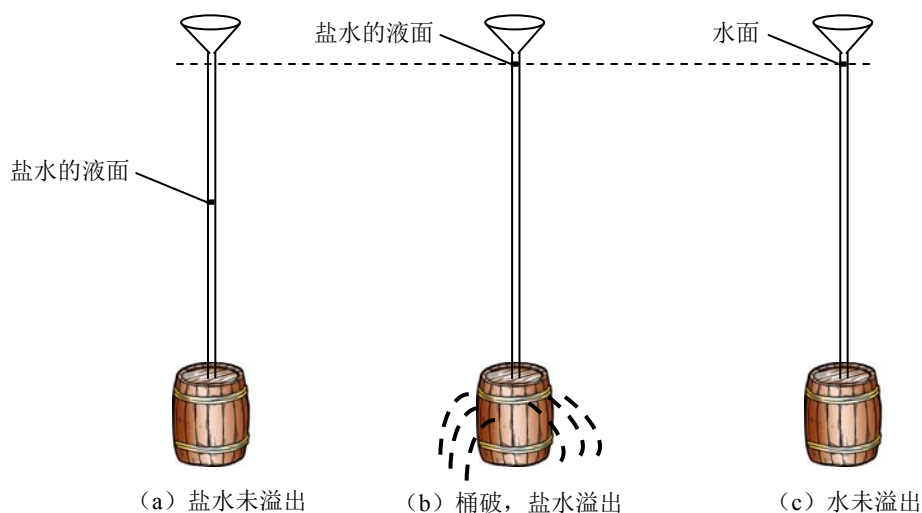
第 15 题图

16. 如右图所示, A、B 为两个等高圆柱形容器都装满水, 容器内部的底面积之比为 2 : 1。现将质量之比为 1 : 3 的木块 a、b 分别轻轻放入两容器中, 水对容器底部的压强之比为 _____, 水对容器底部的压力之比为 _____。



17. 2010 年 7 月, 我国自行设计、研制的载人潜水器“蛟龙号”在南海成功下潜突破 5000 米。当其下潜至 1000 米深度时, 该处海水的压强约为 _____ 帕; 该潜水器从 1000 米深处继续下潜, 受到的水的压强将 _____ (选填“变大”、“不变”或“变小”)。“蛟龙号”潜入水下经过一段时间调试后匀速下潜, 在匀速下潜过程中, 它受到的浮力与重力的合力为 _____ 牛。(海水的密度近似取 1.0×10^3 千克/米³)。

18. 为了探究液体内部的压强与哪些因素有关, 小王同学用两只相同的封闭小木桶做实验。他在小木桶内分别装满水和盐水, 在小木桶上各插上一根很细的玻璃管。当他从上方利用漏斗向玻璃管中灌水或盐水时, 实验的现象如图 (a)、(b)、(c) 所示。请根据实验现象及相关条件, 归纳得出初步结论。($\rho_{\text{水}} < \rho_{\text{盐水}}$)

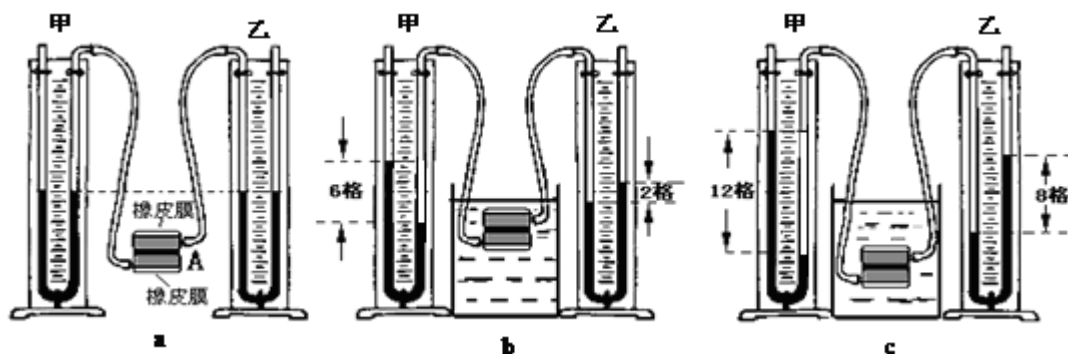


①比较(a)、(b)两图可知: _____ ;

②比较(b)、(c)两图可知: _____ 。

19. 某同学为了研究浸没在同种液体中的物体上下表面受到的液体压强的特点, 做了如下实验, 他将两只完全相同的 U 形管压强计的金属盒粘合在一起作为研

究的物体 A，橡皮膜分别朝向外面，当作物体的上下表面，两金属盒分别用橡皮管连在完全相同的两个 U 形管上，如下图所示，实验过程如图所示，U 形管中的液面高度差用格数表示。请仔细观察图中的操作和 U 形管中的液面情况，归纳得出初步结论。



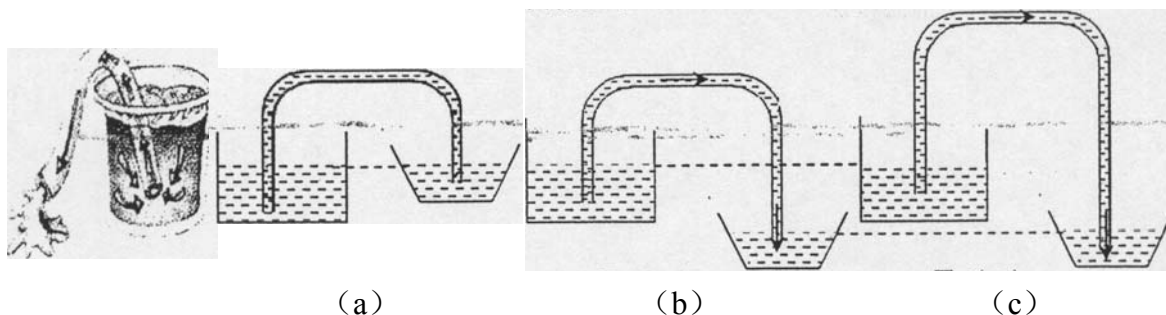
(1) 分别比较图 (b) 和 (c) 中的甲或乙 U 形管的液面变化可知：

_____。

(2) 综合比较图 (b) 和 (c) 可知：

_____。

20. 在日常生活中人们常用一根弯曲的软管给鱼缸换水，如图所示。水会自动流出来，这一现象叫虹吸现象。小明想研究虹吸现象发生的条件，他分别用长度不同的甲、乙两橡皮管灌满水进行实验，第一次让水盆与鱼缸的水面相平，如图 (a) 所示，结果鱼缸里的水流不出来；第二次调整鱼缸和水盆的位置如图 (b) 所示，水就沿管子流了出来；第三次换了一根长些的管子如图 (c) 所示，水同样流了出来。他归纳了如下结论：

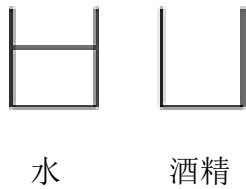


(1) 分析比较图 (a) 和图 (b) 中鱼缸和水盆的水面高度，可知：当软管中灌满水_____，虹吸现象才会发生。

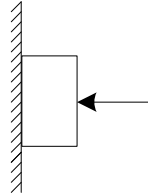
(2) 分析比较图 (b) 和图 (c)，可知_____。

三、作图题

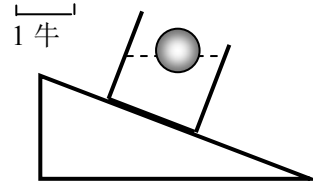
21. 已知酒精的密度小于水的密度，如果在两个相同容器中分别倒入质量相等的水和酒精，请你在图中的容器内画出酒精大概的高度。



第 21 题图



第 22 题图



第 23 题图

22. 如图所示，物体所受的重力为 8 牛，作用在物体上的水平力为 6 牛，请在图中用力的图示法画出墙面受到的压力。

23. 如图所示，重力为 3 牛的小球漂浮在水面上处于静止状态，请用力的图示法画出小球受到的浮力。

四、计算题

24. 中国举重选手李萍在第 16 届广州亚运会女子举重 53 公斤级决赛中，获得两枚金牌，并同时打破两项世界记录，每个中国人都为此骄傲。如图为李萍在决赛中的场景。若杠铃杆的质量为 30 千克，组成杠铃杆的材料密度为 7.5×10^3 千克/米³。求：



- (1) 杠铃杆的重力 $G_{\text{杆}}$ 。
- (2) 杠铃杆的体积 $V_{\text{杆}}$ 。
- (3) 若运动员和杠铃总重为 1800 牛，运动员每只脚与地面的接触面积为 2×10^{-2} 米²，运动员举起杠铃静止时对地面的压强 $p_{\text{总}}$ 。

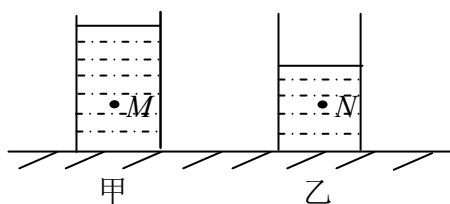
25. 一质量为 0.3 千克，体积为 0.5 分米³ 的木球漂浮在水面上。求：

- (1) 该木球受到水的浮力大小 $F_{\text{浮}}$ ；
- (2) 该球露出水面的体积 $V_{\text{露}}$ 。

26. 重为 2 牛、底面积为 2×10^{-2} 米² 的平底薄壁容器放在水平地面上，容器内盛有 0.3 米深的水，容器对地面的压强为 1×10^3 帕。求：

- ①水对容器底的压强 $p_{\text{水}}$ 。
- ②容器对地面的压力 F 。
- ③水的重力 $G_{\text{水}}$ 。

27. 如右图所示，质量为 0.4 千克，底面积为 0.01 米² 的两个完全相同的薄壁柱形容器甲、乙放于水平桌面上，甲中盛有深度为 0.2 米，密度为 0.8×10^3 千克/米³ 的液体 A，乙中盛有深度为 0.12 米，密度为 1.8×10^3 千克/米³ 的液体 B。求：



- (1) 甲容器中液体 A 的质量；
- (2) 甲容器对水平桌面的压强；
- (3) 小明和小芳两位同学想比较甲、乙两容器内离底部相同高度 $h = 0.05$ 米处的 M、N 两点受到液体压强 p_M 、 p_N 的大小，他们比较过程如下表示：

	比较过程	结论
小明	$p_M = \rho_A g(H_{\text{甲}} - h) = 0.8 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times 9.8 \text{ 牛/千克} \times (0.2 \text{ 米} - 0.05 \text{ 米}) = 1176 \text{ 帕}$ $p_N = \rho_B g(H_{\text{乙}} - h) = 1.8 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times 9.8 \text{ 牛/千克} \times (0.12 \text{ 米} - 0.05 \text{ 米}) = 1234.8 \text{ 帕}$	$p_M < p_N$
小芳	小芳设想把 M、N 点同时向上移动 $\Delta h = 0.07 \text{ m}$ ，则 M 点的压强为： $p_M = \rho_A g(H_{\text{甲}} - h - \Delta h) = 0.8 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times 9.8 \text{ 牛/千克} \times (0.2 \text{ 米} - 0.05 \text{ 米} - 0.07 \text{ 米}) = 627.2 \text{ 帕}$ N 点的压强为： $p_N = \rho_B g(H_{\text{乙}} - h - \Delta h) = 1.8 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times 9.8 \text{ 牛/千克} \times (0.12 \text{ 米} - 0.05 \text{ 米} - 0.07 \text{ 米}) = 0 \text{ 帕}$	$p_M > p_N$

请判断：小明结论是_____，小芳结论是_____（选填“正确”或“错误”）。

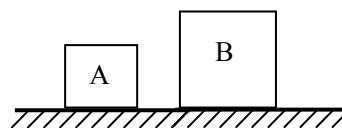
(4) 现设想在甲、乙两容器中抽去一段相同高度 Δh 的液体 A、B，使得两容器底部受到液体压强相同，你认为是否存在这一高度 Δh ？若存在，求出 Δh ，若不存在，说明理由。

28. 如图所示，实心均匀正方体 A、B 放置在水平地面上，受到的重力均为 64 牛，A 的边长为 0.2 米，B 的边长为 0.3 米。

①求正方体 A 对水平地面的压强 p_A 。

②求正方体 A、B 的密度之比 $\rho_A : \rho_B$ 。

③若在正方体 A、B 上沿水平方向分别截去相同的厚度 h 后，A、B 剩余部分对水平地面的压强为 p_A' 和 p_B' ，请通过计算比较它们的大小关系及其对应的 h 的取值范围。



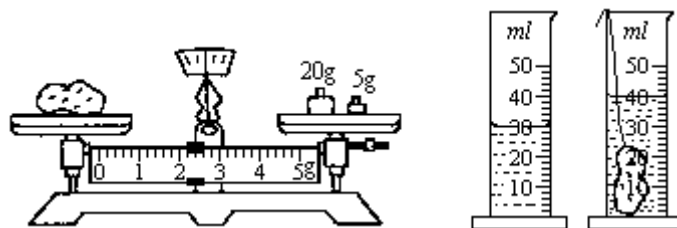
五、实验题

29. 小丽在海边拾到一块漂亮的小石块，她想测出小石块的密度，做了下面的实验。

(1) 把托盘天平放在水平桌面上，将游码移到标尺左端零刻度处，发现指针偏向分度盘的左侧，此时应该把平衡螺母向_____（选填“左”或“右”）调节，才能使天平平衡；

(2) 天平平衡后，把小石块放在左盘，用镊子向右盘加减砝码，当把砝码盒中最小的砝码放入右盘后，发现指针偏向分度盘的右侧，再取回右盘中最小的砝码，接下来的操作步骤是移动_____，直到天平再次平衡；

(3) 小丽测量小石块的质量和体积的读数如下图所示，请你帮她完成下表。



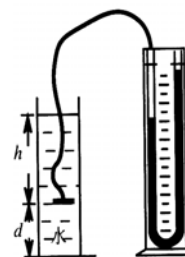
实验次数	测量对象	质量(g)	体积 (cm ³)	密度 (g/cm ³)
1	小石块			

.....

30. “在用弹簧测力计测量物体受到的浮力”实验中，把一个重力为6牛的物体浸没在水中，如右图所示。物体受到的浮力为_____牛，方向_____，如果将物体继续轻轻往下移动（未碰到容器底部），则弹簧测力计的示数将_____（选填“增大”、“不变”或“减小”）。



31. 小孙同学用下图所示的装置做“研究水内部压强大小”的实验，得出的结论是：影响水内部压强的大小有两个因素：一个是水深（即图中的 h 值），另一个是离水底的距离（即图中的 d 值），且 h 越大，压强越大； d 越小，压强越小。



(1) 本实验是通过观察_____的变化而观察压强大小变化的。

(2) 根据学习过的知识，你是否认为水内部压强大小跟水底的距离 d 有关？答_____（选填“有关”、“无关”或“不确定”）。

(3) 如何通过图所示的装置来验证你在(2)中所选的结论？（写出操作要点）_____。

32. 为了探究实心圆柱体对水平地面压力的作用效果与哪些因素有关，某同学用若干个不同的圆柱体竖直放在同一水平沙面上，进行了三组实验，并记录有关数据分别如表一、表二、表三所示。实验时，他仔细观察沙面的凹陷程度，并通过比较，发现每一组内三次实验时沙面的凹陷程度相同，而各组之间却不同，第一组凹陷程度最小，第二组次之，第三组最大。

表一： $\rho_{\text{铜}}=8.9 \times 10^3$ 千克/米³

实验序号	材料	压力(牛)	高度(米)
1	铜	30	0.1
2		20	0.1
3		10	0.1

表二： $\rho_{\text{铁}}=7.8 \times 10^3$ 千克/米³

实验序号	材料	压力(牛)	高度(米)
4	铁	30	0.2
5		20	0.2
6		10	0.2

表三： $\rho_{\text{铜}}=8.9 \times 10^3$ 千克/米³

实验序号	材料	压力(牛)	高度(米)
7	铜	30	0.2
8		20	0.2
9		10	0.2

(1) 分析表一(或表二、或表三)中的数据及观察到的现象,初步表明:实心圆柱体对水平地面压力的作用效果与_____的大小无关。

(2) 分析比较实验序号1与7(或2与8、或3与9)的数据及观察到的现象,可得出的初步结论是:_____。

(3) 分析比较实验序号_____的数据及观察到的现象,可得出的初步结论是:当圆柱体的高度相同时,材料的密度越大,压力的作用效果越显著。

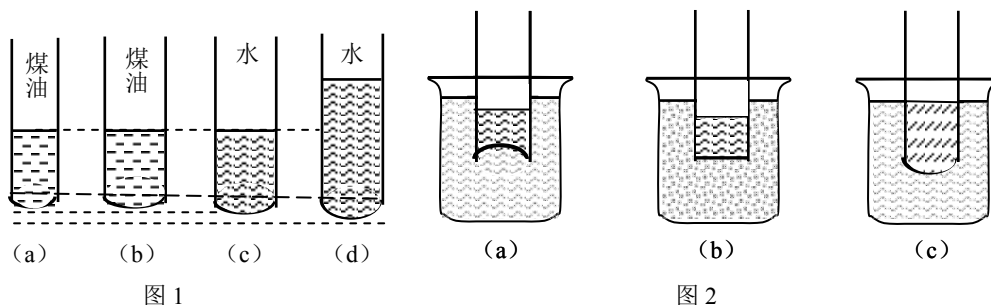
(4) 进一步综合分析比较表一、表二、表三中的数据及观察到的现象,还可归纳得出结论:

(a) 分析比较表一(或表二、或表三)中的数据及观察到的现象,表明:_____。

(b) 分析比较表一、表二、表三中的数据及观察到的现象,表明:_____。

33. 某小组同学通过实验探究液体内部的压强与哪些因素有关,他们的研究过程如下:

(1) 猜想:他们分别在粗细不同、两端开口的玻璃管一端扎上橡皮薄膜,并在管内注入不同液体,观察到橡皮薄膜分别向下凸出,实验现象如图1所示:



根据图1(a)和(b),小明猜想:液体内部的压强与液体的质量_____ (选填“有关”或“无关”).

根据图1_____,小红猜想:液体内部的压强可能与液体的密度有关。

根据图 1 (c) 和 (d), 小华猜想: 液体内部的压强可能与_____有关。

(2) 探究: 该小组同学继续实验, 将玻璃管扎有橡皮薄膜的一端浸入盛有液体的烧杯中, 然后改变管内外液体的种类和深度, 使橡皮薄膜分别向上凹进、保持平整或向下凸出, 如图 2 (a)、(b)、(c) 所示。他们将有关的实验数据和现象记录在下表中。

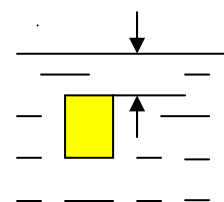
实验序号	管外液体		管内液体		橡皮薄膜
	密度 ($\times 10^3$ 千克/米 ³)	深度(厘米)	密度 ($\times 10^3$ 千克/米 ³)	深度(厘米)	
1	0.8	10	1.0	8	保持平整
2	0.8	10	1.0	9	向下凸出
3	0.8	10	1.0	7	向上凹进
4	1.2	8	0.8	12	保持平整
5	1.2	8	0.9	12	向下凸出
6	1.2	8	0.7	12	向上凹进
7	1.1	7	0.7	11	保持平整

②分析比较实验序号 1、2 和 3 可验证_____的猜想是正确的(选填“小明”、“小红”或“小华”), 而且可以得出: 当液体的密度相同时, 深度越深, 液体内部的压强越大。

③分析比较实验序号_____可验证小红的猜想是正确的, 而且可以得出: 当液体的深度相同时, _____。

④进一步综合分析比较实验序号 1、4 或 7 可归纳得出的结论是: _____。

34. 某小组同学研究圆柱体上(或下)表面受到液体的压力大小与液体的深度、密度的关系。实验时, 该小组同学把一个高为 0.1 米的实心圆柱体先后浸没在甲、乙两种液体中(液体甲的密度大于液体乙的密度), 如图所示, 并不断改变它所处的



深度。他们利用仪器测得液面到圆柱体上表面的距离及圆柱体上、下表面受到液体的压强，并利用公式求得上、下表面受到液体的压力，记录数据如表一、表二所示。

表一 液体甲

液面到上表面的距离 h (米)	0	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10
上表面受到液体的压力 (牛)	0	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00
下表面受到液体的压力 (牛)	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00

表二 液体乙

液面到上表面的距离 h (米)	0	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10
上表面受到液体的压力 (牛)	0	0.16	0.32	0.48	0.64	0.80
下表面受到液体的压力 (牛)	0.80	0.96	1.12	1.28	1.44	1.60

(1) 分析比较_____数据及相关条件，可得出的初步结论是：在同种液体中，圆柱体上表面受到液体的压力与深度成正比。

(2) 分析比较表一和表二中的第三列（或第四列、或第五列……）数据及相关条件，可得出的初步结论是：

_____。

(3) 请进一步综合分析比较表一、表二中的数据及相关的条件，可初步得出：
A、分析比较表一（或表二）中的第二行与第三行数据及相关条件，可初步得出：

_____。

B、分析比较表一和表二中的第二行与第三行数据及相关条件，可初步得出：

_____。

第六单元 电路

■ 基本内容

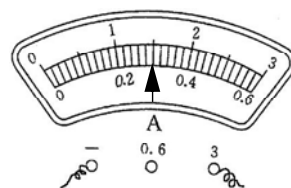
1. 电流、电压、电阻。
2. 欧姆定律。
3. 串联电路和并联电路及其简单应用。
4. 电功、电功率、电能表。
5. 电能的获得和输送。
6. 学生实验：(1) 用电流表测电流、用电压表测电压；(2) 探究导体中电流与电压的关系；(3) 用滑动变阻器改变电路中的电流；(4) 用电压表、电流表测电阻（伏安法）；(5) 测定小灯泡的电功率。

■ 要点和例题

一、电流

1. 定义：电荷的定向移动形成电流。
2. 方向：规定正电荷定向移动方向为电流方向。
3. 形成持续电流的条件：a. 保持导体两端有电压；b. 电路是通路。
4. 电流强度：表示电流强度的物理量，定义式 $I = \frac{Q}{t}$ (Q 为在时间 t 内通过导体横截面的电量)，电流单位是安 (A)，测量工具是电流表 $\text{—}\text{ⓐ}\text{—}$ ，在电路中相当于导线。

例 1: (2009 中考) 电流表应该_____在电路中 (选填“串联”或“并联”)，图中电流表的示数为_____安。



二、电压

1. 含义：电压是使电荷定向移动形成电流的原因。
2. 单位：伏 (V)
3. 测量：电压表 $\text{—}\text{Ⓥ}\text{—}$ ，在电路中相当于断开的电键。
4. 一节新的干电池的电压为 1.5 伏 (正极碳棒，负极锌筒)，我国家庭照明电路电压为 220 伏。

例 2: (2009 调研卷) 在“用电压表测电压”的实验中, 将电压表_____联在待测电路两端 (选填“串”或“并”), 电压表的“+”接线柱应与靠近电源_____极 (选填“正”或“负”) 的一端相连。

三、电阻

1. 物理意义: 反映导体对电流的阻碍作用的物理量。

2. 定义式: $R = \frac{U}{I}$ (电阻的大小只由导体本身的因素决定, 而与其两端的电压与通过导体的电流大小无关)。

3. 单位: 欧 (Ω)

4. 影响因素: 长度、横截面积、材料和温度。

思考: 如何用控制变量的方法表述?

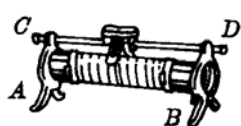
注意: 定量讨论决定电阻大小的因素需要用到电阻定律 $R = \rho \frac{L}{S}$ 和电阻率。

5. 测量: 伏安法间接测量 $R = \frac{U}{I}$ 。

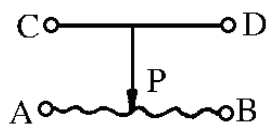
6. 滑动变阻器

(1) 原理: 导体的材料和横截面积一定时, 导体的电阻随着导体长度的增大而增大。

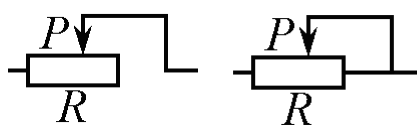
(2) 作用: 通过改变接入电路中的电阻丝长度来改变电阻, 从而改变电路中的电流或电压。



实物图



原理图



电路符号举例

(3) 铭牌标识, 如滑动变阻器铭牌上刻有“50 Ω , 2A”, 说明该滑动变阻器的最大电阻为 50 欧, 可以在 0~50 欧之间连续改变, 允许通过变阻器的最大电流值是 2 安, 在一些题目中经常作为限制条件来使用。实验电路接通前, 应把滑动变阻器接入电路中的阻值调节到最大, 以保护电路。

四、欧姆定律

1. 内容：通过导体的电流，跟这段导体两端的电压成正比，跟这段导体的电阻成反比。

2. 表达式： $I = \frac{U}{R}$ 或 $U = IR$

注意：

- I 与 R 、 U 属于同一段纯电阻电路，即要做到一一对应；
- 单位统一使用国际单位；
- 在研究的时候必须使用“控制变量”的科学方法，在一个量保持不变的情况下，研究其它两个量之间的关系。

例 3: (2011 中考) 某导体两端的电压为 3 伏，通过它的电流为 0.3 安，10 秒内通过该导体横截面的电荷量为_____库，其电阻为_____欧。当通过该导体的电流为 0.5 安时，其电阻为_____欧。

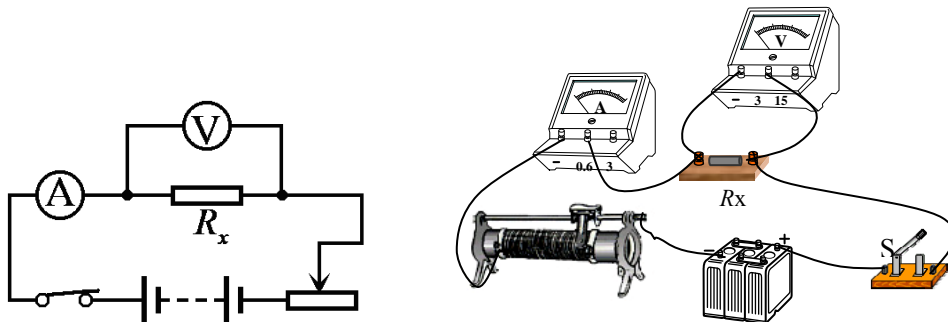
(2011 奉贤区) 某导体两端电压为 6 伏，通过它的电流为 0.5 安，10 秒内通过该导体横截面的电荷量为_____库。当该导体两端的电压增加一倍，这时它的电阻为_____欧。

五、学生实验：用电压表、电流表测电阻（伏安法）

1. 实验原理：利用 $R = \frac{U}{I}$ ，用电压表和电流表分别测出待测电阻两端的电压和通过它的电流，最后算出电阻 R 。

2. 实验器材：待测电阻 R_x ，电压表，电流表，电池组，电键，滑动变阻器和导线若干。

3. 实验电路图与实物图



4. 实验步骤

- 根据电路图正确连接电路，注意连接电路的时候要断开电键；
- 闭合电键之前，为了保护电路，需移动滑动变阻器滑片 P ，使变阻器的全部

电阻接入电路。

c. 闭合电键，移动滑动变阻器滑片，改变待测电阻 R_x 两端的电压及通过待测电阻 R_x 的电流，记下对应的电压值和电流值若干组；

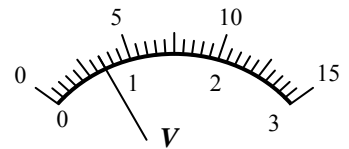
d. 根据伏安法的原理 $R = \frac{U}{I}$ ，计算出几组电阻的大小，最后求出电阻的平均值，这是多次测量测平均值的方法，为了减小实验误差。

5. 表格设计

物理量 实验序号	电压 (V)	电流 (A)	电阻 (Ω)	电阻平均值 (Ω)
1				
2				
3				

6. 该实验电路还可用于“探究导体中电流与电压的关系”的实验，至少需要两个以上不同的电阻的导体进行实验，实验多次改变滑动变阻器阻值的目的是为了测得多组不同的电流和电压数据，最后得到普遍的物理规律。

例 4: (2010 长宁区) 小明在做“用电流表、电压表测电阻”的实验中，器材均完好，电源有 2 个（电压分别为 6 伏和 3 伏且保持不变），所用滑动变阻器上标有“ 20Ω 2A”字样。



⊖小明正确连接电路，且实验步骤正确。闭合电键后，观察到

电流表的示数为 0.18 安，则该实验中所用电源的电压为_____伏。

⊕当他移动变阻器的滑片到中点位置时（即变阻器接入电路的电阻为 10 欧），观察到电压表示数如图所示，则待测电阻 R_x 两端的电压为_____伏，通过 R_x 的电流为_____安，此时得到 R_x 的阻值为_____欧。

六、电路的简单计算

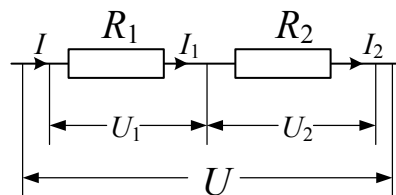
1. 串联电路

$$I = I_1 = I_2$$

$$U = U_1 + U_2$$

$$R = R_1 + R_2$$

$$U = IR; U_1 = I_1 R_1; U_2 = I_2 R_2$$



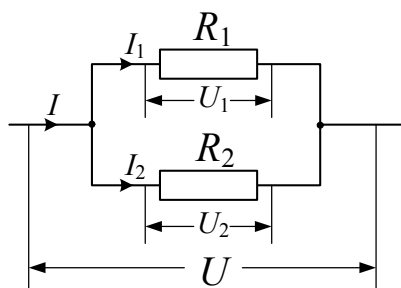
2. 并联电路

$$I = I_1 + I_2$$

$$U = U_1 = U_2$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$U = IR; U_1 = I_1 R_1; U_2 = I_2 R_2$$



3×3 行列式表示法

$$\begin{array}{l} \text{串联电路} \\ U = I \times R \\ U_1 = I_1 \times R_1 \\ U_2 = I_2 \times R_2 \end{array}$$

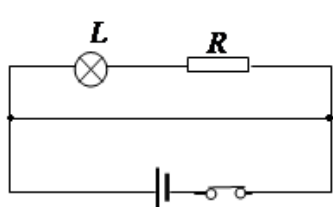
$$\begin{array}{l} \text{并联电路} \\ I = U \times \frac{1}{R} \\ I_1 = U_1 \times \frac{1}{R_1} \\ I_2 = U_2 \times \frac{1}{R_2} \end{array}$$

3. 电路的短路和断路

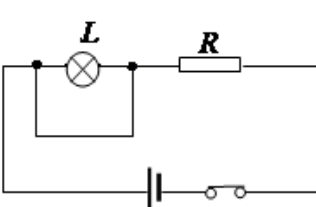
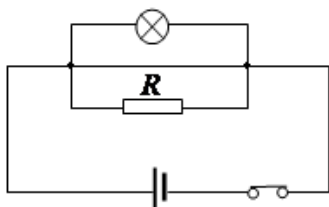
a. 断路：由于用电器的损坏或断开导致电路中的某处电路里没有电流通过；

b. 电源短路：将导线直接并在电源两端接通成闭合回路。出现了电源短路的情况，会造成电源的损坏，这是要避免的。

c. 局部短路（用电器短路）：将导线并联在某个用电器或某一段电路的两端，造成该用电器或该段电路不能工作的情况。



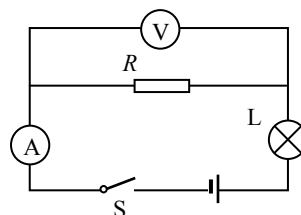
电源短路



用电器短路

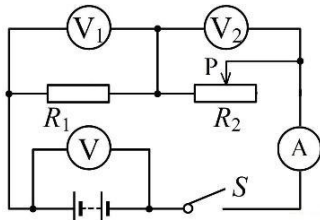
例 5: (2011 徐汇区) 在图所示的电路中，电源电压不变，闭合电键 S，电路正常工作。一段时间后，灯熄灭，且只有一只电表示数变大，若灯和电阻只有一处发生故障，则 ()

- A. 电流表示数变大，小灯 L 可能断路
- B. 电流表示数变大，电阻 R 可能短路
- C. 电压表示数变大，小灯 L 可能短路
- D. 电压表示数变大，电阻 R 一定断路



七、动态电路分析

1、串联电路。串联电路最完整模型如图所示，假设 R_2 的滑片 P 向右移动。



第一步：独立分析，先分析电表的示数变化。

常规方法一般是这样讲的，因为 $I=U/(R_1+R_2)$ ，控制变量法，P 向右滑动， R_2 增大， $R_{总}$ 增大，所以 I 减小即 A 表减小，然后分析 V_1 表，因为 $U_1=IR_1$ ， R_1 不变， I 减小，所以 U_1 减小，即 V_1 表减小，最后分析 V_2 表，因为 $U_2=U-U_1$ ，电源电压保持不变，所以 V 不变， U_1 减小，所以 U_2 增大，即 V_2 表增大。分析顺序是 $U \rightarrow A \rightarrow V_1 \rightarrow V_2$ 。

自然调节法分析是这样讲的，因为 P 向右移动后，电路中的阻碍变大了，自然的规律有阻大流小，阻小流大，假想一条道路中间突然一下子多了很多大石块，流量肯定会变慢、变小，因此 A 表示数变小。然后考虑 V_2 表，因为 R_2 的电阻变大了，而 R_1 的电阻不变，根据串联电路的分压原理，可知 V_2 增大， V_1 减小。使用自然调节法，是先分析变阻器两端的电压的，符合自然规律，就是先分析主动变化 (V_2)，再分析被动变化 (V_1)。分析顺序是 $U \rightarrow A \rightarrow V_2 \rightarrow V_1$ 。

第二步：相互关系，归纳常见题型的问法。

(1) 差值

$V-V_1$ ：就是问 V_2 ，方法如前述； $V-V_2$ ：就是问 V_1 ，方法如前述。

(2) 和

V_1+V_2 ：就是问 V ，方法如前述。

(3) 比值

凡是某电压与某电流比值的，即应想到指的是某电阻，所以只要分析是哪个电阻就行。

V/A 或 $(V_1+V_2)/A$ ：即总电阻，P 向右滑动，总电阻增大，所以 V/A 增大。

V_1/A 或 V_2/A ：即电阻 R_1 或 R_2 。

$(V-V_1)/A$ 或 $(V-V_2)/A$ ：和差值结合在一起，只要多考虑一步就行。

V/V_1 (增大) 或 V/V_2 (减小)：控制变量法即可解决。

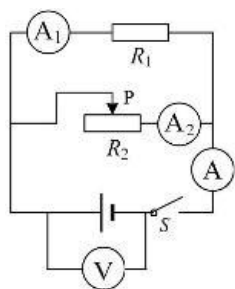
V_1/V_2 (减小) 或者 V_2/V_1 (增大): 虽然不能用控制变量法, 但是很明显分子和分母是反向变化的, 很容易判断。

$$\Delta V_1/\Delta A = \Delta V_2/\Delta A = R_1, \text{ 保持不变}$$

(4) 变化值 (量)

V_1 的变化量和 V_2 的变化量, V_1 和 V_2 总共分享一个电源电压, 一个增大了多少, 另一个就减少了同样多少, 所以 $\Delta V_1 = \Delta V_2$ 。

2、并联电路。并联电路最完整模型如图所示, 原则, 电路不发生故障的情况下, V 恒为电源电压, 保持不变。假设 R_2 的滑片 P 向左移动。



第一步: 独立分析, 先分析电表的示数变化。

A_1 测 R_1 电流, A_2 测 R_2 电流, A 测总电流。每个电流表的变化还是符合阻大流小, 阻小流大的自然调节规则, 电源电压不变的情况下, 自家电阻管各自电流, 所以变阻器 R_2 变化后, 不影响 A_1 电流的变化, 只会影响 R_2 所属的 A_2 电流表 (变小), 以及总电流 A , A 管的是两条支路总的电流, 一条支路电流变小了, 另一条支路的不变, 所以 A 也是变小的。

第二步: 相互关系, 归纳常见题型的问法。

(1) 差值

$A - A_1$: 就是问 A_2 , 方法如前述; $A - A_2$: 就是问 A_1 , R_1 是定值电阻, 自己电阻管自己电流, 保持不变。

(2) 和

$A_1 + A_2$: 就是问 A , 方法如前述。

(3) 比值

V/A 或 $V/(A_1 + A_2)$: 即总电阻, P 向左滑动, 总电阻增大, 所以 V/A 增大。
注意: 并联电路只要有一条支路电阻增大, 总电阻也增大。

V/A_1 : 即电阻 R_1 。 V/A_2 : 即电阻 R_2 。

A_1/A_2 : 各自分析, A_1 不变, A_2 减小, 所以比值增大。

A_1/A : 控制变量法即可解决, A_1 不变, A 减小, 所以比值增大。

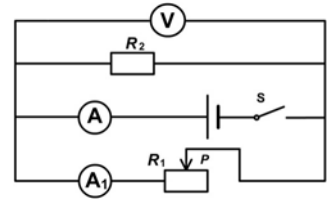
无法用控制变量法的:

A (减小) / A_2 (减小) 或 A_2 (减小) / A (减小): A 和 A_2 是同向变化, 无法用控制变量法, 可以用展开法: 即是将 A 用 A_1+A_2 来替代, 接着用数学方法来拆分数, 当然, $(A_1+A_2) / A_2$ 好拆, 如果出现 $A_2 / (A_1+A_2)$, 建议将分数倒一下之后再拆, 不过记得最后还要倒过来, 这是非常容易忘记的。

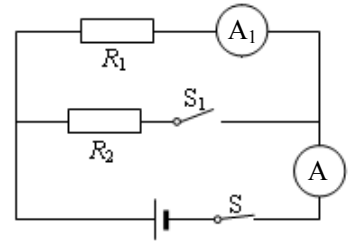
(4) 变化值 (量)

$\Delta A_2 = \Delta A$, 分电流少了多少, 总电流就少了多少。

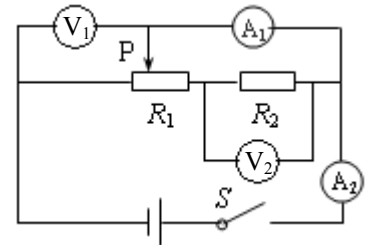
例 6: (2011 中考) 如图所示的电路中, 电源电压保持不变。闭合电键 S, 当滑动变阻器的滑片 P 向右移动时, 电流表 A_1 的示数将_____ , 电压表 V 与电流表 A 示数的乘积将_____。(均选填“变大”、“不变”或“变小”)



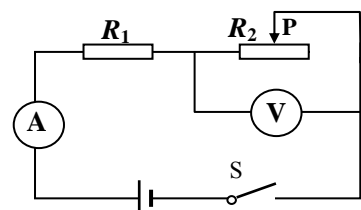
例 7: (2012 普陀区) 如图所示的电路中, 电源电压保持不变。 $R_1=20$ 欧。当电键 S、 S_1 都闭合时, 电流表 A 的示数为 0.4 安; 当电键 S 闭合, S_1 断开时, 电流表 A 示数变化了 0.1 安, 则此时电流表 A_1 的示数是_____安, 电源电压是_____伏, R_2 的阻值是_____欧。



例 8: (2012 普陀区) 如图所示的电路中, 电源电压保持不变。当电键 S 闭合, 滑片向右移动时, 其中电表示数不变的是_____ , 电压表 V_1 示数与电流表 A_2 示数的比值将_____。(选填“变大”、“不变”或“变小”)。



例 9: (2011 普陀区二模) 如图所示的电路中, 电源电压保持不变。闭合电键 S, 当滑动变阻器滑片 P 自右向左移动时, 电压表 V 的示数将_____ (选填“变大”、“不变”或“变小”); 若滑动变阻器滑片 P 从最右端移



到 midpoint 时，电流表 A 的示数的变化量为 ΔI ，滑片 P 从中点移到滑动变阻器的最左端时，电流表 A 的示数的变化量为 $\Delta I'$ ，则 $\Delta I'$ _____ ΔI (选填“大于”、“等于”或“小于”)。

八、电功

1. 电功定义：电流通过导体所做的功叫做电功。
2. 物理意义：电流做功过程就是电能转化为其它形式的能（内能、机械能、化学能等）的过程，电流做了多少功，就有多少能转化为其它形式的能。
3. 表达式： $W = QU = UIt$ 或 $W = Pt$ （任何电路）；对于纯电阻电路也有：

$$W = I^2 R t = \frac{U^2}{R} t, \text{ 单位：焦 (J)}$$

注意：中考只涉及到纯电阻电路，所以以上公式均可用。

4. 电能：电能是电功的另一种表示，它不是国际单位制，但广泛使用于电工技术中，单位：千瓦·小时 (kW·h)，也用“度”表示。1 千瓦·时=1 度电= 3.6×10^6 焦

测量电能的仪表：电能表，如右图所示。



例 10: (2010 普陀区) 某导体两端的电压为 6 伏，5 秒钟内通过该导体横截面的电量为 3 库，则通过该导体的电流为 _____ 安，电流做功为 _____ 焦。当导体两端电压为 0 时，该导体的电阻为 _____ 欧。

(2011 宝山区) 某导体两端电压为 2 伏，通过它的电流为 0.2 安，10 秒内通过该导体横截面的电荷量为 _____ 库，电流做功为 _____ 焦。一盏 10 瓦的 LED 日光灯亮度比一盏 40 瓦的传统日光灯还要亮，若它们都耗电 1 千瓦时，LED 日光灯与传统日光灯相比，可多正常发光 _____ 小时。

九、电功率

1. 定义：单位时间内电流所做的功叫做电功率。
2. 电功率是反映电流做功快慢的物理量。

3. 表达式： $P = \frac{W}{t} = UI$ （任何电路）；对于纯电阻电路也有： $W = I^2 R = \frac{U^2}{R}$

（注意：在“测小灯泡功率”的实验中千万不能用这两个公式！），单位：瓦（W）

4. 用电器实际工作时的电压叫实际电压，这时用电器消耗的电功率叫实际功率；用电器正常工作时的电压叫额定电压，这时用电器消耗的电功率叫额定功率。

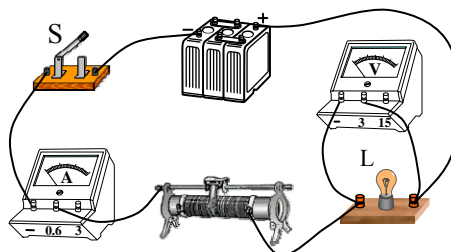
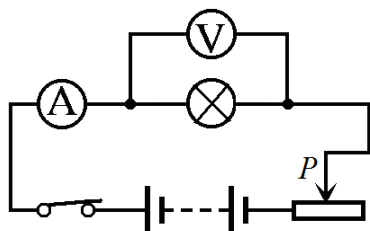
注意：如果在用电器上所加电压低于或高于它的额定电压，那么用电器的实际功率就小于或大于它的额定功率，如在标有“220V，40W”的白炽灯两端加上 200 伏的电压，灯会亮，但是此时的实际电压达不到 40 瓦，所以会比正常发光时暗些，但是灯丝的电阻会变小（为什么？），一般求解灯泡的功率问题时不能通过灯丝电阻来计算。

例 11:（2010 普陀区）分别标有“220V 25W”、“110V 25W”、“36V 40W”字样的三个白炽灯，它们各自在额定电压下使用时（ ）

- A. “220V 25W”最亮。 B. “36V 40W”最亮。
C. “110V 25W”最亮。 D. 三个灯泡一样亮。

十、测定小灯泡电功率实验

1. 目的：测定小灯泡的额定功率和实际功率。
2. 实验器材：小灯泡、电池组、滑动变阻器、电键、电压表、电流表和若干导线。
3. 实验原理：用电压表、电流表测出小灯泡两端的电压及通过的电流，用 $P=UI$ 算出小灯泡的功率。（**再次强调：不能用其它变形公式计算！**）
4. 实验电路图与实物图



5. 实验步骤

- a. 根据电路图正确连接电路，注意连接电路的时候要断开电键；
- b. 移动滑片 P ，使滑动变阻器的电阻全部接入电路，闭合电键，接通电路，移

动滑动变阻器的滑片，使小灯泡在额定电压下正常发光，记下电流表和电压表的示数；

c. 用 $P=UI$ ，算出小灯泡的额定功率；

d. 移动滑动变阻器滑片，使小灯泡两端的电压比额定电压稍高和稍低，分别观察小灯泡的发光情况与在额定电压时发光的情况有什么不同，分别记下电压表和电流表的示数。

e. 用 $P=UI$ ，分别此时算出小灯泡的实际功率。

注意：测定小灯泡电功率的题目中考必考，而且是压轴题，所以一定要引起考生的重视。考试形式会多变，甚至有时候题目中故意给出的错误的方法或结果，都要求从题目中看出来，并加以改正，解这类题目好比是侦查探案过程，需要一定的逻辑思维能力，当然对基础的掌握程度也是很关键的。

注意：比较“用电流表、电压表测电阻”实验和“测小灯泡电功率”实验的相同之处和不同之处。思考滑动变阻器在两个实验中的作用相同么？

例 12: (2011 杨浦区) 小华同学做“测定小灯泡的电功率”实验，小灯上标有“2.2V”字样。

(1) 如图 1 所示，小华连接的实验电路中存在连接错误，但只需改动一根导线，即可使电路连接正确，请你在应改动的导线上打“×”，并用笔画线代替导线画出正确的连线。

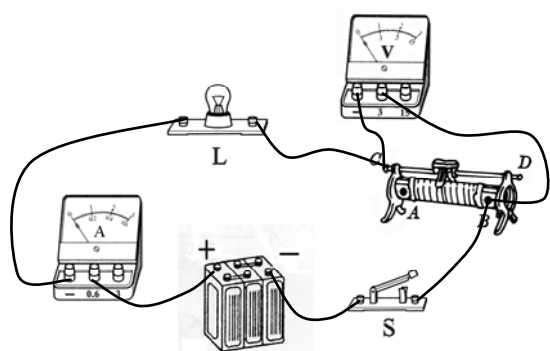


图 1

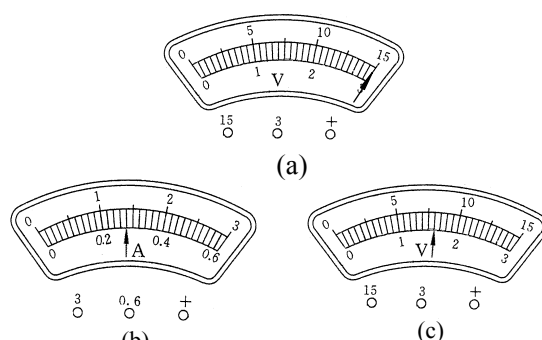


图 2

(2) 小华正确连接好电路，将滑动变阻器的滑片置于一端，闭合电键，观察到小灯发出明亮的光，电压表的示数如图 2 (a) 所示，出现这种现象的原因可能是_____。

(3) 小华经过思考后, 没有更换实验器材, 但按规范的步骤操作, 闭合电键, 发现电流表、电压表的示数如图 2 (b)、(c) 所示, 当小灯正常发光时, 滑动变阻器的滑片恰好位于中点位置, 则滑动变阻器连入电路的电阻为_____欧, 此时电流表的示数为_____安, 小灯的额定功率为_____瓦。

例 13: (2011 中考) 小华同学做“测定小灯泡的电功率”实验, 现有学生电源 (电压为 2 伏的整数倍)、待测小灯 (标有“2.5V”字样、额定功率在 0.5 瓦~0.8 瓦之间)、电压表、电流表、滑动变阻器、电键以及导线若干。他正确串联实验器材, 然后将电压表并联在电路中。闭合电键, 移动变阻器的滑片, 观察到随着小灯的亮度逐渐增加, 电压表的示数逐渐变小。他经过思考后, 继续移动变阻器的滑片使小灯正常发光, 并记下了此时电压表和电流表的示数。

①请画出小华同学连接的实验电路图。

②如果将小华所记录的电压表和电流表的示数相乘, 得到的电功率为 1.65 瓦。请根据相关信息计算出小灯的额定功率。(需写出计算过程)

十一、无线电波

无线电波是一种电磁波, 在空间中向各个方向传播, 常用于无线电通信, 如手机通信、广播电视等。

无线电波可以在真空中传播, 在真空中的传播速度等于 3.0×10^8 米/秒, 这个速度和光在真空中传播的速度是相同的。

例 14: (2010 浦东新区) 上海世博会的电动警用四轮车采用薄膜太阳能电池板、无铬电池、移动通信等技术, 真正达到碳的“零排放”。警车和地面指挥中心联络时发出的是_____波 (选填“无线电”或“声”)。该车匀速通过世博中心轴某一平直路段 800 米的路程用了 200 秒, 该车的行驶速度是_____米/秒。太阳能电池板将太阳能转化为_____能。

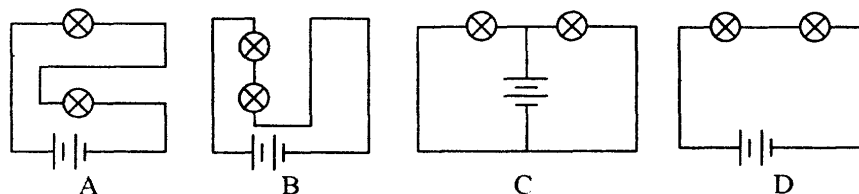
(2011 黄浦区) 上海世博会的电动警用四轮车采用了薄膜太阳能电池板、无铬电池、移动通信等技术, 真正达到碳“零排放”。警车和地面指挥中心联络时发出的是_____波 (选填“无线电”或“声”)。如图所示的 $s-t$ 图像反映了该车匀速

通过世博中心轴某一平直路段的运动情况，由图像可知该车行驶的速度为_____米/秒，它以该速度运动 40 秒通过的路程为_____米。

■ 习题精选

一、选择题

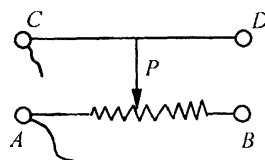
1. 如图所示的电路图中，两个小灯泡属于并联的是（ ）



2. 有一段导体，下列措施中能减小其电阻的是（ ）

- A. 减小导体两端的电压 B. 减小导体中的电流
C. 减小导体的横截面积 D. 减小导体的长度

3. 如图所示，当把变阻器的 A、C 接线柱接入电路中，且滑片 P 向 B 滑动时，接入电路部分的电阻将（ ）



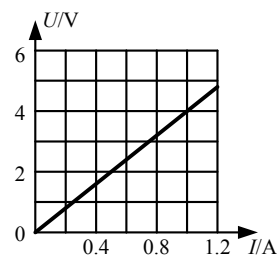
- A. 变小 B. 不变 C. 变大 D. 不能确定

4. 长度相同，粗细不同两条镍铬合金丝串联在电路中，粗的镍铬合金丝电阻为 R_1 ，细的为 R_2 ，则（ ）

- A. $R_1 > R_2$ B. $I_1 > I_2$ C. $U_1 < U_2$ D. 以上说法均不对

5. 如右图所示，表示了通过某导体的电流与其两端电压的关系。由图中的信息可知（ ）

- A. 导体的电阻为 5 欧
B. 当通过导体的电流为 0.6 安时，导体两端的电压为 2.4 伏
C. 导体的电阻随导体两端电压的增大而增大
D. 导体两端电压为 0 时，导体的电阻也为 0



6. 灯泡的灯丝很少在发光时突然烧断，通常在开灯的瞬间灯丝被烧断，对这个原因有以下几种解释，正确的是（ ）

- A. 刚合上电键时，灯泡中灯丝的电阻比发光时大，所以通电后灯丝容易烧断
B. 刚合上电键时，电源充足，而且电压一下子加到灯丝上，所以容易烧断灯丝
C. 刚合上电键时，灯泡两端电压比较高，使灯丝发热快，所以容易烧断灯丝
D. 刚合上电键时，灯丝处在较“冷”的状态，电阻比较小，通过的电流比较大，

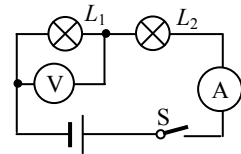
所以容易烧断灯丝

7. 家庭通常使用的电热水壶正常工作时的电流大约是 3.6 安，那么电热水壶的功率最接近（ ）

- A. 60 瓦 B. 200 瓦 C. 800 瓦 D. 1500 瓦

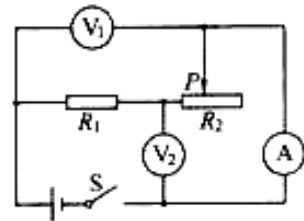
8. 如右图所示，当开关 S 闭合后，两只灯泡均发光，两表均有示数。过一段时间后，发现电压表示数变为 0，电流表示数增大。经检查除小灯泡外其余器材的连接良好，造成这种情况的原因可能是（ ）

- A. 灯 L_1 断路 B. 灯 L_2 短路
C. 灯 L_1 短路 D. 灯 L_1 、 L_2 均断路



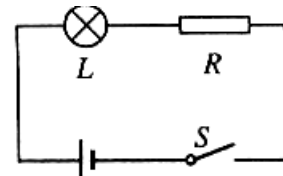
9. 如图所示的电路中，电源两端的电压保持不变。闭合开关 S ，将滑动变阻器的滑片 P 向右移动，下列说法正确的是（ ）

- A. 电压表 V_1 与电压表 V_2 的示数之和保持不变
B. 电压表 V_2 与电流表 A 的示数之比保持不变
C. 电流表 A 的示数变小，电压表 V_1 的示数变大
D. 电流表 A 的示数变小，电压表 V_2 的示数变大



10. 如图所示的电路，电源电压恒定不变，闭合电键 S 发现小灯 L 不亮，若电路中只有一处故障，且只发生在灯 L 或电阻 R 上，为检测故障所在，下列做法和判断正确的是（ ）

- A. 用电压表并在灯 L 两端，电压表无示数，则灯 L 一定短路
B. 用电压表并在电阻 R 两端，电压表无示数，则电阻 R 可能短路
C. 用一个检测小灯 L' 并联在电阻 R 两端，若灯 L' 亮，则灯 L 一定短路
D. 用一个检测小灯 L' 并联在电阻 R 两端，若灯 L' 不亮，则灯 L 一定断路



二、填空题

11. 在我国家庭电路中，电灯正常工作的电压为_____伏，电灯与电灯之间是_____连接的（选填“串联”或“并联”）。电灯所消耗的电能是远方的发电站通过_____输电线路输送至用电区的（选填“高压”或“低压”）。

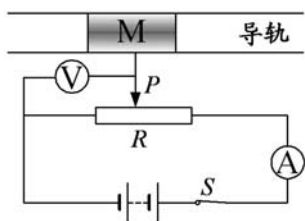
12. 10 秒内通过某导体横截面的电量为 3 库，电流做的功为 36 焦，则通过该导

体的电流为_____安，导体两端的电压为_____伏。如果通过该导体的电流为 0.6 安，电阻为_____欧。

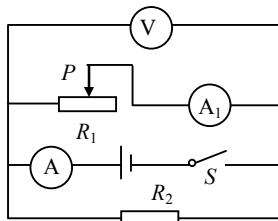
13. 小灯泡上标有“3V, 0.8W”字样。小灯正常工作时，两端电压为_____伏，10 秒内通过小灯的电量为_____库，电流做功为_____焦。

14. 我国将逐步用节能荧光灯取代能耗高的老式白炽灯。5 瓦的节能灯光照可视为等于 25 瓦的白炽灯。若一盏台灯每天工作 6 小时，用 5 瓦节能灯取代 25 瓦白炽灯后，一盏节能台灯每天可节电_____度，这些电能可供这盏节能灯正常工作_____天。使用节能灯_____减少向大气排放二氧化碳含量（选填“能”、“不能”）。

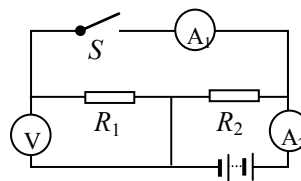
15. 计算机鼠标内装有起自动控制作用的传感器，图是它的工作原理示意图。物体 M 在导轨上平行移动时，可带动与之相连的金属滑片 P 移动，通过电压表示数可反映物体 M 移动的距离。当物体 M 向右移动时，电流表示数将_____，电压表示数将_____。（选填“变大”、“不变”或“变小”）



第 15 题图



第 16 题图



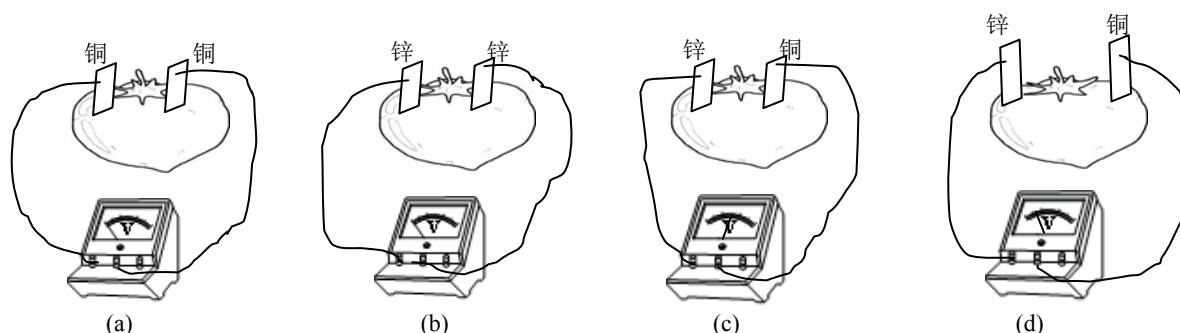
第 17 题图

16. 如图所示的电路中，电源电压保持不变。闭合电键 S，当滑动变阻器的滑片 P 向右移动时，电压表 V 的示数将_____，电流表 A 与电流表 A₁ 示数的比值将_____。（均选填“变小”、“不变”或“变大”）。

17. 如图所示电路，当电键 S 从断开到闭合瞬间时，电流表 A₁ 示数_____，电流表 A₂ 示数_____，电压表 V 示数_____（均选填“变大”、“变小”或“不变”）。

18. 小明同学利用同一个西红柿、导线、电压表以及一些尺寸相同的铜片、锌片等器材来探究“水果电池电压与电极的关系”。实验中，小明将 2 片金属分别插入西红柿中，作为电源的电极，并用导线将电极跟电压表相连，研究过程如图(a)、

(b)、(c)、(d) 所示。请仔细观察图中的金属片和电压表示数，然后思考并回答下列问题。

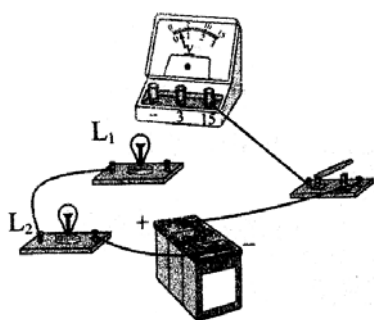


①分析比较图 (a) 与 (c) 或 (b) 与 (c) 中金属片的种类和电压表示数，归纳得出的初步结论是：_____。

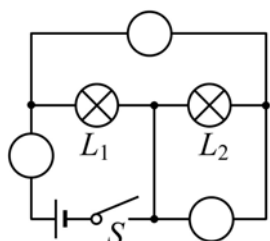
②在分析比较图 (c) 与 (d) 中金属片插入的情况和电压表示数后，小明发现无法进一步得出“同一水果电池电压大小跟电极间的关系”的结论。请你简述其理由：_____。

三、作图题

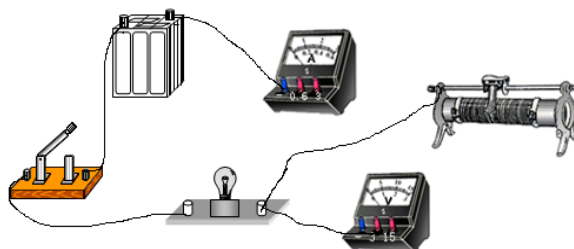
19. 在如图所示的电路中，用笔线补上两根导线，要求两灯串联，电压表测 L_1 两端的电压。



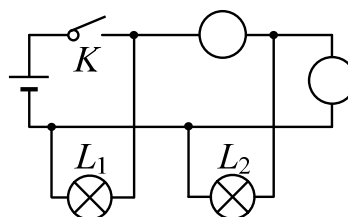
第 19 题图



20. 图中的电路连线中缺两根导线，请用笔线代替导线补上，且满足当滑动变阻器的滑片向右移动时灯变亮，电压表的读数变小。



第 20 题图



第 21 题图

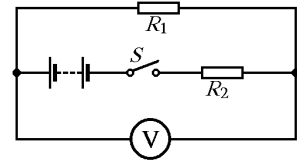
第 22 题图

21. 在图中所示电路的○里填上适当的电表符号, 填上后使之成为正确的电路图。

22. 如图所示的电路: (1) 将电压表、电流表的符号填入图中的圆圈内。(2) 标出电表的正、负接线柱。(3) 图中电流表是测量灯_____中的电流。

四、计算题

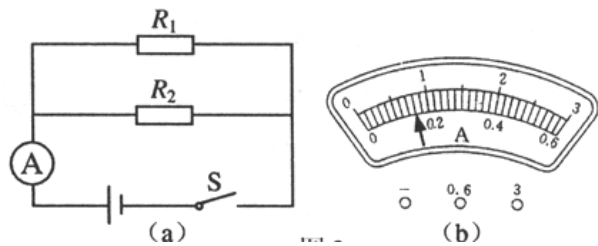
23. 在如图所示的电路中, 电源电压为 6 伏不变, 电阻 R_1 的阻值为 10 欧, 闭合电键 S , 电压表的示数为 2 伏。求:



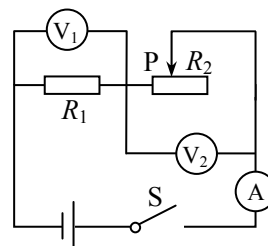
- (1) 通过 R_1 的电流;
- (2) R_2 的阻值;
- (3) 电阻 R_2 的电功率。

24. 在图 (a) 所示的电路中, 电源电压为 6 伏且保持不变, 电阻 R_1 的阻值为 30 欧。闭合电键 S , 电流表的示数如图 (b) 所示。

- (1) 求通过电阻 R_1 的电流 I_1 。
- (2) 求电阻 R_2 的阻值。
- (3) 若一段时间内电流对电阻 R_1 做的功为 30 焦, 求这段时间内电流对电阻 R_2 做的功 W_2 。



25. 如图所示的电路中，电源电压保持不变，滑动变阻器 R_2 上标有“ 100Ω $1A$ ”字样。闭合电键 S 后，电流表 A 的示数为 0.5 安，电压表 V_1 的示数为 10 伏，电压表 V_2 的示数为 6 伏。求：

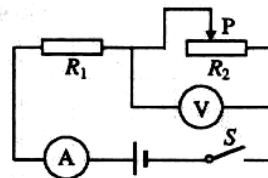


- ①定值电阻 R_1 的阻值。
- ②此时滑动变阻器 R_2 消耗的电功率 P_2 。
- ③请用定值电阻来替换电阻 R_1 ，并选择合适的电表量程。要求：在不更换电表量程的情况下，移动变阻器的滑片 P，使所有电表的示数都能达到各自的最大值，且电路能正常工作。

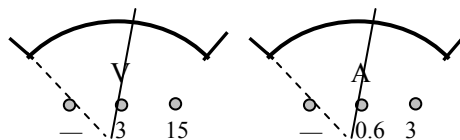
第一，符合上述条件的所有可能的定值电阻阻值：_____。

第二，满足上述要求时，电流表示数的最小值。（写明必要理由）

26. 在图所示的电路中，电源电压为 6 伏且不变，滑动变阻器 R_2 上标有“ 30Ω ， $2A$ ”字样，闭合电键 S 后，电压表、电流表的示数分别为 4 伏、0.4 安。求：



- (1) 电阻 R_1 的阻值。
- (2) 变阻器 R_2 消耗的电功率 P_2 。
- (3) 在能改变电表量程的前提下，通过改变变阻器 P 的位置，当两电表指针偏转的角度恰巧相同时，试求通过电路的电流 I 。



五、实验题

27. 某同学研究“决定电阻大小的因素”的实验时，每次需挑选下表中两根合适的导线，测出通过它们的电流强度，然后进行比较，最后得出结论。

导线编号	A	B	C	D	E	F	G
长度(m)	1.0	0.5	1.5	1.0	1.2	1.5	0.5
横截面积 (mm^2)	3.2	0.8	1.2	0.8	1.2	1.2	1.2
材料	锰铜	钨	镍铬	锰铜	钨	锰铜	镍铬

- (1) 为了研究电阻与导体材料有关，应选用的两根导线是(选填编号)_____；
- (2) 为了研究电阻与导体的长度有关，应选用的两根导线是_____；
- (3) 为了研究电阻与_____的关系，应选用的两根导线是_____。
- (4) 本实验所采用的方法是_____。

28. 某小组同学在教师指导下探究灯泡发光情况。他们用三组不同规格的灯泡分别接入电路，使它们都正常发光，并用电度表和钟表分别记录灯泡正常发光时消耗的电功和发光时间。该小组的同学仔细观察灯泡的亮暗程度，发现每组的亮暗程度相同，且第一组最亮，第二组其次，第三组最暗。实验中记录的有关数据分别如表一、表二、表三所示。

表一（第一组）

表二（第二组）

表三（第三组）

实验序号	电功 (千瓦·时)	时间 (小时)	实验序号	电功 (千瓦·时)	时间 (小时)	实验序号	电功 (千瓦·时)	时间 (小时)
1	0.1	0.5	4	0.1	1	7	0.1	4
2	0.2	1	5	0.2	2	8	0.2	8
3	0.4	2	6	0.4	4	9	0.4	16

(1) 分析比较实验序号 1、4、7 或 2、5、8 或 3、6、9 的数据及观察到的现象，可得出的初步结论是：_____；

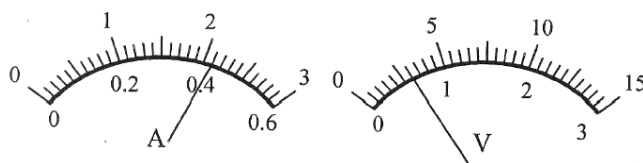
(2) 分析比较实验序号_____的数据及观察到的现象，可得出的初步结论是：当灯泡通电时间相等时，灯泡越亮，灯泡所做的电功越多；

(3) 进一步综合分析比较表一、表二、表三中的数据及观察到的现象，并归纳得出结论。

a. 分析比较表一、表二或表三中的数据及观察到的现象，可初步得出：_____；

b. 分析比较表一、表二和表三中的数据及观察到的现象，可初步得出：_____。

29. 小华同学在做“用电压表、电流表测电阻”实验中，器材齐全完好，电源由几节干电池串联组成（电压为 1.5 伏的整数倍且保持不变），滑动变阻器标有“5 欧，3 安”字样。他正确连接电路且规范操作，实验中分别移动滑动变阻器滑片至其两个端点，下图电表所示示数分别为滑片在不同端点时，电流和电压的情况。

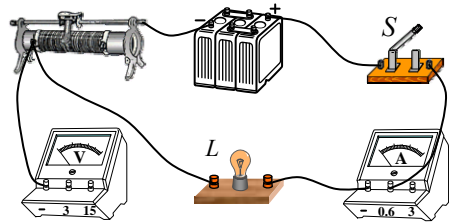


实验序号	电压 (伏)	电流 (安)	电阻 (欧)	电阻平均值 (欧)

(1) 上表为小华所记录的实验数据，请填写完整。(计算结果保留一位小数)

(2) 小明同学利用上述相同器材做“测定小灯泡的电功率”实验，待测小灯泡规格有两种，分别标有“2.2 伏”和“3.8 伏”字样，他正确连接电路，操作规范，并测出小灯泡正常发光时的功率。若他刚闭合电键时，电流表的示数恰好为图中所示，则小明同学所测定的小灯泡的额定电压为_____伏，闭合电键时，该小灯泡的功率为_____瓦。

30. 小明、小华、小红三位同学各自进行“测定小灯泡电功率”的实验。实验中使用的小灯标有“3.8V”字样，滑动变阻器标有“20Ω 2A”字样，电源电压为6 伏且不变。



①小明连接的电路如图所示，图中尚有一根导线未连接，请用笔线代替导线在图中正确连接。

②小华正确连接电路闭合电键后，移动变阻器的滑片，发现无法精确测量。于是，他仔细思考后重新连接电路，当电压表的示数为_____伏时，判定小灯正常发光，此时变阻器的滑片恰好在中点上（即它接入电路的电阻为 10 欧），则小灯的额定功率为_____瓦。

③小红正确连接电路，闭合电键，移动变阻器的滑片，小灯始终不亮。小红在查找电路故障时发现，电流表示数、电压表示数均为零。若电路中只有一处故障且只发生在小灯或滑动变阻器上，电路故障是_____。

第七单元 磁 原子和星系

■ 基本内容

1. 磁场、磁感应线。
2. 电流的磁场、右手螺旋定则。
3. 原子。
4. 太阳系。

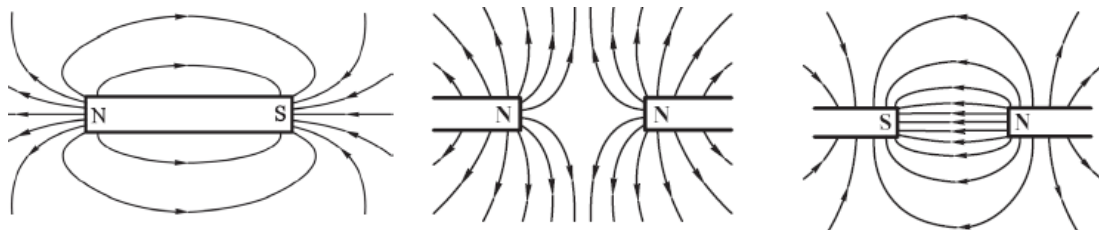
■ 要点和例题

一、磁体

1. 物体能够吸引铁、钴、镍等物质的性质叫做磁性，具有磁性的物体叫做磁体。
2. 磁体上磁性最强的部分叫做磁极，每一个磁体都有两个磁极，分别是 N 极（北极）和 S 极（南极）。
3. 同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引。

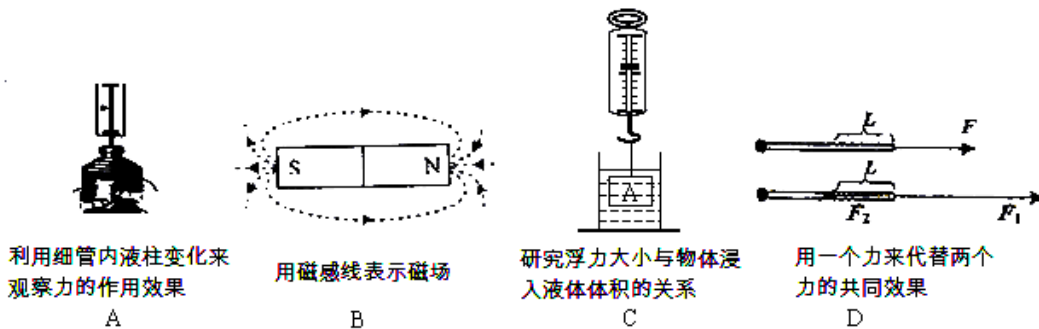
二、磁场

1. 磁体周围存在着一种看不见摸不着的物质叫做磁场，磁体之间的相互作用力就是通过磁场来传递的。
2. 磁场是有方向的，放在磁场中的某一点的，可以自由转动的小磁针静止时 N 极所指的方向就是这一点磁场方向。
3. 磁感线是人们为了方便、直观、形象地描述磁场分布情况的假想曲线，磁体外部的磁感线总是从磁体的 N 极出来，回到磁体的 S 极。



常见的磁感线分布图

例 1: (2010 奉贤区) 在下图所示的四幅图中, 采用了一些物理学研究方法, 其中利用了“建模”思想的科学方法是图 ()



(2011 虹口区) 在下列几个实例中, 运用的科学方法相同的是 ()

- (1) 用磁感线来描述磁场。 (2) 用水流比作电流。
 (3) 用光线表示光的传播路径和方向。 (4) 用总电阻替代两个串联的电阻。
- A. (1) 与 (2) B. (1) 与 (3)
 C. (2) 与 (3) D. (3) 与 (4)

三、电流的磁场

1. 著名的奥斯特实验, 如右图所示, 首先表明了电流周围存在着磁场, 即电流具有磁效应。

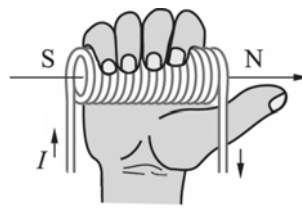
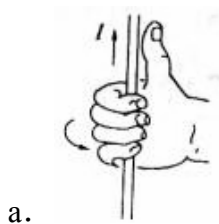


2. 通电螺线管周围存在着磁场, 其对外相当于一个条形磁铁。

3. 右手螺旋定则

a. 对于通电直导线: 用右手握住导线, 大拇指指向电流方向, 那么弯曲的四指就表示导线周围磁场的方向;

b. 对于通电螺线管: 用右手握住通电螺线管, 弯曲的四指指向电流方向, 那么大拇指所指的一端就是通电螺线管的 N 极。



右手螺旋定则

4. 应用: 电磁铁

定义: 电磁铁是一个带有铁芯的螺线管。根据电流磁效应和通电螺线管中插入铁芯后磁场大大增强原理来工作。

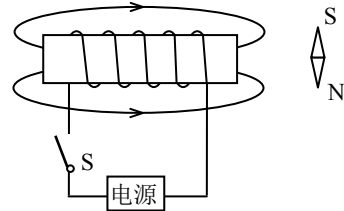
构造: 电磁铁是由线圈和铁芯两部分组成的。电磁铁的铁芯是用软铁制成的,

而不是用钢制成的，因为软铁容易磁化，也容易失去磁性，而钢磁化后不易去磁。

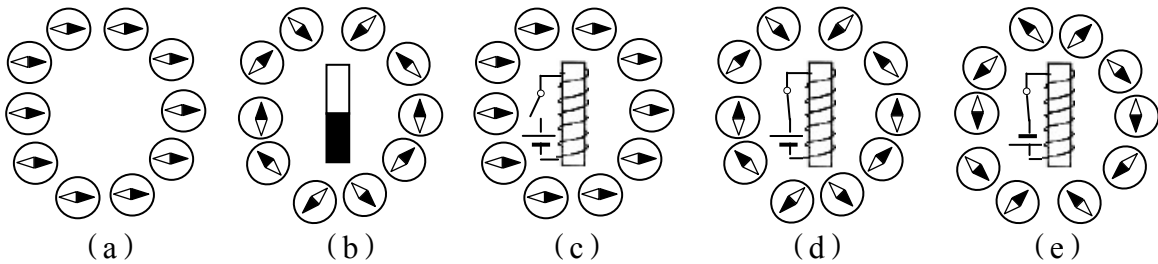
特点：电磁铁通电时有磁性，断电时磁性消失；通过电磁铁的电流越大，电磁铁的磁性越强；当电流一定时，电磁铁线圈的匝数越多，磁性越强。

例 2: (2011 黄浦区) 小磁针静止在螺线管的附近，闭合电键 S 后，通电螺线管磁感线方向如图所示，则下列判断正确的是 ()

- A. 通电螺线管的左端为 S 极
- B. 电源的右端为负极
- C. 小磁针一直保持静止
- D. 小磁针 N 极向左转动



例 3: (2012 黄浦区) 某小组同学用小磁针、条形磁铁等按图 (a)、(b) 的方法，探究了条形磁铁周围的磁场及方向。接着他们又用相同的方法，探究通电螺线管周围的磁场及方向，实验操作及现象如图 (c)、(d)、(e) 所示。



(1) 分析比较图中的 (c) 与 (d) 或 (c) 与 (e) 可得出的初步结论是:

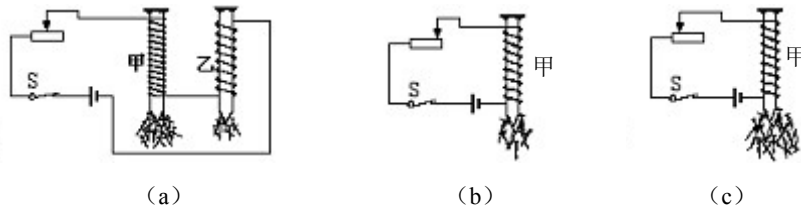
_____;

(2) 分析比较图中的 (d) 与 (e) 小磁针偏转情况可得出的初步结论是:

(3) 分析比较图中的 (b) 和 (d) 可得出的初步结论是:

_____。

例 4: (2011 长宁区) 为了探究电流磁场的强弱与通过的电流、螺线管的匝数的关系，某小组同学使用电压相同的电源、规格相同的滑动变阻器、甲和乙两个匝数不同的螺线管、大头针等器材，做了如图 (a)、(b)、(c) 所示的实验。实验中，他们通过插在螺线管中铁芯吸引大头针的数量来比较电流磁场的强弱。



- ①比较 (a) 图甲、乙两个螺线管及相关条件可知: _____ ;
- ②比较 (b)、(c) 两图可知: _____ 。

四、原子

1. 原子模型的建立过程

a. 英国物理学家汤姆孙发现原子中存在着电子，建立了原子的“葡萄干蛋糕模型”；

整个原子就好像是一个均匀分布的正电荷的蛋糕，而电子则是一颗颗嵌在其中的葡萄干，这是个错误的原子结构。

b. 英国物理学家卢瑟福的 α 粒子散射实验，建立了原子的“行星模型”；

在原子的中心有一个很小的原子核（恒星），原子的全部正电荷和几乎全部质量都集中在原子核里，带负电的电子（行星）在核外空间里绕核高速旋转。

c. 奥地利物理学家薛定谔根据量子理论，建立了原子的“电子云模型”。

电子云是电子在原子核外空间概率密度分布的形象描述，电子在原子核外空间的某区域内出现，好像带负电荷的云笼罩在原子核的周围，人们形象地称它为“电子云”。电子云模型是目前认为最科学的原子模型。

注意：三个原子模型结构的提出并不属于建立模型的科学方法。



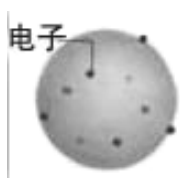
约瑟夫·汤姆孙



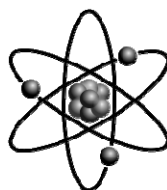
欧内斯特·卢瑟福



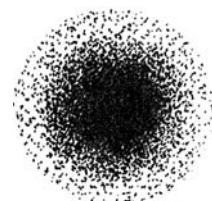
埃尔文·薛定谔



葡萄干蛋糕模型



行星模型



电子云模型

例 5: (2011 中考) 19 世纪末英国物理学家汤姆孙发现原子中存在带负电的粒子是 ()

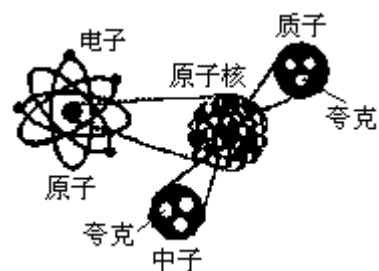
- A. 电子 B. 质子 C. 中子 D. 核子

(2011 奉贤区) 在卢瑟福的原子行星模型中, 被比喻成“行星”的是 ()

- A. 电子 B. 质子 C. 原子 D. 中子

2. 原子的组成

原子是由带正电的原子核和核外绕核高速旋转的带负电的电子组成; 原子核是由带正电的质子和不带电的中子组成, 质子和中子统称为核子。如右图所示。



例 6: (2010 崇明县) 原子中质量最小的是 ()

- A. 电子 B. 质子 C. 中子 D. 原子核

(2011 静安区) 在原子核中, 不带电的粒子是 ()

- A. 质子 B. 中子 C. 电子 D. 核子

五、太阳系

1. 太阳系: 恒星是太阳。

2. 行星: 八大行星 (水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星和海王星) 注意: 冥王星在 2006 年已被降为“矮行星”。

3. 地球的卫星: 月球 (地球的天然卫星)、人造地球卫星 (气象卫星、侦查卫星、通信卫星等)



人造地球卫星

例 7: (2010 普陀区) 下列星球中, 被降级为“矮行星”的是 ()

- A. 月球 B. 太阳 C. 冥王星 D. 地球

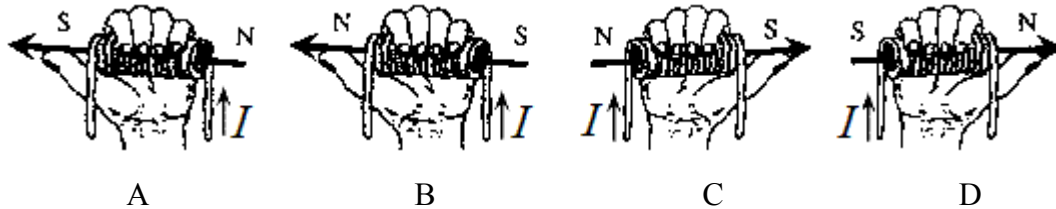
(2011 闸北区) 地球是人类生存的家园, 离开地球最近的天体是 ()

- A. 太阳 B. 月球 C. 火星 D. 海王星

■ 习题精选

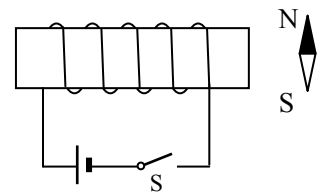
一、选择题

1. 下列对通电螺线管电流和磁极方向关系的判断，正确的是（ ）



2. 如图所示，闭合电键 S，则（ ）

- A. 通电螺线管的右端是 S 极，小磁针的 N 极向左偏转
 B. 通电螺线管的右端是 S 极，小磁针的 N 极向右偏转
 C. 通电螺线管的右端是 N 极，小磁针的 N 极向左偏转
 D. 通电螺线管的右端是 N 极，小磁针的 N 极向右偏转



3. 某同学采取了右表所用的方法来整理电与磁的相关知识，则下列选项中，不宜采用类似方法进行知识整理的是（ ）

电荷	磁极
带电体能吸引较小物体	磁体能吸引铁、钴、镍等物质
2 种电荷	2 个磁极
同种电荷相斥，异种电荷相吸	同种磁极相斥，异种磁极相吸

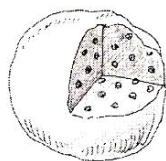
- A. 磁场与磁感线 B. 电流表与电压表
 C. 密度与比热容 D. 速度与功率
4. 揭示电与磁关系的科学家是（ ）

- A. 牛顿 B. 欧姆 C. 奥斯特 D. 焦耳

5. 到目前为止，最具科学性的原子模型是（ ）

- A. 葡萄干模型 B. 蛋糕模型
 C. 行星模型 D. 电子云模型

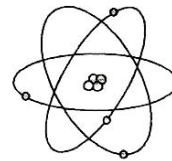
6. 20 世纪初科学家先后提出了如下图(a)、(b)、(c)所示的三种原子模型，依照提出时间的顺序正确的排列为（ ）



(a) 葡萄干蛋糕模型

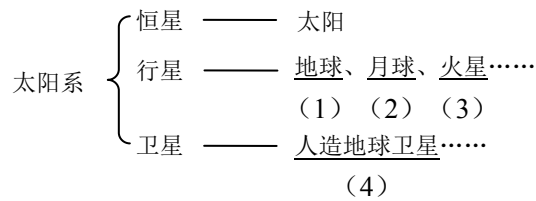


(b) 电子云模型



(c) 行星模型

- A. (a)、(b)、(c) B. (c)、(b)、(a) C. (b)、(c)、(a) D. (a)、(c)、(b)
7. 根据卢瑟福的原子行星模型理论，在原子中绕核高速旋转的是（ ）
- A. 核子 B. 电子 C. 中子 D. 质子
8. 依据卢瑟福的原子行星模型理论，原子中不带电的是（ ）
- A. 质子 B. 电子 C. 中子 D. 核子
9. 同种元素的粒子尺度由小到大排列的是（ ）
- A. 原子核、质子、电子 B. 质子、原子核、原子
- C. 质子、原子核、中子 D. 原子、原子核、质子
10. 关于原子下列说法不正确的是（ ）
- A. 原子是由原子核和核外电子组成
- B. 原子核是由带正电的质子和不带电的中子组成
- C. 核子包括质子和中子
- D. 原子核虽然很小，却集中了原子的全部质量和所有正电荷
11. 许多天体的运动特点和原子中电子运动特点相似，下列天体中不具备这种特点的是（ ）
- A. 太阳 B. 地球 C. 月球 D. 火星
12. 小张同学在学习了“地球 太阳系”一节后，整理的知识结构如下图所示。在有下划线的四项内容中，归类不正确的是（ ）

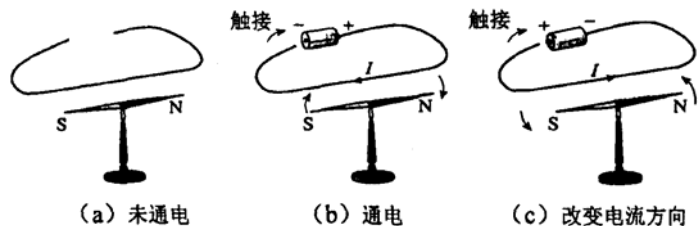


- A. (1) B. (2) C. (3) D. (4)

二、填空题

13. 继汤姆孙发现_____、卢瑟福提出原子的核式结构模型之后，人们又发现原子核是由_____和中子组成的……人类对微观世界的探索是永无止境的。

14. 某同学利用如图所示装置研究磁与电的关系，请仔细观察图中的装置、操作和现象，

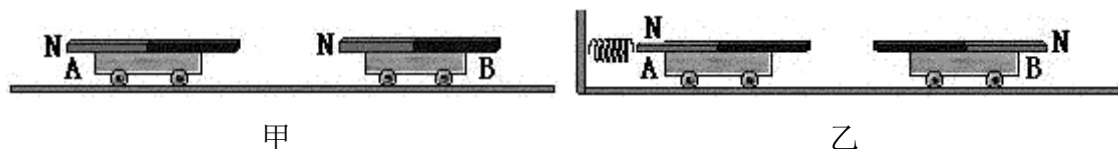


然后归纳得出初步结论。

分析(a)、(b)两图可知: _____;

分析(b)、(c)两图可知: _____。

15. 如下图甲所示, 轻推一下小车 B, 越靠近小车 A, B 车就越快, 直到 A、B 两磁体接触上; 如图乙所示, 轻推一下小车 B, 越靠近小车 A, B 车就越慢, B 车距 A 一段距离停止。



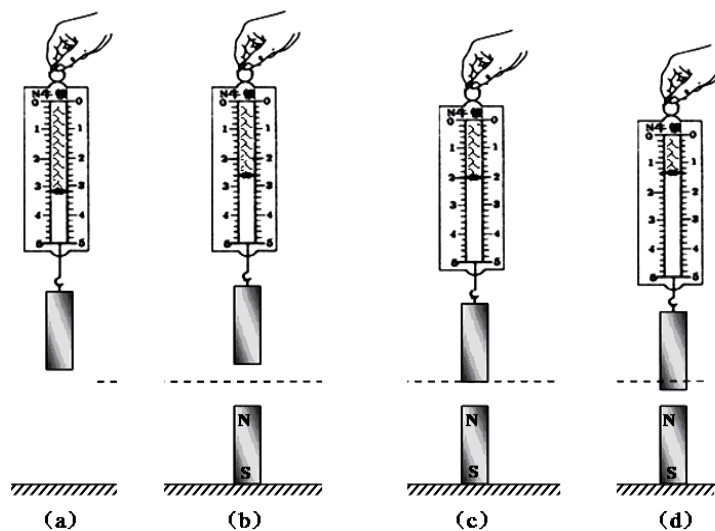
根据以上现象, 可以得出的结论有(包括“力学”、“磁学”等):

(1) 由图甲和图乙可得: _____

(2) 由图甲可得: _____

(3) 由图乙可得: _____

16. 某同学研究磁极间相互作用力的大小。他先将一块条形磁铁悬挂在弹簧测力计下保持静止, 观察弹簧测力计的示数, 如图 (a) 所示; 再将它逐渐靠近另一块条形磁铁, 并观察弹簧测力计示数, 过程如图 (b)、(c)、(d) 所示。根据要求做出判断, 写出结论。



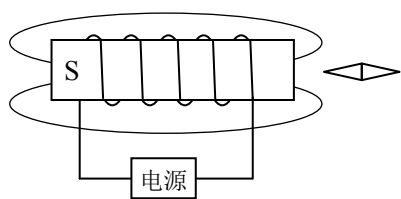
(1) 请判断: 弹簧测力计下悬挂的条形磁铁的下端为 _____ 极。

(2) 比较图 (b)、(c)、(d) 三图, 可得出结论: _____

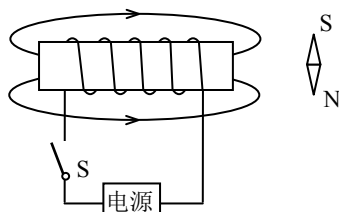
_____。

三、作图题

17. 如图所示，标出磁感线方向、小磁针的 N 极和电源的正、负极。



第 17 题图



第 18 题图

18. 小磁针静止在螺线管的附近，闭合电键 S 后，通电螺线管磁感线方向如图所示，标出电源的正、负极以及小磁针的偏转方向。

参考答案

第一单元 测量 力和运动

课堂例题

- 1、400，运动，减小。155，运动。
- 2、匀速直线，1，5。0.4，1，1.8。
- 3、(a)，惯性，运动。(b)，(a)。
- 4、托盘天平，质量，竖直，0.2，3.4。(1)(2)(4)。
- 5、略。
- 6、C。实验目的，弹簧测力计，静止，匀速直线运动。
- 7、C。
- 8、使力的作用效果相同，(1)(4)。使力的作用效果相同，(1)(4)同一直线上方向相同的二力可以用一个力等效替代，大小等于二力之和。
- 9、向左加速或向右减速，保持原先运动状态不变。
- 10、惯性，滚动。

一、选择题

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

二、填空题

12. 运动状态，形变，惯性
13. 60 运动
14. 50，静止，惯性
15. 运动，20，10，等于
16. 不会 具有惯性
17. 惯性，重力，运动状态
18. 发生改变，保持不变
19. 压力，滑动摩擦力，滚动摩擦
20. 乙，以树为参照物，飞机是运动的，汽车是静止的
21. 形变，大小
22. 横截面积和原来长度均相同的弹簧，在受到相同的拉力时，其长度的增加量与绕制弹簧的金属丝的种类有关；由同种金属丝绕制而成且横截面积相同的弹簧，在受到相同的拉力时，

原来长度长的弹簧，其长度的增加量大。

23. 10，帽子具有保持静止状态的性质

24. 问题 1：为什么踢出的足球能再向前运动一段距离？解答：因为足球具有惯性

问题 2：为什么气球会变形？解答：因为力能使物体发生形变

25. 当物体受力平衡时，运动状态不发生改变；当物体受力不平衡时，运动状态发生改变。

三、作图题略

四、实验题

30. 弹簧测力计，0~10，1，3

31. 等于，大于，小于，C

32. 相等，一，材料，匀速直线

33. 静止，匀速直线运动，弹簧测力计，同一直线，同一物体，不可能。

34. 1，4，使力的作用效果相同，二力之和。

35. 在，作用在同一直线上两个力，大小相等，方向相反。要使物体处于静止（或平衡）状态，这两个力必须要作用在同一直线上。

第二单元 声和光

课堂例题

1、A，A，A，A，A。

2、空气振动可以发声；吸管越短，发出的声音音调越高。

3、B，略。

4、略。

5、可以确定像的位置，B，光屏。平面镜，位置，大小关系，平面镜成的是虚像。

6、折射 虚 反射。

7、C。（1）小张的观察结果是正确的，但实验结论错误。根据一次实验现象，不可能得出“任意情况下（发生光的折射时），折射角小于入射角”的结论。发生“折射角小于入射角”是有具体条件的，而不是简单的“发生光的折射时”。小李的观察结果和实验结论都是错误的。折射角是折射光线与法线的夹角，它是 25° ，而不是 65° ；因此，光从空气斜射入水中时，折射角不是大于入射角，而是小于入射角。（2）光从空气斜射入水或别的透明介质时，折射角小于入射角；不同介质对光的折射本领不同，玻璃对光的折射本领比水对光的折射本领强。

8、D。

9、B。

10、10，右，倒，光屏。高度，中央，60~70，清晰。

一、选择题

1. B 2. D 3. B 4. C 5. B 6. D 7. C 8. B 9. B 10. D

二、填空题

11. 振动，真空，介质

12. 响度，音调，音色，响度，音色

13. 7，光的色散；折射

14. 50，60，B

15. 反射；折射

16. 大于

17. (1) 当光从一种介质斜射入另一种介质时，光的传播方向会发生改变。(2) 当光从光速快的介质斜射入光速慢的介质时，折射角小于入射角。

18. (1) (b)、(c)；(2) 物体离透镜越近，像离透镜越远，且光屏上的像越大。

三、作图题略

四、实验题

25. 玻璃板；刻度尺、两支完全相同的蜡烛；大小；位置；平面镜成的烛焰像是个虚像

26. 实验目的，光具座，焦距，同一高度，使像成在光屏中央，光屏，物距，像距。

27. 焦距，光屏，把蜡烛向透镜方向移动。

28. 小于 30；大于 45

29. 10，右，倒，光屏。

30. 30，幻灯机，20，小于

31. ①同一凸透镜成实像时，像距随物距增加而减小。②2 与 5 与 7。③ (a) 像距小于物距 ($v/u < 1$)。 (b) 不同的凸透镜成等大的像时，像距等于物距，且像距、物距随焦距增加而增大。

第三单元 简单机械 机械功

课堂例题

1、弹簧测力计，左，水平，不能，次数太少具有偶然性，规律得出须 3 组实验以上。平衡，右，合理。

2、省，24。

3、动力臂越大，动力越小。当动力、阻力对杠杆转动效果不同时，杠杆能够平衡；当动力、阻力对杠杆转动效果相同时，杠杆不能平衡。

4、B。

5、(1) 使用动滑轮竖直缓慢提升重物时，可以省力；且提升的物体越重，所用的力越接近物重的一半。(2) 使用动滑轮缓慢提升相同重物时，两边绳子夹角越大，所用的力也越大。

6、 6×10^3 ；60；0。

7、500；3000；50。100，200，40。

8、20，100，10，0，4。

9、D。

10、(1) 物体的质量 (2) 物体的质量越大，高度越高，物体的重力势能越大。

一、选择题

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

二、填空题

11. 省力，E

12. 240，竖直向下

13. B，20

14. 减小，增大，惯性

15. 10，30，3，0

16. B，使用 B 小车的动力臂最长，最省力。

17. 3，6，24

18. 9000，20

19. 当动力的方向相同时，动力作用点到支点的距离越大，动力越小；当动力作用点到支点的距离相同时，动力与杠杆的夹角越小，动力越大。

20. C，做功，当小球的速度相同时，质量越大，动能越大。

三、作图题略

四、计算题

24. $F_1=83.4$ 牛， $F_2=62.5$ 牛； $F_1 > F_2$ ，第二种撬法比较省力。

25. (1) \because 汽车做匀速直线运动，它受到的是平衡力 $\therefore f=F=2400$ N

$$(2) W = Fs = 2400\text{N} \times 9000\text{m} = 2.16 \times 10^7 \text{J}, P = \frac{W}{t} = \frac{2.16 \times 10^7 \text{J}}{5 \times 60\text{s}} = 7.2 \times 10^4 \text{W}$$

26. (1) 980 牛 (2) 784 焦 (3) 1568 瓦。

五、实验题

27. 平衡螺母；水平位置；个数和位置；向上。

28. 减少；左。

29. 水平，力臂，左，左。(1) 15，2 (2) L_1 不是 F_1 的力臂；弹簧测力计没有沿竖直方向作用。

30. (1) 错误，两个不同的物理量不能相加。(2) $F_1l_1=F_2l_2$ 。(3) 能；使弹簧测力计竖直向下作用在 A 点，并满足 $F_1l_1=F_2l_2$ 。或：不能；当弹簧测力计竖直向上作用在 A 点时。

31. (1) 木块滑动距离 (2) 1 与 4 与 7 或 2 与 5 与 8 或 3 与 6 与 9 (3) 在小车速度相同时，小车的质量越大动能也越大；速度 (4) 小车的质量与速度的平方的乘积相同时，小车动能相同；小车的质量与速度的平方的乘积不同时，小车动能不同，且乘积越大，小车的动能也越大。

第四单元 热和内能

课堂例题

1. ①加热时间；②同种物质，质量相同，升高的温度越大，吸收的热量越多；③不同物质，质量相同，升高相同的温度，吸收的热量不同。(水吸收的热量比煤油多)。

2. A, A

3. 增加，热传递，比热容

4. A

5. C, A

一、选择题

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

二、填空题

11、物体的冷热程度， -15°C ； 55°C

12、小，大。

13、 4.2×10^3 焦每千克摄氏度，1 千克水升高 1°C 时吸收的热量为 4.2×10^3 焦，不变

14、 4.2×10^5 ，水的比热容较大

15、做功冲程，排气

16、(a)，增大，(b)，减小

17、压缩，升高，机械能转化为内能

18、(1) 质量不同的水(同一物质组成的物体), 吸收相同的热量后, 质量小的水(物体)升高的温度多; (2) 质量相等的水和沙子(不同物质组成的物体), 吸收相同的热量后, 沙子升高的温度比水升高的温度多。

三、计算题

19、 $8.4 \times 10^4 \text{J}$

20、 $6.72 \times 10^5 \text{J}$

21、150 千克; $2.205 \times 10^7 \text{J}$

四、实验题

22、 $-20^\circ\text{C} \sim 100^\circ\text{C}$; 1; 不能; 25

23、14

24、做功; 用炉子烧水等

25、C; 温度计示数; 加热时间

26、①1 与 5 或 2 与 6。②同种液体, 升高的温度相等时, 质量越大, 吸收的热量越多。④表一和表二。同种液体, 质量与升高温度的乘积越大, 吸收的热量越多。表二和表三。不同液体, 质量与升高温度的乘积相等, 吸收的热量不相等。

27、质量相等的同种物质(水); 质量越小, 升高的温度越多;

同种物质(水), 吸收的热量与物体质量和升高温度的乘积的比值是一个确定的值; C; 50 克煤油(或 100 克煤油; 或 50 克或 100 克的其它液体); B。

28、(1) 同种物质(水), 升高相同的温度, 质量越大, 吸收的热量越多。(2) 温度计示数。①同种物质(水), 升高相同的温度, 吸收的热量与物体的质量成正比。②同种物质(水), 吸收的热量与升高的温度、物体的质量的比值是个定值。(3) 表一和表三中的第 2 列或第 3 列或第 4 列等(4) 升高相同温度, 吸收热量不同。

第五单元 密度 压强和浮力

课堂例题

1. 左; 加砝码或向右移游码; 等臂; 10。右, 右, 5, 50。

2. 天平, 量筒, 一种, 物质种类、质量(克)、体积(cm^3)。

3. (1) 当沿竖直方向切去不同的厚度时(2) 沿水平方向切去的厚度越大, 长方体对海绵压力的形变效果越不明显。

4. ①容器形状; ②同种液体, 深度越深, 液体内部压强越大; ③同样深度, 不同液体, 液体密度越大, 液体内部压强越大。

5. C

6. (1) 大气中存在着大气压。(2) 大气压是很大的。

7. 小于, 等于, 小于

8. 竖直向上, 4.9, 不变

9. 浸入水中的实心物块的密度大于水的密度, 4 或 5 或 6, 漂浮在水面上、体积相同的实心物块露出水面的体积随其密度的减小而增大, $0.8 \times 10^3 \sim 1.6 \times 10^3$ 。

10. ① (a) 和 (c) 或 (b) 和 (d)。② 物体的密度越大, 物体露出水面的体积占总体积的比例越小。

一、选择题

1. C 2. B 3. A 4. A 5. B 6. B 7. B 8. A 9. C 10. B

二、填空题

11. 增加, 受力面积大小

12. 千克每立方米, 能, 不变

13. 乙和丙, 丙, 甲。

14. 体积相同的不同物质, 质量不同; 相同

15. 压力大小; 与受力面积大小

16. 1: 1; 2: 1

17. 9.8×10^6 , 变大, 0

18. ①在盐水(同种液体)中, 深度较大处盐水(液体)的压强也较大; ②在相同的深度处, 液体的密度较小的, 液体的压强也较小。

19. (1) 同种液体内部, 深度越深, 压强越大。(2) 同一物体浸没在同种液体中, 液体对物体下表面和上表面的压强差值不变。

20. 鱼缸水面高于水盆水面; 只要鱼缸水面高于水盆水面, 管子的长度不同, 虹吸现象仍会发生。

三、作图题略

四、计算题

24. (1) $G_{\text{秆}} = m_{\text{秆}} g = 30 \text{ 千克} \times 9.8 \text{ 牛/千克} = 294 \text{ 牛}$

(2) $V_{\text{秆}} = m_{\text{秆}} / \rho_{\text{秆}} = 30 \text{ 千克} / (7.5 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3) = 4 \times 10^{-3} \text{ 米}^3$

(3) $F_{\text{总}} = G_{\text{总}}, P_{\text{总}} = F_{\text{总}} / S_{\text{总}} = 1800 \text{ 牛} / (2 \times 2 \times 10^{-2} \text{ 米}^2) = 45000 \text{ 帕}$

25. (1) 2.94N (2) 0.2 dm^3

26. ① $p_{\text{水}} = \rho_{\text{水}}gh = 1.0 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times 9.8 \text{ 牛/千克} \times 0.3 \text{ 米} = 2.94 \times 10^3 \text{ 帕}$

② $F = p_{\text{容}}S = 1 \times 10^3 \text{ 帕} \times 2 \times 10^{-2} \text{ 米}^2 = 20 \text{ 牛}$

③ $F = G_{\text{容}} + G_{\text{水}}$, $G_{\text{水}} = F - G_{\text{容}} = 20 \text{ 牛} - 2 \text{ 牛} = 18 \text{ 牛}$

27. (1) $m_A = \rho_A V_A = 0.8 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times 0.01 \text{ 米}^2 \times 0.2 \text{ 米} = 1.6 \text{ 千克}$

(2) $F = G = mg = (1.6 \text{ 千克} + 0.4 \text{ 千克}) \times 9.8 \text{ 牛/千克} = 19.6 \text{ 牛}$

$P = F/S = 19.6 \text{ 牛} / 0.01 \text{ 米}^2 = 1.96 \times 10^3 \text{ 帕}$

(3) ①正确；正确。②存在。

$P_A = P_B$, $\rho_A gh_A = \rho_B gh_B$, $\rho_A (H_{\text{甲}} - \Delta h) = \rho_B (H_{\text{乙}} - \Delta h)$

$0.8 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times (0.2 \text{ 米} - \Delta h) = 1.8 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times (0.12 \text{ 米} - \Delta h)$, $\Delta h = 0.056 \text{ 米}$

28. ① $F_A = G_A$, $p_A = \frac{F_A}{S_A} = \frac{64 \text{ 牛}}{0.2 \text{ 米} \times 0.2 \text{ 米}} = 1.6 \times 10^3 \text{ 帕}$

② $m = \frac{G}{g}$, $\rho = \frac{m}{V}$, $\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{(0.3 \text{ 米})^3}{(0.2 \text{ 米})^3} = \frac{27}{8}$

③ $p_A' = p_B'$, $\frac{F_A'}{S_A} = \frac{F_B'}{S_B}$, $\rho_A gh_A' = \rho_B gh_B'$, $\rho_A g(h_A - h) = \rho_B g(h_B - h)$

$27(0.2 \text{ 米} - h) = 8(0.3 \text{ 米} - h)$ 。当 $h = \frac{3}{19} \text{ 米}$ ($\approx 0.16 \text{ 米}$) 时, $p_A' = p_B'$;

当 $h < \frac{3}{19} \text{ 米}$ 时, $p_A' > p_B'$; 当 $h > \frac{3}{19} \text{ 米}$ 时, $p_A' < p_B'$ 。

五、实验题

29. 右, 游码, 27.2, 10, 2.72

30. 2.6, 竖直向上, 不变

31. (1) U形管内部液面的高度差 (2) 无关。(3) 保持水深 h 不变, 改变水底的距离 d , 可以发管内液面的高度差不变, 从而可以验证水内部的压强大小跟水底的距离 d 无关。

32. (1) 压力 (2) 同种材料的实心圆柱体, 高度越高, 压力的作用效果越显著。

(3) 4 与 7 (或 5 与 8、或 6 与 9) (4) (a) 当材料的密度与高度的乘积相同时, 压力的作用效果相同。(b) 当圆柱体的材料密度与它的高度乘积越大, 压力的作用效果越显著。

33. (1) 无关; (b) 和 (c); 液体的深度 (2) ①小华②4、5 和 6。液体的密度越大, 液体内部压强越大。③液体的密度与深度的乘积相同时, 液体内部的压强相同。

34. (1) 表一 (或表二) 中的第一行与第二行 (2) 当深度相同时, 液体的密度越大, 圆柱体上 (或下) 表面受到液体的压力越大。(3) (a) 圆柱体浸没在同种液体中, 下、上表面受到液体的压力差是一个定值。(b) 圆柱体浸没在不同液体中, 下、上表面受到液体的压力差是不同的, 且液体的密度越大, 压力差越大。

第六单元 电路

课堂例题

1. 串联, 1.5
2. 并, 正
3. 3, 10, 10。5, 12
4. 6, 3.5, 0.25, 14
5. D
6. 变小, 变小
7. 0.3, 6, 60
8. V_1 和 V_2 , 变大
9. 变小, 大于
10. 0.6, 18, 10。2, 4, 75
11. B
12. 略, 滑动变阻器的滑片位于阻值最小处, 2.5; 0.32; 0.704
13. 略, $P_{\text{额}}=U_{\text{额}}I_{\text{额}}$, 由题设条件得: 0.5 瓦 $< P_{\text{额}} < 0.8$ 瓦

$$0.5 \text{ 瓦} < 2.5 \text{ 伏} \times \frac{1.65 \text{ 瓦}}{U - 2.5 \text{ 伏}} < 0.8 \text{ 瓦}, 7.66 \text{ 伏} < U < 10.75 \text{ 伏}$$

当电源电压 U 为 8 伏时, 小灯的额定功率 $P_{\text{额}} = 2.5 \text{ 伏} \times \frac{1.65 \text{ 瓦}}{8 \text{ 伏} - 2.5 \text{ 伏}} = 2.5 \text{ 伏} \times 0.3 \text{ 安} = 0.75 \text{ 瓦}$;

当电源电压 U 为 10 伏时, 小灯的额定功率 $P_{\text{额}} = 2.5 \text{ 伏} \times \frac{1.65 \text{ 瓦}}{10 \text{ 伏} - 2.5 \text{ 伏}} = 2.5 \text{ 伏} \times 0.22 \text{ 安} = 0.55$

瓦。

14. 无线电, 4, 电。无线电; 8; 320

一、选择题

1. C
2. D
3. C
4. C
5. B
6. D
7. C
8. C
9. D
10. D

二、填空题

11. 220, 并联, 高压
12. 0.3, 12, 40
13. 3, 2.67, 8
14. 0.12, 1, 能
15. 不变, 变大
16. 不变, 变大

17. 变大，变大，变大

18. ①同种金属片作为电极时，水果电池不产生电压；不同种类金属片作为电极时，水果电池有电压。②两图中的实验所显示电极（金属片）间的距离和插入西红柿的深度，都不同，无法比较。

三、作图题略

四、计算题

23. (1) 0.2 安 (2) 4 伏 (3) 0.8 瓦

$$24. (1) I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{6\text{伏}}{30\text{欧}} = 0.2 \text{ 安}$$

$$(2) I_2 = I - I_1 = 0.8 \text{ 安} - 0.2 \text{ 安} = 0.6 \text{ 安} \quad R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{6\text{伏}}{0.6\text{安}} = 10 \text{ 欧}$$

$$(3) t = \frac{W_1}{U_1 I_1}, \quad W_2 = U_2 I_2 t = 6 \text{ 伏} \times 0.6 \text{ 安} \times \frac{30\text{焦}}{6\text{伏} \times 0.2\text{安}} = 90 \text{ 焦}$$

25. (1) $R_1 = U_1 / I_1 = 10 \text{ 伏} / 0.5 \text{ 安} = 20 \text{ 欧}$

$$(2) P_2 = U_2 I_2 = 6 \text{ 伏} \times 0.5 \text{ 安} = 3 \text{ 瓦}$$

(3) 5 欧；25 欧。

(1) 定值电阻为 5 欧时，电流表、电压表 V_1 、 V_2 的量程分别为 0.6 安、3 伏、15 伏。当电压表 V_2 示数最大时，电流表的示数最小，此时有：
$$I_1 = \frac{(16-15)\text{伏}}{5\text{欧}} = 0.2\text{安}$$

(2) 定值电阻为 25 欧时，电流表、电压表 V_1 的量程分别为 0.6 安、15 伏。电压表 V_2 示数的最大值为：
$$U_2 = \frac{16\text{伏}}{(100+25)\text{欧}} \times 100\text{欧} = 12.8\text{伏} < 15\text{伏}$$
。故电压表 V_2 的量程只能选 3

伏。当电压表 V_2 的示数最大时，电流表的示数最小，此时有：
$$I_2 = \frac{(16-3)\text{伏}}{25\text{欧}} = 0.52\text{安}$$
。

26. (1) 电阻 R_1 的阻值为 5Ω 。(2) 变阻器 R_2 消耗的电功率为 1.6W。

(3) ①当电压表、电流表均选大量程时 $R_2=5 \text{ 欧}$ ， $I=0.6 \text{ 安}$

②当电压表、电流表均选小量程时 $R_2=5 \text{ 欧}$ ， $I=0.6 \text{ 安}$

③当电压表选大量程、电流表选小量程时 $R_2=25 \text{ 欧}$ ， $I=0.2 \text{ 安}$

④当电压表选小量程、电流表选大量程时 $R_2=1 \text{ 欧}$ ， $I=1 \text{ 安}$

五、实验题

27. (1) C、F (2) C、G (3) 导体横截面积，A、D (4) 控制变量法

28. (1) 当灯泡所做的电功相同时, 灯泡越亮, 灯泡通电时间越短; (2) 2、4 或 3、5 或 6、7 (3) a. 当灯泡所做的电功与灯泡通电时间的比值相同时, 灯泡的亮暗程度相同。b. 灯泡所做的电功与灯泡通电时间的比值越大, 灯泡越亮。

29. 3.8, 1

实验序号	电压 (伏)	电流 (安)	电阻 (欧)	电阻平均值 (欧)
1	4.5	0.42	10.7	10.4
2	4	0.38	10.5	
3	3	0.3	10.0	

30. 略, 变大, 0.836, 滑动变阻器断路。

第七单元 磁 原子和星系

课堂例题

1、B, B

2、D

3、(1) 通电螺线管周围存在磁场 (2) 通电螺线管周围磁场的方向与通过的电流方向有关 (3) 通电螺线管周围的磁场形状与条形磁体周围的磁场形状相似。

4、①当通过螺线管的电流相同时, 螺线管的匝数多, 螺线管的磁场强。②当螺线管的匝数相同时, 通过螺线管的电流大, 螺线管的磁场强。

5、A, A

6、A, B

7、C, B

一、选择题

1. D 2. D 3. A 4. C 5. D 6. D 7. B 8. C 9. B 10. D 11. A 12. B

二、填空题

13. 电子、质子。

14. 通电导线周围存在着磁场; 通电导线周围的磁场方向与电流方向有关。

15. 力能使物体的运动状态发生变化; 异名磁极相互吸引; 同名磁极相互吸引。

16. N 同名磁极之间的距离越近, 所受的排斥力就越大。

三、作图题略