



教冠好超级畅销书
网址: <http://nbxurongshudian.taobao.com>

中考专题突破 验证高分

YANZHENG GAOFEN

- 1. 推导型
- 2. 证明型
- 3. 叙述型
- 4. 实验设计型

实验探究

物 理

主 编 | 唐晓敏



扫码 观看微课

 宁波出版社
NINGBO PUBLISHING HOUSE

目 录

力学专题

力学专题 1:测量工具使用类探究	(1)
力学专题 2:物态变化实验探究	(4)
力学专题 3:牛顿第一定律实验探究	(6)
力学专题 4:二力平衡实验探究	(9)
力学专题 5:摩擦力实验探究	(12)
力学专题 6:压力压强实验探究	(15)
力学专题 7:液体压强实验探究	(18)
力学专题 8:托里拆利实验探究	(21)
力学专题 9:流体压强实验探究	(24)
力学专题 10:浮力产生原因实验探究	(26)
力学专题 11:沉浮条件及应用实验探究	(29)
力学专题 12:斜面机械效率因素探究	(30)
力学专题 13:杠杆平衡实验探究	(33)
力学专题 14:滑轮实验探究	(36)
力学专题 15:机械能守恒实验探究	(40)

光电磁专题

光电磁专题 1:光的直线传播实验探究	(43)
光电磁专题 2:平面镜成像类实验探究	(44)
光电磁专题 3:光的折射规律实验探究	(47)
光电磁专题 4:凸透镜成像规律实验探究	(50)
光电磁专题 5:两种电荷实验探究	(52)
光电磁专题 6:串并联电路中的电流特点实验探究	(55)
光电磁专题 7:串并联电路中的电压特点实验探究	(58)
光电磁专题 8:影响电阻大小的因素实验探究	(62)
光电磁专题 9:欧姆定律实验探究	(64)
光电磁专题 10:用电器的电功率实验探究	(72)
光电磁专题 11:焦耳定律实验探究	(75)
光电磁专题 12:家庭电路实验探究	(78)
光电磁专题 13:磁及磁场实验探究	(82)
光电磁专题 14:电生磁、电磁继电器实验探究	(86)
光电磁专题 15:磁生电实验探究	(91)
参考答案	(95)



力学专题 1:测量工具使用类探究

1. 量筒的使用及注意事项

(1)量筒的规格。

量筒是用来量取液体体积的一种玻璃仪器,一般规格以所能度量的最大容量(mL)表示,常用的有10mL、20mL、25mL、50mL、100mL、250mL、500mL、1000mL等多种规格。

(2)量筒的选择方法。

量筒外壁刻度都是以 mL 为单位。10mL 量筒每小格表示 0.1mL,而 50mL 量筒有每小格表示 1mL 或 0.5mL 的两种规格。绝大多数的量筒每小格是量筒容量的 $\frac{1}{100}$,少数为 $\frac{1}{50}$ 。量筒越大,管径越粗,其精确度越小,由视线的偏差所造成的读数误差也就越大。所以,实验中应根据所取溶液的体积,尽量选用能一次量取的最小规格的量筒,分次量取会引起较大误差。如量取 70mL 液体,应选用 100mL 量筒一次量取,而不能用 10mL 量筒量取 7 次。

(3)液体的注入方法。

向量筒里注入液体时,应用左手拿住量筒,使量筒略倾斜,右手拿试剂瓶,标签对准手心,使瓶口紧挨着量筒口,让液体缓缓流入,待注入的量比所需要的量稍少(约差 1mL)时,应把量筒水平正放在桌面上,并改用胶头滴管逐滴加入所需要的量。

(4)量筒的刻度。

量筒没有“0”刻度,“0”刻度即为其内壁底部。一般起始刻度为所能度量的最大容量的 $\frac{1}{10}$ 或 $\frac{1}{20}$ 。例如:10mL 量筒一般从 0.5mL 处才开始有刻度线,所以,我们使用任何规格的量筒都不能量取小于其标称体积数的 $\frac{1}{20}$ 的液体,否则,误差太大,应该改用更小的合适量筒量取。在实验室做实验时,量筒的刻度面不能背对着自己,这样使用起来很不方便,因为视线要透过两层玻璃和液体,不容易看清。若液体是浑浊的,就更看不清刻度,而且看刻度数字也不顺眼,所以刻度面正对着自己为好。

(5)读取液体体积的方法。

注入液体后,要等一会儿,使附着在内壁上的液体流下来,再读取刻度值。否则,读出的数值将偏小。读数时,应把量筒放在平整的桌面上,观察刻度时,视线、刻度线与量筒内液体的凹液面最低处三者保持水平,再读出所取液体的体积数。否则,读数会偏高或偏低。

2. 天平的使用及注意事项

(1)天平的使用。

①要放置在水平桌面上。游码要指向红色零刻度线。

②调节平衡螺母(天平两端的螺母)。调节零点直至指针对准分度盘中央刻度线。

③左托盘放称量物,右托盘放砝码。根据称量物的状态和性质应放在玻璃器皿内或洁净的纸上,(事先应在同一天平上称得玻璃器皿或纸片的质量)然后称量待称物。

④添加砝码从估计称量物的最大值加起,逐步减小。托盘天平只能称准到 0.1 克。加减砝码并移动标尺上的游码,直至指针再次对准中央刻度线。

⑤物体的质量=砝码的总质量+游码在标尺上所对的刻度值。

⑥取用砝码必须用镊子,称量完毕,取下的砝码应放在砝码盒中,应把游码移回零点。

⑦称量干燥的固体药品时,应在两个托盘上各放一张相同质量的纸,然后把药品放在纸上称。

⑧易潮解的药品,必须放在玻璃器皿(如小烧杯、表面皿)里称量。

⑨砝码若生锈,测量结果偏小;砝码若磨损,测量结果偏大。

(2)使用注意事项。

- ①事先把游码移至零刻度线,并调节平衡螺母,使天平左右平衡。
- ②右盘放砝码,左盘放物体。
- ③砝码不能用手拿,要用镊子夹取,使用时要轻拿轻放。在使用天平时游码也不能用手移动。
- ④过冷或过热的物体不可放在天平上称量,应先在干燥器内放置至室温后再称。
- ⑤加砝码应该从大到小,可以节省时间。
- ⑥在称量过程中,不可再碰平衡螺母。

【母题展现】答案见视频解析

小明在学校用天平和量筒测量石块的密度:

1. 用托盘天平称物体质量时,当把一只最小的砝码加入右盘时指针偏右,而取出这只最小的砝码指针又偏左,这时应通过_____使天平平衡,从而称出物体的质量。

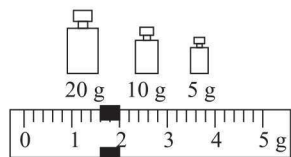


图 1

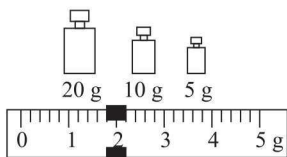


图 2

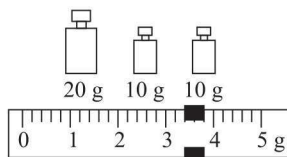


图 3

(1)将托盘天平置于水平桌面上,游码移至零刻度处,发现指针偏向分度盘的右侧,他应将平衡螺母向_____ (填“左”或“右”)调,直至横梁平衡。

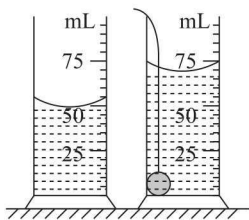
(2)将石块放在天平的_____ (填“左”或“右”)盘,在另一盘中增减砝码并移动游码,直至横梁再次平衡,此时砝码和游码如图 1 所示,则石块的质量 $m = \underline{\hspace{2cm}}$ g。

(3)在调平后发现游码放在 0.2g 的位置,未调整,继续对此石块进行称量。天平平衡后,砝码个数与游码的位置如图 2 所示。该石块的质量为_____ g。

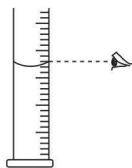
(4)天平调节平衡后,故意将石块放在右盘,砝码放在左盘。天平平衡后,砝码个数与游码位置如图 3 所示。该石块的质量为_____ g。

2. 用量筒、足够多的水和细线,测量该石块的体积,所作的步骤如下:

- a. 往量筒内倒入适量的水,并记录下水的体积 V_1 。
- b. 用细线拴住石块,轻轻放入量筒内水中,并使之全部浸没,记下石块和水的总体积 V_2 。
- c. 计算出石块的体积。



(1)观察量筒中水面到达的刻度时,要使视线与水面相平,量筒内的水面是凹形的,观察时要_____ (填字母)。



- A. 以凹形的上部为准
- B. 以凹形的中部为准
- C. 以凹形的底部为准
- D. 都可以



(2) 测量时是否可以先测总体积, 然后拿出石块测出水的体积, 为什么?

答: _____。

(3) 小明在测 V_1 读数时方法正确, 却仰视读出 V_2 , 则测得石块的体积 _____ (填“大于”、“等于”或“小于”) 实际体积。

3. 根据以上实验, 石块的体积 $V =$ _____ cm^3 , 由密度公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 可算出它的密度为 _____。



第 1 题



第 2 题



第 3 题

【子题训练】

1. 天平。

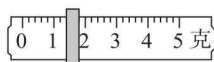
(1) 将天平放在水平台上后, 如果天平的指针向右偏, 则应调节横梁上的螺母向 _____ (填“左”或“右”) 移动。若无论怎么调节, 指针总是右偏, 则产生这一现象的原因是 _____。

(2) 用天平测物体质量的实验中, 调节横梁平衡的操作步骤有:

- 将托盘天平放在水平桌面上。
- 当指针向右偏时, 将横梁右端螺母向左方调节直到指针对准刻度盘的中央。
- 把游码放在标尺零刻度线处。

操作正确、合理的步骤顺序是 _____。

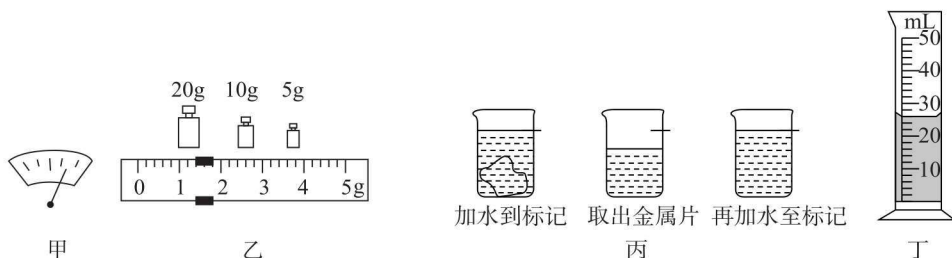
(3) 用天平测物体的质量, 天平平衡时, 右盘中有 1 个 50g、2 个 20g、1 个 10g 砝码, 游码在标尺上位置如图所示, 那么被测物体的质量是 _____ g。



(4) 某同学用托盘天平称物体时, 将物体错放在右盘中, 并在左盘加 52g 砝码, 同时将游码移到 0.4g 处, 此时天平平衡。此物体实际质量应为 _____ (填字母)。

- A. 52g B. 52.4g C. 51.6g D. 51.2g

2. 晓宇同学在实验室里测量一块不规则金属片的密度。



(1) 把天平放在水平桌面上, 将游码移到零刻度线后, 天平横梁指针如图甲所示, 此时应将右端的平衡螺母向 _____ (填“左”或“右”) 调节使天平平衡。

(2) 用调节好的天平测量金属片的质量时, 所用砝码的个数和游码的位置如图乙所示, 则金属片的质量为 _____ g。

(3) 他把金属片不放进量筒, 改用如图丙所示的方法测金属片的体积:

a. 往烧杯中加入适量的水, 把金属片浸没, 在水面到达的位置上作标记, 然后取出金属片。

b. 先往量筒装入 40mL 的水, 然后将量筒中的水缓慢倒入烧杯中, 让水面到达标记处, 量筒里剩余水的体积如图丁所示, 则金属片的体积为 _____ cm^3 。

(4) 此金属片的密度为 _____ kg/m^3 。

(5) 根据以上的步骤, 你认为晓宇同学测出的金属片密度值 _____ (填“偏大”或“偏小”)。

力学专题 2: 物态变化实验探究

熔点沸点实验探究

(1) 沸点是指物体由液态转化为气态的温度。

(2) 液体的沸点跟气压有关, 气压增大, 沸点升高; 气压减小, 沸点降低。

(3) 液体沸腾的特点(以水为例):

① 水沸腾时发生剧烈汽化现象。

② 水沸腾时温度不变。

③ 水沸腾时需要吸热。

(4) 熔化: 物质从固态变成液态的过程叫做熔化。熔化的过程需要吸热。

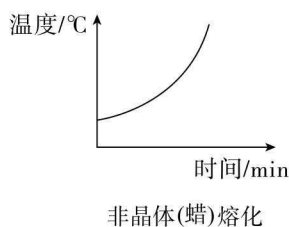
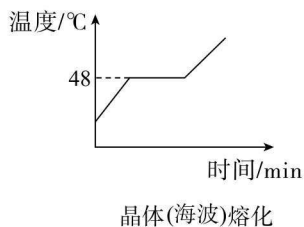
注: 融化是一个持续的过程, 而不是一个结果。比如冰化成水这个过程, 我们说冰在融化, 这个过程是吸热过程。[融化特指固态水(冰、雪等)加热到一定程度变为液态水, 即固态水的熔化称为融化]

(5) 熔化现象: 春天“冰雪消融”, 炼钢炉中将铁化成“铁水”。

(6) 熔化规律:

① 晶体在熔化过程中, 要不断地吸热, 且温度保持在熔点不变。

② 非晶体在熔化过程中, 要不断地吸热, 且温度不断升高, 无固定熔点。



【母题展现】答案见视频解析

1. 在“观察水的沸腾”的实验中:

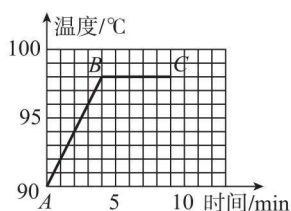


图 1

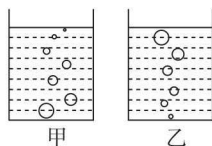


图 2

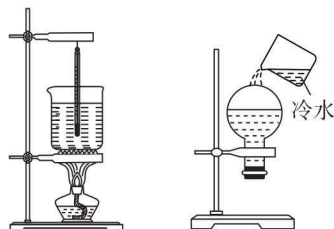


图 3

(1) 从图象中可知, 水的沸点是 98°C , 低于 100°C , 产生原因可能是 气压低于标准大气压。

(2) 如图 2 所示是两杯正在加热的水和实验装置, 杯中温度计示数不变的是 甲。其中石棉网的作用是 使烧杯受热均匀。

(3) 实验中将酒精灯移开停止对水加热, 小明仔细观察, 发现水还能继续沸腾一会儿, 请你帮他分析其原因可能是 石棉网温度高于水的沸点, 水继续吸热。

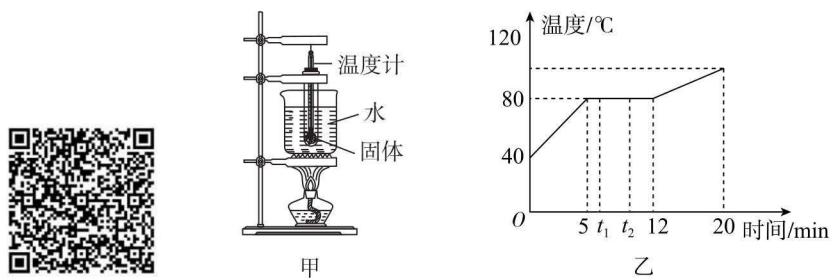
(4) 若需探究水在沸腾过程中是否要吸热, 接下来的做法是 移开酒精灯, 观察水是否继续沸腾。

(5) 蒸发和沸腾都会 吸热 (填“放热”或“吸热”), 都是 汽化 现象。它们之间的不同点是 蒸发在任何温度下都能发生, 而沸腾在沸点时才能发生。

(6) 如图 3, 在烧瓶中注入刚沸腾的水, 塞紧瓶塞, 将烧瓶倒置, 再用冷水浇烧瓶的底部, 可以观察到的现象是 水重新沸腾, 此现象说明液体沸点随气压的减小而 降低 (填“升高”或“降低”)。



2. 图甲是“探究某种固体物质熔化特点”的实验装置, 图乙是根据实验数据描绘出的该物质在熔化过程中温度随时间变化的图象。



(1) 在实验中, 用烧杯中的热水加热试管中的固体物质, 由图乙可知, 该物质是_____ (填“晶体”或“非晶体”)。

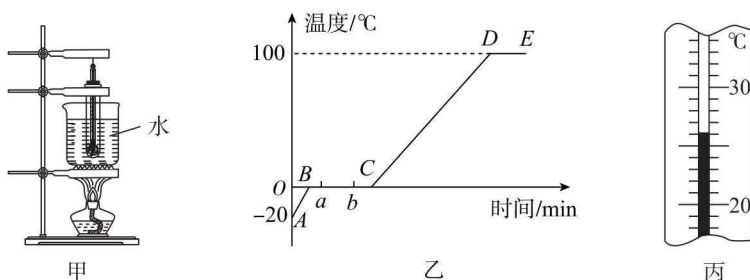
(2) 在图乙中, $t_1 \sim t_2$ 段时物质处于_____ (填“固态”、“液态”或“固液共存态”), 在熔化过程中物质在 t_1 点时具有的内能_____ (填“大于”、“小于”或“等于”) 在 t_2 点时的内能。

(3) 安装该实验装置时, 应该_____ (填“从上到下”或“从下到上”) 安装。

(4) 由图象可得, 该物质固体时的比热容_____ (填“大于”、“等于”或“小于”) 液体时的比热容。

【子题训练】

1. 在“探究固体熔化时温度的变化规律”的实验中, 实验装置如图甲所示。



(1) 试管中装有适量的碎冰, 按图甲组装时温度计的玻璃泡与碎冰充分接触, 图乙是根据实验记录绘制的温度随时间变化的图象。由图象可知: BC 段的物质处于_____ (填“固态”、“液态”或“固液共存态”), 物质在熔化过程中的 a 点时具有的内能_____ (填“大于”、“小于”或“等于”) 在 b 点时的内能。

(2) 试管中的冰完全熔化后, 若持续加热, 在标准大气压下将得到图象中的 CD、DE 两段图线, CD 段过程中温度计某时刻示数如图丙所示, 则此时水的温度是_____ °C。DE 过程这段时间内试管中的水_____ (填“能”或“不能”) 沸腾。

2. (1) 阅读材料: 许多物理现象跟气压的大小 (通常说气压的高低) 有关系, 气压还对人类的生活、健康有重要影响。例如, 在几千米高的山上, 如果没有高压锅, 连一顿熟饭都吃不上, 就是水的沸点随气压改变的缘故。

实验: 烧瓶中的水沸腾 (图 a) 后移去酒精灯, 水停止沸腾; 待水温降低一些后将大注射器接到烧瓶口上 (图 b), 向外拉注射器活塞, 看到了什么现象? 这个实验说明了什么问题?

实验表明气压减小时水的沸点降低。

换用其他液体, 在各种气压下实验, 表明: 一切液体的沸点都是气压减小时降低, 气压增大时升高。

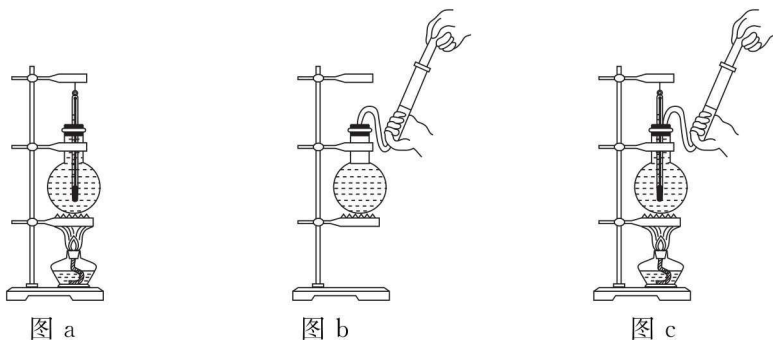


图 a

图 b

图 c

请回答有关问题：

研究问题的过程通常有下列的步骤：A. 分析归纳；B. 提出假设；C. 提出问题；D. 理论推导；E. 实验研究；F. 得出结论。你认为上述对“液体沸点与气压关系的研究”依次采取的四个有用的步骤是_____（步骤用字母表示）。

（2）问题探究。

如果把图 b 改装成图 c 的装置，继续加热，待水沸腾后注射器才与胶管连接，并把注射器的活塞往里推，增大气压。这时在正常情况下你看到的现象是_____；一会儿，水又沸腾时温度计的示数_____（填“变大”或“不变”），没有这样改装的原因是这样操作容易发生_____。

（3）知识应用。

某制药厂在制药时，为了从药液中提取抗菌素粉剂，采用加热的方法使水沸腾除去水分，但要求药液的温度必须保持不超过 80°C ，下列方法可行的是_____（填字母）。

- A. 用微火加热使其沸腾
- B. 缩短加热时间
- C. 降低容器内的气压，使药液的沸点低于 80°C
- D. 增大容器内的气压，使药液的沸点低于 80°C

力学专题 3：牛顿第一定律实验探究

1. 参照物及其选择

（1）参照物。

要描述一个物体是运动的还是静止的，要先选定一个物体作为标准，这个选定的标准物体叫参照物。

（2）参照物的选择。

参照物的选择是任意的，既可以选相对地面静止的物体，也可以选运动的物体作为参照物。可本着便于研究的原则，选取合适的参照物，如研究地面上物体的运动，通常选取地面或相对于地面静止的物体作为参照物。被研究的物体本身不能选作参照物，因为以此研究对象为参照物，研究对象永远都是静止的。

（3）参照物概念的理解。

参照物的选定是为了研究机械运动中物体的运动状态。所选定的参照物是一个假定不动的物体，有了它作比较再看被研究的物体跟参照物之间的位置是否发生了变化。因此，参照物一旦被选定，我们就假定该参照物是静止的。

（4）参照物的判断方法。

方法指南：①要明确研究对象；②明确物体的运动情况；③如果研究对象是运动的，那个物体相对于它的位置发生了改变，那个物体就是参照物；如果研究对象是静止的，那个物体相对于它的位置没有改变，那个物体就是参照物。

2. 惯性

（1）惯性是一切物体的固有属性，无论是固体、液体还是气体，无论物体是运动还是静止，都具有惯性。一切物体都具有惯性。

（2）惯性定义：我们把物体保持运动状态不变的属性叫做惯性。惯性代表了物体运动状态改变的难易程度。惯性的大小只与物体的质量有关。质量大的物体运动状态相对难以改变，也就是惯性大；质量小的物体运动状态相对容易改变，也就是惯性小。

（3）任何物体在任何时候都是有惯性的，它要保持原有的运动状态。当你踢到球时，球就开始运动，这



时,因为这个球自身具有惯性,它将不停地滚动,直到被外力所制止。

(4)惯性的应用与防止:在日常生活中惯性现象对我们既有有益的一面,又有有害的一面。有益的要加以利用,例如利用惯性使锤头套紧;有害的要加以防止,例如汽车不能超速超载。

3. 阻力对物体运动影响的探究实验

设计实验:取一辆小车,使它三次都在斜面上的同一高度处从静止开始沿斜面运动到水平面上。每次水平面表面的粗糙程度都不同,第一次在水平面上铺毛巾,第二次换成棉布,第三次去掉所铺棉布,比较小车每次在水平面上的运动情况有什么不同。

实验现象:按以上设计进行实验,实验如图所示,并将实验的结果填在下表中。



接触面	小车受到阻力的大小	小车运动的距离
毛巾	最大	最短
棉布	较大	较短
木板	最小	最长

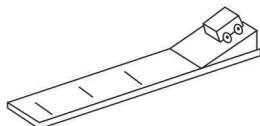
现象分析:小车分别滑过毛巾、棉布、木板表面时,由于毛巾表面最粗糙,阻力最大,小车很快就停下来,运动的距离最短;而木板表面最光滑,阻力最小,小车运动的距离最长。通过小车在不同表面运动的距离不同,说明小车受到的阻力越小,速度改变越慢,小车越不容易停下来。

实验结论:表面越光滑,小车运动的距离越大,这说明小车受到的阻力越小,速度减小得越慢。

实验推理:如果水平面表面绝对光滑,小车受到的阻力为0,速度不会减小,小车将以恒定不变的速度运动下去。

【母题展现】答案见视频解析

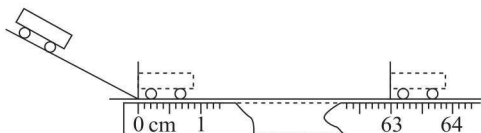
某同学用如图所示的装置探究阻力对物体运动的影响。实验时,先后让小车以相同的速度分别在毛巾、棉布和木板表面上运动,测出小车运动的最大距离,结果记录在表中。



接触面	小车运动的距离 s/cm
毛巾	18.00
棉布	26.58
木板	

(1)实验中,让小车分别在毛巾、棉布和木板表面上运动的目的是_____,为了使小车在平面上刚开始运动的速度相同,实验的操作方法是_____。

(2)若小车在水平木板上运动3s后停止,位置如图所示。小车运动的距离是_____cm,小车在这段时间内的平均速度为_____m/s。



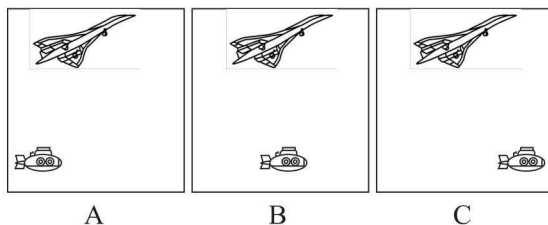
(3)小车在毛巾表面上的滑行距离最短,说明运动的物体受到的阻力越大速度减小得越_____ (填“快”或“慢”)。

(4)实验中,小车在水平面运动的过程中,小车的重力_____ (填“能”或“不能”)改变小车的运动状态,

理由是_____。

(5)在大量类似实验的基础上,牛顿等科学家经过进一步推理而概括出了著名的牛顿第一定律。它是人们公认的物理学基本定律之一,在实际生活中有着广泛的应用。

一架在空中水平向右匀速直线飞行的飞机上,自由落下一颗炸弹。下列给出了几种炸弹落地前与飞机位置关系的情形,如图所示。请你认真分析后作出正确的选择:

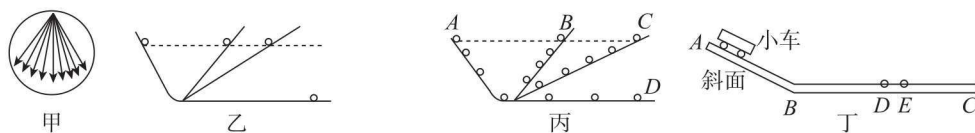


①不计空气对炸弹的阻力,炸弹与飞机的位置关系为_____图。

②实际上,由于空气阻力的存在,炸弹与飞机的位置关系为_____图。

【子题训练】

1. 牛顿在探究“阻力对物体运动的影响”实验后,揭开了物体运动的规律,从而得出了“牛顿第一定律”。



(1)如图丁,为使小车每次到达水平面时的速度相等,每次都要让小车从斜面上的_____位置由静止开始下滑。

(2)分别选用毛巾、棉布和木板进行实验,目的是通过改变_____从而改变小车在水平面运动时受到的摩擦阻力。实验过程中,应将毛巾、棉布平整地铺在_____ (填“AB”、“BC”或“AC”)段。

(3)由于受阻力作用,小车在水平面上做减速运动,小车运动到D点时速度为 v_1 ,若所受外力突然消失,小车到达E点时速度为 v_2 ,则两者的大小关系是 v_1 _____ v_2 。

(4)牛顿曾说过,如果说我比别人看得更远些,那是因为我站在了巨人的肩膀上。这体现了牛顿谦逊的品质。但前人的研究确实对牛顿产生了启迪,其中的一位巨人就是伽利略,他400多年前的研究思想一直闪耀着理性的光辉。伽利略之前观测到,钟摆来回摆动的高度是相同的,如图甲。他设想了一个实验:在左边一个固定的斜坡上滚下一个球,球又滚上右边不同坡度的斜坡,如果球没有受到摩擦阻力的作用,他认为这个球在右边任何坡度的斜坡上滚到的高度都与起始高度一样,好像这个球“记住”了起始高度。经过进一步思考,伽利略推断,如果右边的斜坡变成水平面,球将会一直匀速滚动下去,如图乙。

(5)像科学家那样“进一步思考”:图丙是伽利略想象的每隔相同时间在右边不同坡度的斜坡上球的位置,他认为当斜坡倾角变小时,球的速度_____ (填“减小得快”、“减小得慢”或“不变”)。于是他大胆推测:当斜坡变成光滑的水平面时,球将做_____运动。

(6)伽利略认为,球匀速滚动是球的“自然运动”状态,“自然运动”是球所具有的属性。在我们今天看来,球的这种属性称为_____。

2. 阅读下面短文,回答问题。

我国航母舰载机起降成功。上午8时许,“辽宁舰”通过调整航向、航速,为舰载战斗机首次起降飞行做好准备。9时许,飞机绕舰一转弯、二转弯,放下起落架,放下尾钩,歼-15舰载机调整好姿态飞至舰艏后上方,对准甲板跑道,以近乎完美的下滑轨迹开始降落。9时零8分,飞机掀起的气流,猛然涌向两侧。眨眼间,舰载机的两个后轮“拍”在甲板上,机腹后方的尾钩牢牢抓住阻拦索,疾如闪电的舰载机在阻拦索系统的



作用下,滑行数十米,稳稳地停在飞行跑道上。舰载机着舰成功。随后,在飞行员的操控下机翼折叠,滑行至机务准备位置,甲板作业保障人员迅速对飞机展开各项技术检查和准备。在完成各项机务准备作业后,舰载机又转入待飞状态,双发动机点火,重新打开机翼,飞行员驾驶着战机,在起飞滑行引导员熟练的手势动作引导下,滑行至起飞位置。止动轮挡、偏流板先后升起,发动机接通全加力,在战机强大的轰鸣中,两名起飞助理挥动右臂,作出放飞手势。止动挡板落下,舰载机如离弦的箭加速滑跑,沿着舰艏 14 度上翘角跑道滑跃升空,驶向蓝天。

(1)在航母上起降飞行,跑道长度和宽度,只是陆上机场的十分之一。飞机着舰时,需要保持数百千米的时速,在阻拦索的掣动作用下滑跑很短的距离就能停止。这说明_____ (填字母)。

- A. 力是保持物体运动状态的原因
- B. 力是改变物体运动状态的原因
- C. 力是保持物体静止的原因
- D. 飞机停止后不再受力的作用

(2)歼-15 舰载机在钩住阻拦索的瞬间,飞行员会承受巨大的载荷,血液由于_____会加速向头部涌去,飞行员眼前会出现“红视”现象……这就对飞行员的身体素质提出了极高的要求。

(3)机腹后方的尾钩抓住阻拦索时,飞机对阻拦索施加力的作用,同时阻拦索对飞机也施加力的作用,即力的作用是_____的。

(4)起飞时,舰载机如离弦的箭加速滑跑,此时它受到的力是_____ (填“平衡”或“非平衡”)力。

(5)在起飞过程中,以舰载机为参照物,飞行员是_____ (填“运动”或“静止”)的。



力学专题 4:二力平衡实验探究

1. 二力平衡的概念

作用在同一物体上的两个力,如果大小相等、方向相反,并且在同一条直线上,这两个力就彼此平衡,也可以这样理解:两个力同时作用在同一物体同一直线上,如果物体保持静止或匀速直线运动状态,则这两个力对物体运动状态的作用效果相互抵消(合力为 0),我们就说这两个力平衡。

2. 二力平衡条件的应用

二力平衡的条件是:①作用在同一个物体上的两个力,②大小相等,③方向相反,④作用在同一直线上,这两个力就彼此平衡。对于二力平衡条件,我们必须注意这四个要点,且这四个要点缺一不可。二力平衡是初中物理的重点、难点内容之一,在中考试卷中出现的概率较大,很多同学难以正确掌握二力平衡条件,出现了许多模糊甚至是错误的认识。静止的物体只受两个力作用时,这两个力一定是平衡力;匀速直线运动的物体,如果只受两个力作用,那么这两个力也一定是平衡力。

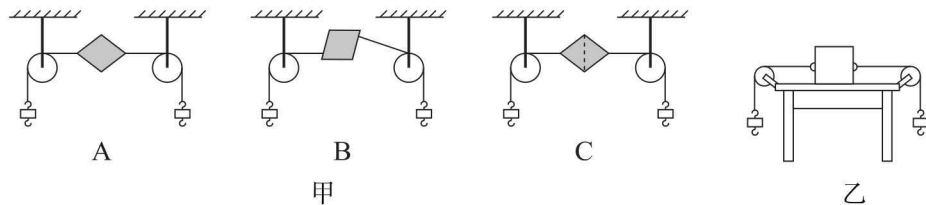
【解题思路点拨】

理解二力平衡的含义,要抓住两个要点:(1)一个物体,同时受两个力作用。(2)物体保持静止状态或匀速直线运动状态(即物体处于平衡状态)。在这里需要进一步说明的是:在平衡力作用下,原来处于静止状态的物体,依然处于静止状态,原来运动的物体,一定以原来的速度做匀速直线运动。反之,静止的物体只受两

个力作用时,这两个力一定是平衡力,匀速直线运动的物体,如果只受两个力作用,那么这两个力也一定是平衡力。

【母题展现】答案见视频解析

如图甲所示是小华同学探究二力平衡条件的实验情景。实验步骤如下:



(1)将系于轻质小卡片两个对角的细线分别跨过支架上的滑轮,在细线两端挂上钩码,使作用在小卡片上的两个拉力方向相反。实验选用轻质小卡片的目的是_____。

(2)保持两个拉力在同一直线上,调整细线两端的钩码,当两端钩码的质量_____时,小卡片平衡,如图 A 所示。

(3)将图 A 中的小卡片转过一个角度,并保持两个拉力方向相反,如图 B 所示,松开手后小卡片_____ (填“能”或“不能”)平衡。

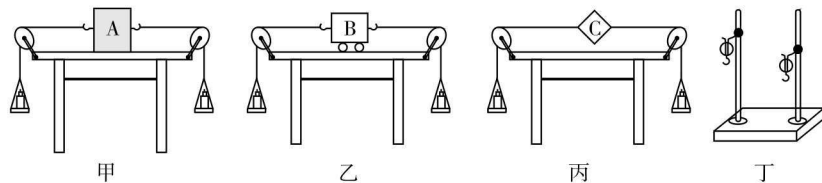
(4)当小卡片平衡时,用剪刀沿虚线剪断小卡片(如图 C 所示),发现小卡片不能保持平衡。这说明:_____的力一定不平衡。

(5)在探究同一问题时,小华将木块放在水平桌面上,设计了如图乙所示的实验,实验时发现当两边所挂钩码不相等时,木块也能平衡,你认为出现这种情况的原因是_____。

(6)小华在探究活动结束后想到物体的平衡状态包括静止和匀速直线运动状态,那如何探究物体做匀速直线运动时的二力平衡条件呢?小明提出了自己的实验方案:用弹簧测力计拉着钩码在_____ (填“水平方向”、“竖直方向”或“任意方向”)做匀速直线运动,根据观察到_____现象,可以得出结论:物体静止时的二力平衡条件同样适用于物体处于匀速直线运动状态。

【子题训练】

1. 小军和小红利用图甲所示装置探究二力平衡条件。实验时,他们发现在左盘和右盘同时加入一个质量相等的砝码时,木块 A 处于静止状态。若将一个质量较小的砝码轻轻放在左盘后,观察到木块 A 仍然处于静止状态,为了避免这种现象发生,小军用图乙中所示的小车 B 替换木块 A 进行实验;小红用图丙中所示的硬纸板 C 替换木块 A 进行实验。



(1)小军、小红分别用小车 B 和硬纸板 C 替换木块 A 进行实验的目的是_____。

(2)小红在实验中应使用_____ (填“轻质”或“厚重”)硬纸板。

(3)小红将系于小卡片两对角的线分别跨过左右支架上的滑轮,在两侧托盘内放上砝码,使作用在小卡片上的两个拉力方向_____,并通过调整_____来改变拉力的大小。

(4)当小卡片平衡时,小红将小卡片转过一个角度,松手后小卡片_____ (填“能”或“不能”)平衡。设计此实验步骤的目的是探究_____。

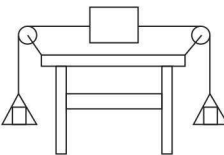
(5)为了验证只有作用在同一物体上的两个力才能平衡,在完成以上操作后,小红下一步的操作是_____。



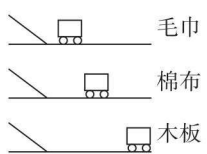
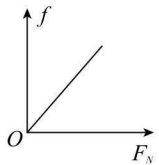
(6)小明同学也对同一问题进行了探究,但他使用了如图丁所示的器材,且在左右支架上装配两个定滑轮时没有安装成相同高度,你认为能否用小明的装置进行实验? _____(填“能”或“不能”)。

2. 回顾实验和探究(请将下列实验报告中的空缺部分填写完整)。

(1)探究二力平衡条件。

猜想	小雨在探究二力平衡条件时,猜想两个力只要大小相等、方向相反且作用在同一直线上,这两个力就彼此平衡。
过程	叶子姐姐认为小雨的猜想不对,于是设计了如图实验。向挂在轻质硬纸片两端的小盘中加质量相等的砝码时,硬纸片保持静止;用剪刀将硬纸片从中间剪开,发现分开后的硬纸片分别向相反方向运动。  通过上述现象,叶子姐姐得出结论:只有作用在_____上的两个力,在大小相等、方向相反且作用在同一直线上时,这两个力才能彼此平衡。从而证明小雨的猜想是错误的。这里运用了_____法。
程序	提出问题—猜想—_____—得出结论。

(2)探究牛顿第一定律。

过程	实验中,小车在_____表面速度减小得最慢。	
结论方法	由实验现象推理:若运动物体不受任何力的作用时,将保持_____状态。实验中让阻力越来越小,这里运用的科学方法是_____法。画出小车在棉布表面上运动时的受力示意图。	
问题讨论	若将装置图中的小车倒放,在倒放的小车上分别放 1 个、2 个、3 个钩码,用弹簧测力计沿水平方向拉小车在木板表面上做_____运动,可探究滑动摩擦力 f 的大小与压力 F_N 大小关系,由图象可得:在接触面粗糙程度一定时,滑动摩擦力大小与压力成_____比,在刚才的研究中控制了接触面的粗糙程度一定,运用的科学方法是_____法。	

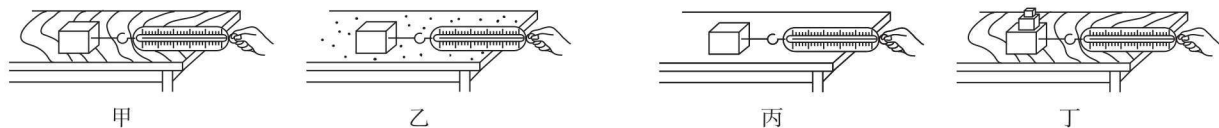
力学专题 5: 摩擦力实验探究

探究摩擦力的大小与什么因素有关的实验

提出问题: 生活经验告诉我们, 在水平面上移动越重的物体, 所用的力就越大; 在不同的物体表面上推动同一物体, 所用的力也不一样; 由此我们猜想滑动摩擦力的大小是否跟物体之间的压力大小和接触面的粗糙程度有关呢?

实验器材: 一个木块、一块长木板、一块长玻璃板、一条长毛巾、一个弹簧测力计、砝码若干。

实验步骤: 如图所示, 用弹簧测力计拉着木块做匀速直线运动, 从而测出木块和木板、木块和毛巾、木块和玻璃板之间的摩擦力, 在木块上加砝码, 改变压力, 再测出木块和木板之间的摩擦力, 并且记下各种情况下弹簧测力计的示数, 即摩擦力的大小, 填在表格中。



研究方法: 控制变量法、转换法。

实验数据:

实验序号	实验条件		摩擦力 f/N
	压力情况	接触面情况	
1	木块	木板表面	0.9
2	木块	毛巾表面	2.6
3	木块	玻璃板表面	0.6
4	木块和砝码	木板表面	2.1

分析论证:

(1) 为了保证压力等于木板上物体的重力, 必须在水平桌面上做实验。

(2) 实验时所用的木板要足够长, 以保证木块在上面有匀速直线运动的过程。

(3) 弹簧测力计拉木块做匀速直线运动, 目的是使木块在水平方向上受到的拉力和摩擦力构成平衡力, 这样读出拉力的大小, 就可以知道摩擦力的大小。由此推理可知, 当物体在位于同一直线上的摩擦力和拉力作用下处于平衡状态时, 可利用平衡力的知识求摩擦力的大小。

得出结论: 滑动摩擦力的大小与压力和接触面的粗糙程度有关。接触面的粗糙程度相同时, 压力越大滑动摩擦力越大; 压力相同时, 接触面越粗糙, 滑动摩擦力越大。

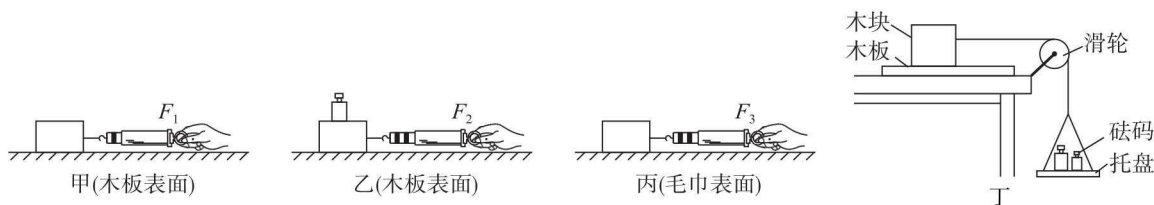
【解题思路点拨】

滑动摩擦力的大小不能直接测量, 只能通过测量拉力的方法间接测量。只有把物体放在水平支持面上, 让弹簧测力计沿水平方向匀速拉动物体时, 滑动摩擦力的大小才等于弹簧测力计示数。滑动摩擦力大小的决定因素是接触面间的压力和接触面粗糙程度, 与接触面积大小无关, 与运动速度的大小无关, 与是否做匀速直线运动无关, 与拉力的大小等因素无关。



【母题展现】答案见视频解析

1. 如图所示是小华所在的物理学习小组探究“滑动摩擦力大小与什么因素有关”的实验。



(1) 实验过程中, 必须用弹簧测力计沿水平方向拉着木块做_____运动, 根据_____的原理, 得出滑动摩擦力与拉力大小相等。

(2) 观察图甲、乙, 发现弹簧测力计的示数 $F_1 < F_2$, 由此可知: 在接触面粗糙程度相同时, _____越大, 滑动摩擦力越大。

(3) 观察图甲、丙, 发现弹簧测力计的示数 $F_1 < F_3$, 说明: 压力一定时, 接触面粗糙程度_____, 滑动摩擦力越大。

(4) 在实验后交流的过程中, 小华发现有同学设计的实验装置如图丁所示, 实验时, 在托盘中放入适量的砝码, 使木块做匀速直线运动。(滑轮的摩擦不计)

请回答下列问题:

① 为了测木块的滑动摩擦力, 需要测量的物理量是_____ (填字母)。

A. 木板的质量 m_1

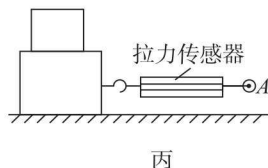
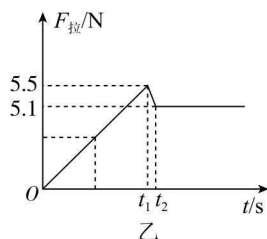
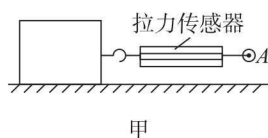
B. 木块的质量 m_2

C. 砝码的质量 m_3

D. 托盘和砝码的总质量 m_4

② 小华猜想: 摩擦力的大小可能跟接触面的面积有关。于是, 他在上述实验的基础上, 将木块沿竖直方向切去一部分后, 用剩下的部分继续进行实验, 测得的滑动摩擦力变小。由此得出: 滑动摩擦力的大小随接触面积的减小而减小。你认为她的探究过程存在的问题是_____。正确的做法是: 小华将木块沿竖直方向切去一部分后, 只要将_____, 就可以进行实验并得出正确结论。

2. 如图甲所示, 用一拉力传感器(能感应力大小的装置)水平向右拉一水平面上的木块, A 端的拉力均匀增加, $0 \sim t_1$ 时间内木块保持静止状态, 木块运动后改变拉力, 使木块在 t_2 后处于匀速直线运动状态。计算机对数据进行处理后, 得到如图乙所示拉力随时间变化图线, 回答下列问题:



(1) 当用 $F = 5\text{ N}$ 的水平拉力拉静止的木块时, 木块所受摩擦力大小为_____ N; 若用 $F = 6\text{ N}$ 的水平拉力拉木块, 木块所受摩擦力大小为_____ N。

(2) 如图丙所示, 为研究滑动摩擦力 f 大小与接触面受到压力 $F_{\text{压}}$ 大小的关系, 在重力为 17 N 的木块上每次增加 1 N 重的砝码, 分别用水平拉力 F 使木块做匀速直线运动。实验测量数据如表:

木块对水平面压力 $F_{\text{压}}$ (N)	17	18	19	20	21
水平拉力 F (N)	5.1	5.4	5.7	6.0	6.3

根据表格数据, 得出滑动摩擦力 f 大小与接触面受到压力 $F_{\text{压}}$ 大小的关系式为_____。

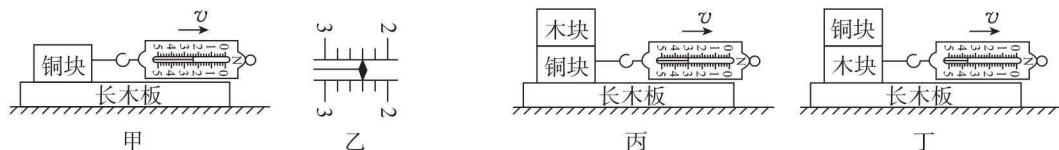
【子题训练】

1. 如图所示是小明“探究影响滑动摩擦力大小的因素”的实验,铜块和木块的大小和形状完全相同。在实验前,小明提出了以下几种猜想:

猜想一:滑动摩擦力的大小与压力的大小有关;

猜想二:滑动摩擦力的大小与物体间接触面的粗糙程度有关;

猜想三:滑动摩擦力的大小与物体间接触面积的大小有关。



(1) 如图甲,实验时用弹簧测力计拉着铜块沿_____方向做_____运动,弹簧测力计示数如图乙所示。此时,铜块受到的摩擦力是_____ N。

(2) 比较甲、丙两图,可得到的结论是_____。

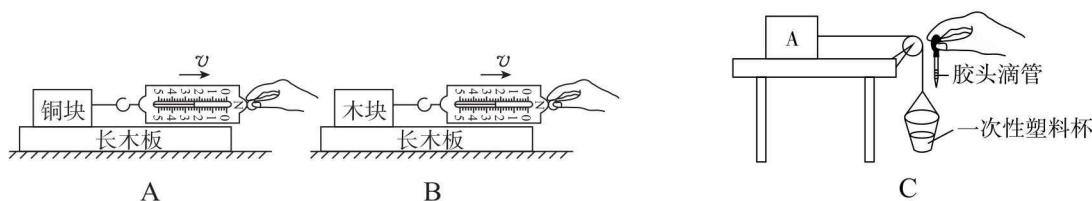
(3) 图丙、丁中铜块和木块叠在一起的目的是使_____相同,比较丙、丁两图可得出滑动摩擦力的大小与_____有关。

(4) 在全班交流环节中,小明为探究猜想二,又设计了如下方案:

① 用弹簧测力计测出铜块和木块的重力大小分别为 G_1 和 G_2 ;

② 如图 A 和 B 所示,将铜块和木块都平放在长木板上测出滑动摩擦力的大小分别为 f_1 和 f_2 ;

③ 比较 $\frac{f_1}{G_1}$ 和 $\frac{f_2}{G_2}$ 的大小关系,获得结论。(提示:此时物块对木板的压力大小与重力大小相等)

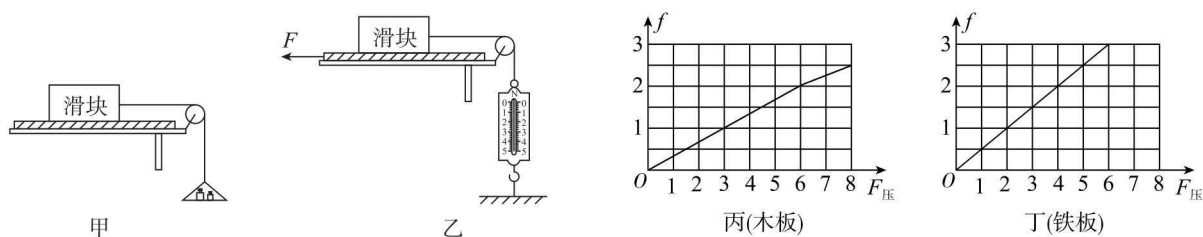


a. 老师肯定了小明的方案,因为:路程与时间的比值即单位时间内物体通过的路程,反映了物体运动的快慢;同样道理,滑动摩擦力与压力的比值即_____下的滑动摩擦力,反映了_____。

b. 我们学过的利用“比值法”定义的物理量还有_____。

(5) 课后,班级创新小组的同学们设计出如图 C 所示的装置测滑动摩擦力,桌面上质量为 m 的滑块 A 通过轻绳绕过滑轮,绳的另一端悬挂一只一次性塑料杯。测量时,向一次性塑料杯中加适量水(当需加少量水时可改用胶头滴管),使滑块 A 做匀速直线运动。将一次性塑料杯中的水全部倒入量杯中,读出量杯中水的体积为 V ,则滑块 A 受到的滑动摩擦力 $f = \underline{\hspace{2cm}}$ (用字母表示滑块 A 受到的滑动摩擦力 f ,水的密度为 $\rho_{\text{水}}$),实验中选择一次性塑料杯的原因是_____。

2. 某物理小组在一次探究活动中测量滑块与木板之间的滑动摩擦力。实验装置如图甲所示,一表面粗糙的木板固定在水平桌面上,木板上的滑块通过轻绳绕过定滑轮(不计绳与滑轮间的摩擦),绳的另一端悬挂托盘。实验时,在托盘中放入适量的砝码,使滑块做匀速直线运动。回答下列问题:





(1)为了测量滑块的滑动摩擦力,需要测量的物理量是_____ (填选项前的编号)。

①木板的质量 m_1 ; ②滑块的质量 m_2 ; ③砝码的质量 m_3 ; ④托盘和砝码的总质量 m_4 。

(2)滑块的滑动摩擦力表达式为 $f=$ _____ (用已知或测量的物理量符号表示)。

(3)该实验的理论依据是_____。

(4)该实验存在一些不足之处,请你写出其中的一点:_____。

(5)为了避免该实验的不足,小刚改为向左水平拉动木板,同时把砝码和托盘换为弹簧测力计且固定(如图乙所示),以此来测滑块的滑动摩擦力,滑块受到的滑动摩擦力的方向是_____,用这种方法测出的滑动摩擦力将比真实值_____ (填“偏大”、“偏小”或“偏大或偏小都有可能”)。

(6)小刚在改正了乙图装置的情况下,正确地测出了滑动摩擦力的值,并改变放在滑块上的砝码,通过多次实验得到滑动摩擦力 f 与作用在木板表面的压力 $F_{\text{压}}$ 的关系图象(如丙图所示);把木板换成铁板,再改变放在滑块上的砝码,重复以上实验得到了滑动摩擦力 f 与作用在铁板表面的压力 $F_{\text{压}}$ 的关系图象(如丁图所示)。由图丙、丁可知:木板的粗糙程度比铁板_____ (填“大”、“小”或“无法确定”),当滑块与砝码的总重力为 6N 时,滑块在长木板上滑动时受到的滑动摩擦力为_____ N。

力学专题 6:压力压强实验探究

压力压强重点

(1)重力和压力的区别。

	重 力	压 力
定 义	由于地球的吸引而使物体受到的力	垂直作用在物体表面上的力
产生原因	由于地球的吸引而产生	由于物体对物体的挤压而产生
方 向	总是竖直向下	垂直于受压面且指向被压物体
作用点	物体的重心	在受压物体的表面上
施力物体	地球	对受力物体产生挤压作用的物体
联 系	在通常情况下,静止在水平地面上的物体,其重力等于物体对地面的压力。	
注意点	压力不一定是由物体受到重力而引起的。物体由于受到重力的作用,可以产生压力,但压力的大小不一定等于物体的重力。	

(2)影响压力作用效果的因素:压力和受力面积。受力面积一定时,压力越大,压力的作用效果越明显;压力一定时,受力面积越小,压力的作用效果越明显。

(3)压力压强的区别与联系。压强定义式为 $p=\frac{F}{S}$ 。

①受力面积一定时,压强随着压力的增大而增大。(此时压强与压力成正比)

②同一压力作用在支承物的表面上,若受力面积不同,所产生的压强大小也有所不同。受力面积小时,压强大;受力面积大时,压强小。

③压力和压强是截然不同的两个概念:压力是支持面上所受到的并垂直于支持面的作用力,跟支持面面积、受力面积大小无关。压强是物体单位面积受到的压力,跟受力面积大小有关。

④压力、压强的单位是有区别的。压力的单位是牛顿,跟一般力的单位是相同的。压强的单位是一个复合单位,它是由力的单位和面积的单位组成的。在国际单位制中是牛顿/平方米,称“帕斯卡”,简称“帕”。

(4)控制变量法:采用控制因素(变量)的方法,把多因素的问题变成多个单因素的问题,通过只改变其