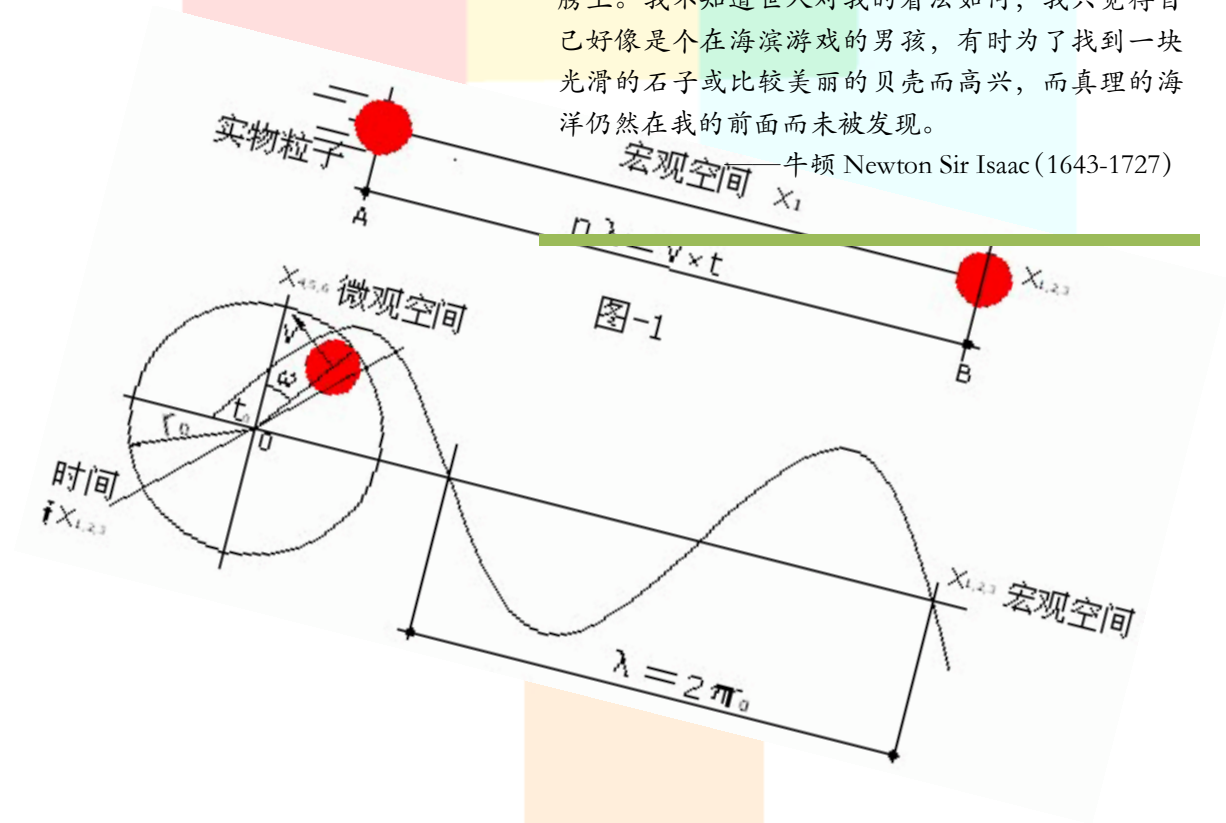


# 秋季课后作业

姓名: \_\_\_\_\_

如果说我曾经看得更远，那是因为我站在巨人的肩膀上。我不知道世人对我的看法如何，我只觉得自己好像是个在海滨游戏的男孩，有时为了找到一块光滑的石子或比较美丽的贝壳而高兴，而真理的海洋仍然在我的前面而未被发现。

——牛顿 Newton Sir Isaac (1643-1727)



$$i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \Psi + V(\vec{r}) \Psi$$



汪大杰老师个人微信



即时获取答案以及更多物理信息请关注  
物理微信公众号~《青年潭》

# 目 录

第一部分 质量与密度 .....	3
1、质量与天平.....	3
2、密度 .....	4
3、密度的测量.....	9
4、质量密度综合计算.....	14
第二部分 力、力与运动 .....	17
1、力的认识 .....	17
2、重力 .....	19
3、弹力 .....	21
4、合力 .....	23
5、力和运动的关系 .....	23
6、摩擦力 .....	26
7、惯性与牛顿第一定律 .....	30
8、力学综合计算 .....	32

# 第一部分 质量与密度

## 1、质量与天平

- 学习物理时，经常要进行估测，下列物体中，质量为0.2kg的可能是（ ）  
 A. 一头大象            B. 一只公鸡            C. 一个苹果            D. 一个乒乓球
- 下列说法正确的是（ ）  
 A. 一袋普通方便面的质量是5kg  
 B. 一个苹果的质量是5kg  
 C. 一瓶普通矿泉水的质量大约是50g  
 D. 一个普通中学生的质量是50kg

- iPhone 5s 是美国苹果公司在 2013 年 9 月推出的一款手机，如下图，目前已大量上市。下面表格是该手机的外观参数信息，请在空格里补上合适的单位（注：手机尺寸空格是指三个数据采用的是什么长度单位，而不是体积单位）。



外观	造型设计	直板
	机身颜色	深空灰色，银色，黑色
	手机尺寸	123.8×58.6×7.6 _____
	手机质量	112 _____
	操作类型	物理按钮

- 一些同学喜欢自制冰棒，他们将一杯 80g 的水放入冰箱中，完全结冰后，其质量（ ）  
 A. 仍是 80g            B. 大于 80g            C. 小于 80g            D. 不能确定
- 南开学校食堂为了确保师生健康，坚持把师生用过的餐具进行高温蒸煮消毒。在把洗净的餐具放进冷水直至加热到水沸腾的过程中，关于餐具，下列相关物理量肯定没有变化的是（ ）  
 A. 温度            B. 体积            C. 质量            D. 密度
- 物理是一门实验学科，不同的物理量用不同的仪器进行测量。以下仪器中用来测量物体质量的是（ ）  
 A. 刻度尺            B. 温度计            C. 天平            D. 测力计
- 物理实验室中，测量体积的仪器是（ ）  
 A. 弹簧测力计            B. 量筒            C. 密度计            D. 天平

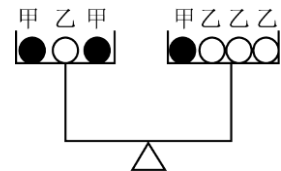
8. 用托盘天平测物体的质量，有下列几个步骤：
- |                |                |
|----------------|----------------|
| (1) 调节横梁平衡     | (2) 把天平放在水平桌面上 |
| (3) 把游码放在零刻度线处 | (4) 称量物体加减砝码   |
| (5) 把砝码放回砝码盒   | (6) 记录称量结果     |
- 下面给出的顺序中正确有是 ( )
- A. (2) (3) (1) (4) (6) (5)      B. (3) (1) (2) (4) (5) (6)  
 C. (3) (2) (1) (4) (6) (5)      D. (2) (3) (1) (6) (4) (5)
9. 小明做“用托盘天平测物体质量”实验时，用已调节好的天平测量物体质量，发现指针静止时指在分度盘的中央刻度线左侧，要使天平平衡，他接着应该 ( )
- A. 把横梁右端螺母向右旋出一些      B. 把横梁右端螺母向左旋进一些  
 C. 把天平右盘的砝码减少一些      D. 向右移动游码
10. 有关天平的使用，下列说法正确的是 ( )
- A. 天平横梁平衡后，托盘可以互换  
 B. 从砝码盒中取砝码时，必须用镊子夹取  
 C. 把已调节好的天平移到另一处使用，不需要重新调节  
 D. 判断天平横梁是否平衡时，一定要等到指针完全静止下来
11. 某同学在使用托盘天平称量前，天平的指针不在分度盘的中央，稍微向右偏。用此天平称物体的质量，测量值与物体的实际质量相比 ( )
- A. 相等      B. 偏小      C. 偏大      D. 都有可能
12. 一架用久了的天平，砝码严重磨损，若用这样的天平去测质量，其结果是 ( )
- A. 偏大      B. 偏小      C. 不变      D. 无法判断
13. 用托盘天平称某物体质量时，若将被测物体和砝码错放了位置（砝码放左盘，物体放到了右盘），天平平衡时，左盘上放着 200g 和 50g 砝码各一个，游码读数是 5g，则物体的质量是 ( )
- A. 240g      B. 245g      C. 250g      D. 255g

## 2、密度

14. 在国际单位制中，密度的单位是 ( )
- A. 牛顿 (N)      B. 千克 (kg)  
 C. 千克每立方米 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )      D. 帕斯卡 (Pa)
15.  $2.5\text{t} / \text{m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{kg} / \text{m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{g} / \text{cm}^3$
16. 下列数据中与实际相符的是 ( )
- A. 一名中学生的正常体重约为 50N  
 B. 中学生正常步行速度约为 10m/s  
 C. 中学生掷实心球的距离约为 80m  
 D. 人体的密度约为  $1.0 \times 10^3 \text{kg} / \text{m}^3$

17. 下列关于密度的说法正确的是 ( )
- A. 同种物质的密度可能不同                      B. 不同物质的密度肯定不同  
C. 物质的密度跟体积成反比                      D. 物质的密度跟质量成正比
18. 在生产和生活中, 我们主要从密度的角度考虑选择材料的是 ( )
- A. 用橡胶做汽车轮胎  
B. 足球守门员的手套  
C. 运动员选用鞋底上刻有花纹的跑鞋  
D. 用颜料泡沫做成表演场景中滚落的“石头”
19. 冬天, 常看到室外的自来水管包了一层保温材料, 是为了防止水管冻裂, 水管被冻裂的主要原因是 ( )
- A. 水管里的水结成冰后, 体积变大                      B. 水管里的水结成冰后, 质量变大  
C. 水管里的水结成冰后, 密度变大                      D. 水管本身耐寒冷程度不够而破裂
20. 小胜同学在学习密度时写出了一些交流材料, 其中不正确的是 ( )
- A. 不同物质在相同状态下, 密度大小一般是不相等的  
B. 把某容器中的物质用去一部分后, 剩余物质密度的大小都不会改变  
C. 同种物质组成的实心物体在相同状态时, 质量与其体积成正比  
D. 质量相等的实心物体, 体积较大的组成物质的密度较小
21. 有一体积为  $30\text{cm}^3$  的均匀固体, 用天平测得它的质量为  $237\text{g}$  则 ( )
- A. 用天平测质量时, 固体应放在天平右盘  
B. 此固体的密度为  $7.9\text{g/cm}^3$   
C. 把此固体截去一半, 剩余部分密度减小  
D. 只改变此固体形状, 它的质量减少
22. 已知酒精的密度为  $0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ , 下列说法能够成立的是 ( )
- A. 同体积的水和酒精的重力之比是 4:5  
B. 能装下  $1\text{kg}$  纯净水的瓶子一定能装下  $1\text{kg}$  的酒精  
C. 光在纯净的酒精中和纯净的水中传播速度是不同的  
D. 密度是物质的特性, 所以不会有其他液体与酒精的密度相同

23. 如图所示, 由不同物质制成的甲、乙两种实心球的体积相等, 此时天平平衡, 则制成甲、乙两种球的物质密度之比为\_\_\_\_\_。



24. 甲、乙两实心金属球, 已知  $m_{\text{甲}}:m_{\text{乙}}=5:4$ ,  $V_{\text{甲}}:V_{\text{乙}}=1:2$ , 则  $G_{\text{甲}}:G_{\text{乙}}=_____$ ,  
 $\rho_{\text{甲}}:\rho_{\text{乙}}=_____$ 。

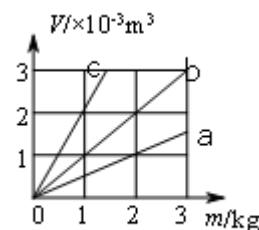
25. 铝的密度是  $2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，表示的物理意义是\_\_\_\_\_，将质量是 1kg 的铝块截去  $1/3$ ，剩余部分的密度是\_\_\_\_\_  $\text{g/cm}^3$ 。
26. 某钢瓶罐的氧气密度是  $10 \text{ kg/m}^3$ ，体积是  $0.02 \text{ m}^3$ ，氧气的质量是\_\_\_\_\_ kg。如果气焊用了  $3/4$ ，瓶内剩余氧气的密度为\_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ 。
27. 已知冰的密度是  $0.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，一块体积是  $100 \text{ cm}^3$  的冰，融化成水后，质量是\_\_ g，体积变化了\_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$ 。
28. 现今社会科技高速发展，科研人员开发出一种硬度相当于钢铁 2~5 倍的聚丙烯塑料。某型号汽车使用的是质量高达 316kg 的钢质外壳，若替换成等体积的聚丙烯塑料材质，除增强车壳强度之外，还可减少多少质量\_\_\_\_\_ kg（钢的密度  $\rho_{\text{钢}} = 7.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，聚丙烯塑料的密度  $\rho_{\text{塑}} = 1.1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ）。
29. 小明用一个瓶子装满油时，总质量是 1.2kg，装满水时总质量是 1.44kg，水的质量是 1.2kg，则瓶子的容积是\_\_\_\_\_ L，油的密度是\_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ 。
30. 如图所示，这是北海某公司生产的珍珠明目液，内有药液 10ml，放在天平上称量其总质量为 17.4g，若空瓶质量为 6g，则珍珠明目液的质量为\_\_\_\_\_ g，珍珠明目液的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g/cm}^3$ 。



31. 小汪同学在测定液体密度的实验中，没有把容器的质量测出来，而是多次测出容器和液体的总质量记录在下表中，根据表中的数据求得液体的密度是\_\_\_\_\_  $\text{g/cm}^3$ ，容器的质量是\_\_\_\_\_ g。

实验次数	1	2	3	4
液体体积 $V / \text{cm}^3$	15	22	50	80
液体和容器的总质量 $m / \text{g}$	67	72.6	95	119

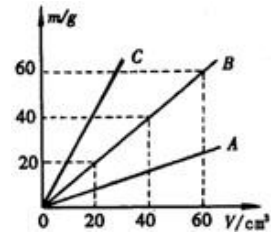
32. 分别由不同物质 a、b、c 组成的三个实心体，它们的体积和质量的关系如图所示，由图像可知（ ）
- A. a 物质的密度最大
- B. a 物质的密度是 c 的两倍
- C. c 物质的密度是  $2.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- D. b、c 的密度与它们的质量成正比





33. 如图所示是 A、B、C 三种物质的质量  $m$  与体积  $v$  关系图线，由图可知，A、B、C 三种物质的密度  $\rho_A$ 、 $\rho_B$ 、 $\rho_C$  和水的密度  $\rho_{水}=1.0g/cm^3$  之间的关系是 ( )

- A.  $\rho_A > \rho_B > \rho_C$  且  $\rho_A > \rho_{水}$
- B.  $\rho_A > \rho_B > \rho_C$  且  $\rho_C > \rho_{水}$
- C.  $\rho_A < \rho_B < \rho_C$  且  $\rho_A > \rho_{水}$
- D.  $\rho_A < \rho_B < \rho_C$  且  $\rho_C > \rho_{水}$



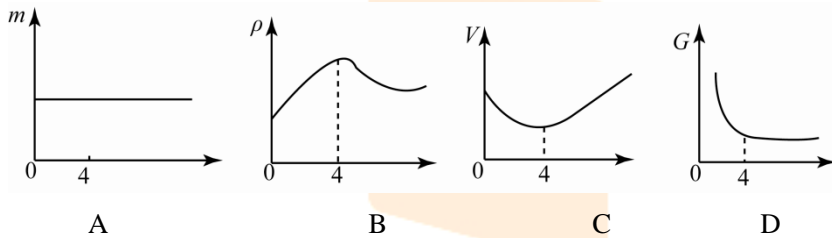
34. 把一块金属浸没在盛满煤油的溢水杯中，从杯中溢出了一定质量的煤油。若将该金属块浸没在盛满水的溢水杯中，则溢出的水相对于溢出的煤油 ( ) ( $\rho_{煤油} = 0.8 \times 10^3 kg/m^3$ )

- A. 体积变大，质量不变
- B. 体积不变，质量变大
- C. 体积和质量都不变
- D. 体积和质量都变大

35. 将质量相等的实心铅球、铜球和铁球，分别放在三个完全相同的水杯里后，再将三个水杯装满水，若三球均浸没且无水溢出，以下判断正确的是 (已知  $\rho_{铅} > \rho_{铜} > \rho_{铁}$ ) ( )

- A. 放铅球的水杯盛水较多
- B. 放铜球的水杯盛水较多
- C. 放铁球的水杯盛水较多
- D. 三个水杯盛的水一样多

36. 绝大多数物质有热胀冷缩的现象，温度升高体积增大，温度降低体积减小，300 多年前，人们却发现水这种最常见的物质还有着不同的性质，即水温在  $4^\circ C$  时体积最小，大于  $4^\circ C$  时随着温度上升，体积会增大，而小于  $4^\circ C$  时随着温度下降，体积还是增大，我们把这种现象称为水的反常膨胀，以下是某同学为探究这一性质，取一定质量水，在一封闭容器里探究水的不同物理量随温度变化得到的图象，错误的是 ( )



37. 将一金属块浸没在容积为 30 ml 盛有煤油的杯中 ( $\rho_{煤油} = 0.8 \times 10^3 kg/m^3$ )，从杯中溢出 16g 煤油，若将该金属块浸没在盛满盐酸溶液 ( $\rho_{盐酸} = 1.1 \times 10^3 kg/m^3$ ) 的杯中时，杯中溢出盐酸的质量是 ( )

- A. 可能是 18g
- B. 可能是 20g
- C. 可能是 25g
- D. 可能是 35g

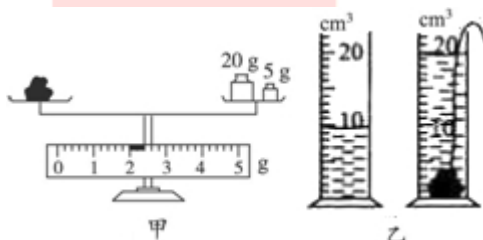


38. 一空瓶质量是 100g，装满水后的总质量为 600g。现先向瓶内装一些金属球，测得瓶和金属球的质量为 700g，然后向瓶内灌满水，测得总质量为 960g，瓶内金属球的密度为\_\_\_\_\_。
39. 某烧杯装满水后的总质量为 350 克，放入一合金块后溢出部分水，这时总质量为 500g，取出合金块后，烧杯和水的质量为 300g，则溢出水的体积是\_\_\_\_\_cm<sup>3</sup>，合金块的质量是\_\_\_\_\_g，合金块的密度是\_\_\_\_\_g/cm<sup>3</sup>。
40. a、b 是两个由同种材料制成的金属球，它们的质量分别为 128g、60g，体积分别为 16cm<sup>3</sup>、12cm<sup>3</sup>。在这两个金属球中，如果有一个是实心的，那么（ ）  
 A. 这个实心球是 a，金属的密度是 8g/cm<sup>3</sup>  
 B. 这个实心球是 a，金属的密度是 5g/cm<sup>3</sup>  
 C. 这个实心球是 b，金属的密度是 8g/cm<sup>3</sup>  
 D. 这个实心球是 b，金属的密度是 5g/cm<sup>3</sup>
41. 体积和质量都相等的铝球，铁球和铅球，密度分别为  $\rho_{\text{铝}}=2.7\text{g/cm}^3$ ， $\rho_{\text{铁}}=7.8\text{g/cm}^3$ ， $\rho_{\text{铅}}=11.3\text{g/cm}^3$ ，下列说法中正确的是（ ）  
 A. 若铁球是实心的，则铝球和铅球一定是空心的  
 B. 若铝球是实心的，则铁球和铅球一定是空心的  
 C. 若铅球是实心的，则铝球和铁球一定是空心的  
 D. 不可能三个球都是空心的
42. 甲、乙两物体质量相等，已知甲物体的体积为 4cm<sup>3</sup>，乙物体的体积  $V_{\text{乙}}=6V_{\text{甲}}$ ，甲物体的密度是乙物体的密度的 5 倍，若两物体中只有一个空心的，则\_\_\_\_\_一定是空心的，且空心体积是\_\_\_\_\_cm<sup>3</sup>。
43. 体积相同的两块金属由密度为  $\rho_1$  和  $\rho_2$  两种物质组成，它们混合组成的金属块密度为  $\rho$ ，则  $\rho$  等于（ ）  
 A.  $(\rho_1+\rho_2)/2$   
 B.  $\rho_1\rho_2/(\rho_1+\rho_2)$   
 C.  $(\rho_1+\rho_2)/2\rho_1\rho_2$   
 D.  $(\rho_1+\rho_2)/2$
44. 甲物质的密度为 5g/cm<sup>3</sup>，乙物质密度为 2g/cm<sup>3</sup>，各取一定质量混合后密度为 3g/cm<sup>3</sup>，假设混合前后总体积保持不变，则所取甲、乙两种物质的体积之比是（ ）  
 A. 1: 2                      B. 2: 1                      C. 5: 4                      D. 4: 5
45. 甲液体的密度为 0.9g/cm<sup>3</sup>，乙液体的密度为 0.6g/cm<sup>3</sup>。各取一定质量混合后密度为 0.8g/cm<sup>3</sup>，假设混合前后体积保持不变，则所取甲、乙两种液体的质量之比是（ ）  
 A. 3: 2                      B. 2: 3                      C. 3: 1                      D. 1: 3
46. 工厂生产的酒精 ( $\rho_{\text{酒精}}=0.8\text{g/cm}^3$ ) 含水量 (按质量计算) 不得超过 10%，质检员抽出甲、乙、丙、丁四瓶样本。查得它们的密度依次分别为 0.81g/cm<sup>3</sup>、0.815g/cm<sup>3</sup>、0.82g/cm<sup>3</sup>、0.83g/cm<sup>3</sup>，其中合格产品是（ ）  
 A. 只有甲                      B. 甲、乙                      C. 甲、乙、丙                      D. 甲、乙、丙、丁

47. 两千多年前，叙拉古的国王命令一个工匠替他打造一顶皇冠，国王给了工匠 1kg 他所需要的黄金。工匠的手艺非常高明，制做的皇冠精巧别致，而且质量跟当初国王所给的黄金一样大。可是，有知情人向国王报告说：“工匠制造皇冠时，私下吞没了一部分黄金，把同样质量的银子掺了进去。”国王听后，也怀疑起来，就把阿基米德找来，让他想法判定一下。阿基米德对国王说：“请允许我先做一个实验，才能把结果报告给你。”国王同意了。阿基米德把金王冠放入一个盛满水的桶中，测出溢出水的体积，然后把等质量的纯金也放入另一个盛满水的桶中，测出溢出水的体积，发现前者比后者多  $17.6\text{cm}^3$ 。已知  $\rho_{\text{金}} = 19.3\text{g}/\text{cm}^3$ ， $\rho_{\text{银}} = 10.5\text{g}/\text{cm}^3$ 。若知情人所述情况属实，则被工匠更换的黄金的质量为\_\_\_\_\_g。

### 3、密度的测量

48. 小明拣到一小石块，并利用实验室的器材测量了石块的密度，操作步骤如下，其中有错误的是（ ）



- A. 先把游码归零，再调节平衡螺母使天平平衡  
 B. 用天平称量石块的质量，当天平平衡时的情况如图甲所示，则石块的质量是 27g  
 C. 用量筒测量石头的体积，情况如图乙所示，可知小石头的体积是  $20\text{cm}^3$   
 D. 算出石头的密度是  $2.7\text{g}/\text{cm}^3$
49. 小明想知道所喝牛奶是否掺水，通过查阅资料得知，在牛奶中掺水后，掺水含量与牛奶密度的关系如下表所示，于是他想用测牛奶密度的方法来判断。

牛奶中掺水含量	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
牛奶密度 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	1.030	1.027	1.024	1.021	1.018	1.015	1.012	1.009	1.006	1.003	1.000

- (1) 将托盘天平放于水平桌面上，移动游码至标尺左端“0”刻度处，发现指针静止时指在分度盘中央的左侧，则应将平衡螺母向\_\_\_\_\_（选填“左”或“右”）调节，使横梁水平平衡。
- (2) 用调平的天平测出一袋牛奶的总质量为 209.6g，喝完牛奶后用天平测出空袋子的质量，所用砝码和游码的位置如图所示，则空袋子的质量为\_\_\_\_\_g；小明观察到牛奶包装袋上标有“净含量 200mL”字样，可计算出牛奶的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g}/\text{cm}^3$ ，从上表数据可以判断牛奶掺水含量在\_\_\_\_\_%至\_\_\_\_\_%之间。



(3) 小华认为小明这种方法测出的密度值是不准确的，请写出一个导致密度值不准确的原因：\_\_\_\_\_。

(4) 为了使测量更准确，小华给出了改进后的测牛奶密度的方案：

- a. 用已调节平衡的天平测出一杯牛奶的总质量  $m_1$ ；
- b. 把杯内的牛奶适量倒入量筒内，读出量筒内牛奶的体积为  $V$ ；
- c. 用天平测出剩余牛奶和杯子的质量  $m_2$ 。

请用测得的物理量写出计算牛奶密度的表达式： $\rho_{\text{牛奶}} =$ \_\_\_\_\_。

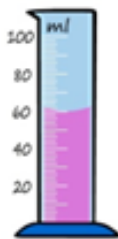
50. 在用天平和量筒测盐水密度的实验中。

(1) 在使用托盘天平前需要对天平进行调节，请按正确顺序将下列各步骤前的字母排列\_\_\_\_\_。

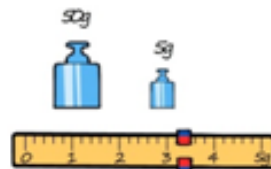
- A. 把天平放在水平台上
- B. 调节天平的平衡螺母，使横梁平衡
- C. 把游码置于标尺的零刻线处

(2) 以下是小红的实验过程：

- A. 在烧杯中盛适量盐水，用天平测量出其总质量为  $124.2\text{g}$ 。
- B. 把烧杯中的盐水倒入量筒中一部分，如图甲所示，记下量筒中盐水体积。
- C. 用天平测量出烧杯和剩余盐水的总质量，所用砝码和游码位置如图所示。
- D. 由图甲可知盐水的体积为\_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$ ，盐水的密度是\_\_\_\_\_  $\text{g}/\text{cm}^3$ 。



甲

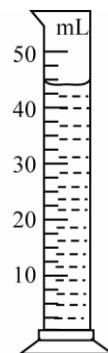
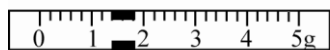


乙

(3) 小伟来到实验桌前，发现量筒已经被前一个班的同学打碎了。他灵机一动，运用剩余的器材和自己刻度尺同样测出了盐水的密度，以下是他的实验步骤：

- a. 用天平测出空烧杯的质量  $m_0$ ；
- b. 往烧杯中倒入适量的水，用调节好的天平称出烧杯和水的总质量为  $m_1$ ；
- c. 用刻度尺测出水面到烧杯底的高度为  $h_1$ ；
- d. 将水倒出，擦干烧杯，倒入适量盐水，用天平称出的烧杯和盐水的总质量为  $m_2$ ；
- e. 用刻度尺测出盐水面到烧杯底的高度为  $h_2$ ；
- f. 则盐水密度的表达式为： $\rho_{\text{盐水}} =$ \_\_\_\_\_。

51. 某实验小组在实验室里测某种液体的密度, 选用了天平、量筒、烧杯和待测液体等器材。



甲

乙

- (1) 完成该实验的原理是\_\_\_\_\_;
- (2) 实验前应先将天平放于\_\_\_\_\_, 然后将\_\_\_\_\_调到天平的零刻度处;
- (3) 在调节天平时, 发现指针位置偏向分度盘左侧, 此时应将平衡螺母向\_\_\_\_\_调节直至横梁平衡 (选填“左”或“右”);
- (4) 小陈用调节好的天平称空烧杯的质量为 20g, 在烧杯中倒入适量的待测液体。天平平衡时, 游码的位置如图甲所示, 将待测液体全部倒入筒量中, 如图乙所示, 液体的体积为\_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$ 。
- (5) 小陈读出第 (4) 题中烧杯和待测液体总质量是 71.4g, 于是想根据实验原理求出待测液体的密度, 但是小亮发现小陈在测量烧杯和待测液体总质量时将砝码放在了左盘烧杯放在了右盘。他提醒小陈, 测量结果是错误的。你认为正确结果是\_\_\_\_\_, 根据你的推断, 待测液体的密度  $\rho =$  \_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ 。
- (6) 在做完上述实验后该实验小组的小唐和小黎合作, 用下列实验步骤进行“测定盐水密度”的实验。
  - A: 用天平测出空烧杯的质量  $m_1$
  - B: 将盐水倒进烧杯, 用天平测出装有盐水的烧杯总质量  $m_2$
  - C: 将烧杯中的盐水全部倒入量筒中, 读出盐水的体积  $V$
  - D: 计算出盐水的密度
 他们收拾好实验器材后, 在对实验进行评估的过程中发现, 在不增加实验器材的条件下, 只需适当调整实验步骤的顺序就可以使实验误差减小, 请你写出调整后的实验顺序\_\_\_\_\_ (用字母表示)。

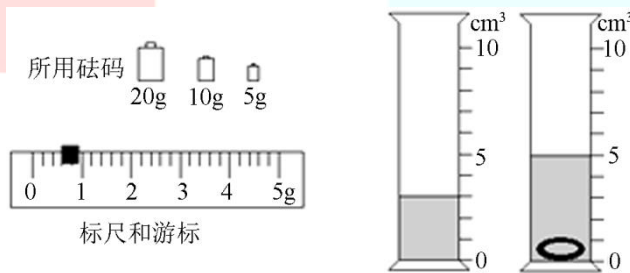
52. 赵明等几个同学在学习了“测量物质的密度”和“密度与社会生活”后, 在实验室做了两个小实验, 请您帮助他完成。

- (1) 下表是同学们在用天平和量筒测盐水密度的实验中设计的两种实验方案, 请完成表格中的实验步骤并回答问题。

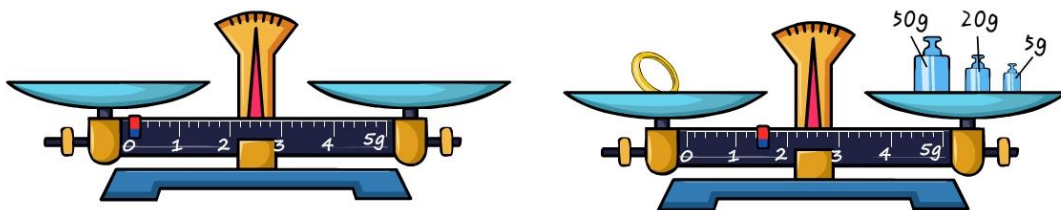
	方案一	方案二
实验步骤	1. 天平称出盛有盐水的烧杯的总质量 $m_1$ ; 2. 把烧杯中的一部分盐水倒入量筒中, 测出量筒中盐水的体积 $V$ ; 3. 称出烧杯和杯中剩下的盐水的总质量 $m_2$ ; 4. 盐水密度 $\rho_1 =$ _____。	1. 用天平称出空烧杯的质量 $m_1$ ; 2. 在空烧杯中倒入适量盐水, 称出它们的总质量 $m_2$ ; 3. 把烧杯中的盐水倒入量筒中, 测出量筒中盐水的体积 $V$ ; 4. 盐水的密度 $\rho_2 =$ _____。

采用方案一测出的盐水密度的值较准确。这是因为方案二中, 盐水体积的测量值偏 \_\_\_\_\_, 使得测得的盐水密度的值偏 \_\_\_\_\_ (选填“大”或“小”)。

- (2) 为鉴别金属手镯的真伪, 用天平和量筒测定它的质量和体积时所得数据如图所示, 可知手镯的质量是 \_\_\_\_\_ g, 密度是 \_\_\_\_\_  $\text{kg}/\text{m}^3$ , 由引可判断这枚手镯 \_\_\_\_\_ 纯金的。(选填“是”或“不是”,  $\rho_{\text{金}} = 19.3 \times 10^3 \text{ kg}/\text{m}^3$ )



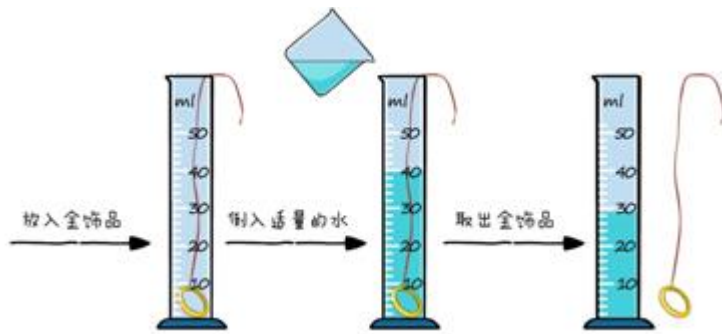
53. 近日国际金价跌破 300 元 /g, 小张的妈妈趁机在渝中区某商场金店购买了一款金饰品, 买回家后, 感觉拿在手里较轻, 看外观做工精致, 成色很好, 于是想是不是内部掺了假, 可没有缝隙看不到内部结构, 刚学完密度知识的小明准备测量它的密度, 于是找来同学小华一起借助实验室的器材按下面的步骤进行实验: (已知  $\rho_{\text{金}} = 19.3 \text{ g}/\text{cm}^3$ )



- A. 把托盘天平放在水平桌面上, 发现分度盘指针偏向左侧, 他应将右端的平衡螺母向 \_\_\_\_\_ 调 (选填“左”或“右”), 使横梁在水平位置平衡;
- B. 将金饰品放在左盘中, 右盘增减砝码, 准备移动游码时小华才发现游码没在零刻度处, 而是刚好距离零刻度线一小格的位置处, 小张认识到了错误的操作, 两人讨论后, 认为不必重新调平衡也能测出正确的质量, 于是将游码直接移动, 当天平再次平衡时, 所用砝码和游码位置如右图所示, 则金饰品的质量应为 \_\_\_\_\_ g。



- C. 如下图所示，用细线拴好金饰品轻放入量筒中，然后往量筒中倒入适量的水后再取出饰品，则金饰品的体积为\_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$ ，则金饰品的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g}/\text{cm}^3$ 。



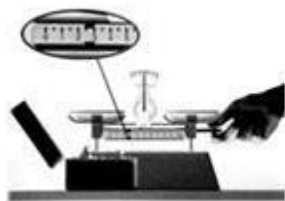
54. 如右图所示，2012 年的“财富”的象征——有车有房有切糕！切糕密度较大，一小块都很沉，卖价以两（1 两=50g）为单位，致使很多人莫名上当受骗。为了测量切糕的密度，小明进行了如下的实验操作：

- 把托盘天平放在水平桌面上；
- 按照下图所示，调节天平在水平位置平衡；
- 将切糕用极薄的保鲜膜包好，再用细线系好后慢慢地放入量筒中，并记下水和切糕的总体积；
- 在量筒中倒入适量的水，并记下水的体积；
- 在天平左右盘各垫上同样大小的纸片，将切糕放在左盘中，在右盘中增减砝码并移动游码直至横梁在水平位置平衡。



如下图，请你帮助小明回答下面五个问题：

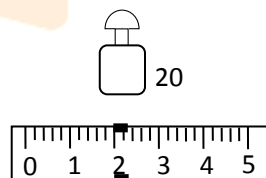
- 如图甲所示，小明在使用天平过程中的错误是：\_\_\_\_\_；
- 改正错误后，正确的实验操作顺序是：A、B\_\_\_\_\_；
- 在称量过程中，发现分度盘的指针如图乙所示，此时应将游码向\_\_\_\_\_（选填“左”或“右”）端调。
- 正确称量时，天平平衡时右盘中的砝码质量、游码在标尺上的位置如图丙所示，切糕的质量为\_\_\_\_\_g；用量筒测量切糕的体积如图丁所示，则切糕的密度是\_\_\_\_\_  $\text{kg}/\text{m}^3$ 。到此，明白了小切糕，大质量，花钱多的秘密了。
- 由于切糕具有吸水性，为了防止其吸水，小明使用了该方案。本次实验测出的密度值比真实值\_\_\_\_\_（选填“偏大”或“偏小”）



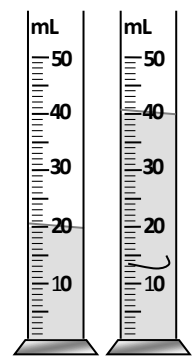
甲



乙



丙



丁

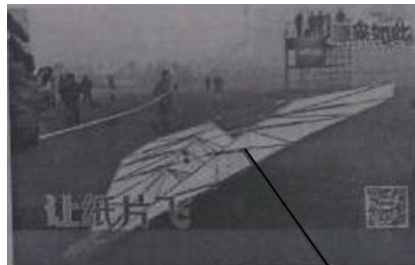
## 4、质量密度综合计算

55. 一个空瓶的质量 300g，装满水后，瓶和水总质量是 800g；如果用该瓶装满某种液体，瓶和液体总质量是 700g，求：

- (1) 瓶子的容积是多少？
- (2) 这种液体的密度是多少？

56. 《原来如此》栏目是中央电视台科教频道一档以实验体验为特征的科普栏目。在人们习以为常，熟视无睹的日常生活中发现问题，通过质疑假设，实验求证的调查手段，给予科学探究。2013 年 12 月 24 日播放了在南京航空航天大学开展的“让纸片飞”的活动，要求材质只能用纸，探究怎样让其飞得更远更久，如图所示是他们制作的长 4m 的据所知是世界上最大的纸飞机。以下是节目直播中提供的一些信息，让我们用所学过的物理知识来计算了解这架纸飞机的一些参数。

- (1) 为增加飞机的结实程度，他们选择了密度为  $0.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  的牛皮纸，尺寸规格为长×宽×厚： $1\text{m} \times 0.6\text{m} \times 0.15\text{mm}$ ，则一张牛皮纸的质量是多少？
- (2) 为保证全部材料只用纸张，又要让这么大的纸飞机牢固，他们用了 15 张牛皮纸卷成纸棍（如图标注）作为支撑飞机的骨架，为保证支撑效果，纸棍卷得非常紧实，相当于实心的纸棒，若这些纸棍换用硬度更好同样粗细的实心铝棍，会使纸飞机的质量增加多少？（ $\rho_{\text{纸}} = 2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ）
- (3) 为了解飞机性能，要先试飞，为避免撞坏同时增加飞机飞行中的稳定性，试飞时在飞机前端包上一块质量大的金属皮。为了解这是什么金属，可用天平、溢水杯来测量金属的密度，若先用天平测出金属质量是 158g，测得装满水的溢水杯的总质量是 450g；然后将金属皮小心的浸没在溢水杯中，当溢水杯停止排水后，测得此时溢水杯的总质量是 588g，请你计算出金属的密度是多少？

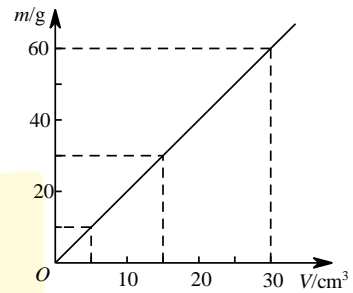


纸棍



57. 某同学分别测量了三块橡皮泥的质量和体积, 并根据测量数据画出如图所示的图象, 求:

- (1) 橡皮泥的密度?
- (2) 若另一块同种橡皮泥的体积为  $21\text{cm}^3$ , 其质量是多少 g?



58. 现在要制造一个体积为  $30\text{cm}^3$  的空心铜, 要求空心部分的体积为  $10\text{cm}^3$ 。求:

- (1) 需要铜的质量是多少 kg?
- (2) 如果在其空心部分罐满水, 该球的总质量为多少 g? ( $\rho_{\text{铜}} = 8.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ )

59. 如图是纽约杜莎夫人蜡像馆的姚明蜡像, 如果是按照真人与蜡像高度 1:2 的比例制作而成。姚明的质量为  $130\text{kg}$ , 人体的密度与水的密度相当, 取  $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ , 若蜡

像是实心的,  $\rho_{\text{蜡}} = 0.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。

- 求: (1) 姚明的体积为多少?  
 (2) 姚明蜡像的质量约为多少? (不计篮球、衣服及鞋子的质量)



60. 小明的妈妈到某工艺品商店买了一件用金铜合金制成的实心工艺品，如图，商店的售货员告诉她：这件工艺品是由体积相等的金、铜两种金属混合制成的。小明的妈妈对商店售货员的话表示怀疑，让小明进行验证，小明通过实验测出工艺品的质量为  $240\text{g}$ ，体积为  $20\text{cm}^3$ ，并从课本中查出了金、铜的密度分别是  $19.3\text{g}/\text{cm}^3$  和  $8.9\text{g}/\text{cm}^3$ 。

- (1) 请根据小明的实验结果计算工艺品的密度是多少？
- (2) 请根据售货员的说法，计算出工艺品中金和铜的质量分别为多少？
- (3) 请根据售货员的说法，计算出工艺品的密度，并说明售货员的话是否真实？若不真实，实际含金的体积是偏大还是偏小？



61. 如图所示，歙砚——中国四大名砚，出产于江西省婺源县与安徽省歙县交界的龙尾山一带（罗纹山）。歙砚始采于唐代开元年间（713年—741年），于南唐时期兴盛起来，南唐李后主曾派专门的砚务官制作官砚。歙砚还一度得到欧阳修，苏东坡等人的推崇。为了测定歙砚的密度，小明用天平测出磨钮（研磨的器具，与砚材料相同）的质量为  $138\text{g}$ ，再把它放入装满水的溢水杯中，并测得溢出水的质量是  $46\text{g}$ 。

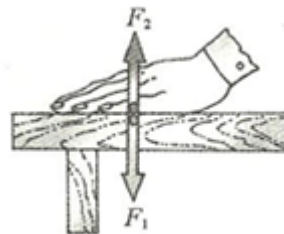
- (1) 请你帮小明算出这种材料的密度是多少？
- (2) 若测得整个砚台的重为  $1.59\text{N}$ ，则该砚台所用材料的体积为多大？



## 第二部分 力、力与运动

### 1、力的认识

- 科学探究一般包括“提出问题”、“猜想与假设”、“设计实验”、“进行实验”、“分析与论证”等几个环节。小明观察到建筑物的支柱一般为圆柱或四棱柱，他了解支柱能承受的最大压力与支柱的形状是否有关，这一过程属于科学探究中的哪一个环节（ ）
  - 提出问题
  - 设计实验
  - 进行实验
  - 分析与论证
- 他在前人研究的基础上，奠定了具有划时代意义的经典物理学基础，他发现日月星辰的运转与苹果下落有某些相似之处，从而建立了以他的名字命名的运动三大定律。他被人们誉为伟大的物理学家，他却谦逊地说：“如果说我比别人看更远的话，那是因为我站在巨人的肩膀上。”他的名字是\_\_\_\_\_。
- 下列物理量中，以科学家的名字作为单位的物理量是（ ）
  - 速度
  - 密度
  - 重力
  - 质量
- 下面是对力的一些认识，其中正确的是（ ）
  - 只有一个物体也能产生力的作用
  - 树上的苹果不受力的作用
  - 水杯对桌子的压力，水杯是施力物体
  - 足球被踢出后，脚对足球仍然有力的作用
- 下列关于力的说法中，错误的是（ ）
  - 没有物体，就不会有力的作用
  - 有力作用时，必然有施力物体和受力物体
  - 发生力的作用时，物体间可以接触，也可以不接触
  - 力可以改变物体的运动状态，但不可以改变物体的形状及大小
- 如图所示，手对桌子作用一个力  $F_1$ ，桌子也对手作用一个力  $F_2$ ，则下列说法正确的是（ ）
  - $F_1$  的施力物体是手，受力物体是桌子
  - $F_2$  的施力物体是手，受力物体是桌子
  - $F_1$  的施力物体是地球，受力物体是桌子
  - $F_2$  的施力物体是地球，受力物体是手
- 小明用桨向后划水，使船前进的力的施力物体是（ ）
  - 船桨
  - 船
  - 小明
  - 水



8. “夜来风雨声，花落知多少”，这是唐代诗人孟浩然《春晓》中的诗句，用物理知识可以解释：风雨声是由于空气、雨滴的\_\_\_\_\_产生的；花落是指花瓣落地，实际上是由于花瓣受到\_\_\_\_\_力的作用，其施力物是\_\_\_\_\_，方向是\_\_\_\_\_。

9. 我们常用“鸡蛋碰石头”来形容对立双方的势力悬殊非常大，鸡蛋（弱者）很容易被碰得“头破血流”，而石头（强者）却完好无损，对此现象的正确解释是（ ）

- A. 鸡蛋受到力的作用，而石头没有受到力的作用
- B. 鸡蛋受到较大的力的作用，石头受到较小力的作用
- C. 它们相互作用力大小一样，只是石头比鸡蛋硬
- D. 以上说法都不对

10. 如图所示的事例中，主要说明力能改变物体运动状态的是（ ）



11. 2013年6月13日13时18分，神舟十号飞船经过多次“刹车制动”，与天宫一号成功实现自动交会对接。最终在距地约343公里的圆轨道绕地球做匀速圆周运动。飞船“刹车制动”时，沿运动方向喷射高温气体，高温气体对飞船施加相反方向的制动力，这说明\_\_\_\_\_。在绕地球做匀速圆周运动时，飞船的运动状态\_\_\_\_\_（选填“改变”或“不变”），飞船\_\_\_\_\_受到力（选填“一定”，“不一定”）

12. 如图所示，其中与其它三个力所产生的作用效果不同的是（ ）



- A. 下落小球受到的重力
- B. 轮胎对地面的压力
- C. 斧头对木棍的力
- D. 运动员对弓弦的拉力

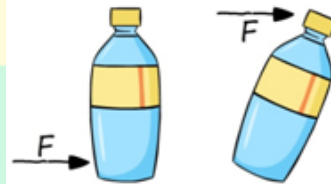
13. 2013年12月2日，“嫦娥三号”从西昌卫星发射中心成功发射，6日，准确进入环月轨道；10日，嫦娥三号发动机成功点火，开始实施变轨控制，进入距月面更近的环形轨道；14日首次使用了航天器无人自主悬停避障，避开了月球表面的撞击坑，成功实施软着陆；15日，着陆器与巡视器（“玉兔号”月球车如图所示）成功分离，玉兔号将开展3个月巡视勘察。中华民族实现奔月梦想，中国也成为世界上第三个在月球上成功实施软着陆的国家。以下是航天兴趣小组同学们的一些讨论观点，你认为正确的是（ ）



- A. 嫦娥三号携带的实验器材到达月球表面质量减小，故进行科学实验时，要重新计算质量，以减小误差
- B. 嫦娥三号实施变轨控制进入较近的环月轨道，变轨的过程其实就是力改变物体的运动状态的过程
- C. 着陆前的悬停避障，就是用科学的方法消除重力静止在空中，便于寻求更好的着陆点，同理软着陆就是减小重力以便缓慢降落
- D. 月球车的车轮底部安装轮子既可滚动代替滑动减小摩擦力，还可减小惯性的作用

14. 力的三要素是力的大小、力的\_\_\_\_\_和力的作用点. 它们都可以影响力的\_\_\_\_\_.

15. 如图，用水平力轻轻推动矿泉水瓶底部时，瓶子沿桌面平稳地移动；用等大的水平力轻推瓶盖，瓶子翻了，说明力的作用效果不仅跟力的大小、方向有关，还跟力的\_\_\_\_\_有关。



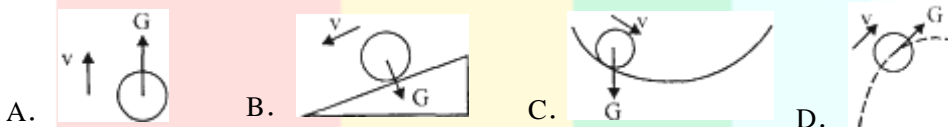
16. “物理模型法”是指通过建立物理模型来研究和学习物理，分析处理和解决物理问题的一种思维方法。如研究光现象时，用“光线”来形象地表示光的传播路径和方向，以下与这种研究方法相同的是（ ）
- A. 牛顿第一定律实验探究中假想一个光滑无摩擦而无限长的木板来分析物体运动状态是否改变
  - B. 研究滑动摩擦力影响因素时，在不同粗糙程度的接触面上匀速拉动同一个物块
  - C. 分析物体的受力情况时画力的示意图
  - D. 用合力来代替几个分力的作用

## 2、重力

17. 下列物体中重力最接近 1N 的是（ ）
- A. 一袋方便面
  - B. 一张学生桌
  - C. 一枚大头针
  - D. 一辆小汽车
18. 某物体的质量是 3kg，求重力，以下计算正确的是（ ）
- A.  $3kg = 29.4N$
  - B.  $3kg = 3kg \times 9.8N / kg = 29.4N$
  - C.  $G = mg = 3 \times 9.8N = 29.4N$
  - D.  $G = mg = 3kg \times 9.8N / kg = 29.4N$
19. 下列关于重力的说法，正确的是（ ）
- A. 重力的大小可以用弹簧测力计直接测量
  - B. 重力的方向是竖直向下的
  - C. 重力在物体上的作用点叫做重心
  - D. 重力的单位是 kg
20. 已知月球对物体的引力是地球对物体引力的 1 / 6，体重为 600 N 的宇航员在月球上重\_\_\_\_\_N，它在月球上的质量是\_\_\_\_\_kg，在地球上的质量是\_\_\_\_\_kg.



21. 下列说法中正确的是 ( )
- A. 物体的质量跟它受到的重力成正比  
 B. 重力的施力物体是地球，方向总是竖直向下  
 C. 质量为 1 千克的物体重 9.8 牛，可以写成 1 千克=9.8 牛  
 D. 重力的方向总是垂直于物体表面
22. 踢出去的足球，在空中运动时，若不计空气阻力，则足球的受力情况是 ( )
- A. 只受踢力  
 B. 只受重力  
 C. 既受踢力，也受重力  
 D. 不受踢力，也不受重力
23. 关于物体所受重力的方向，图中表示正确的是 (v 表示物体运动方向) ( )



24. 下列关于重心的说法中，正确的是 ( )
- A. 物体所受重力的作用点叫做重心  
 B. 物体的重心处才受到重力作用  
 C. 质量分布均匀的圆柱体的重心在其轴线的中点  
 D. 球体的重心总在球心
25. 有一块砖先平放在地面上，然后再将砖块侧放在地面上，最后竖直放在地面上。则其重心位置和重力大小 ( )
- A. 重心高度不变，重力大小不变  
 B. 重心高度减小，重力大小减小  
 C. 重心高度增加，重力大小增加  
 D. 重心高度增加，重力大小不变
26. (1) 画出图 a 中的绳子对小球的拉力和小球所受到的重力的示意图。  
 (2) 如图 b，重 6N 的小球被抛向空中，请画出小球所在位置受到的重力的示意图。  
 (3) 请在图 c 中做出静止在斜面上的木块受到的重力和木块对斜面的摩擦力的受力示意图。

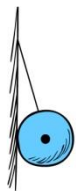


图 a

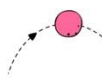


图 b

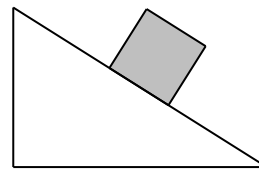


图 c

27. 据报道，我国科学家造出“世界上最轻材料——全碳气凝胶”，这种材料密度仅为  $0.16\text{mg}/\text{cm}^3$ ，如图所示是一块  $100\text{cm}^3$  的“全碳气凝胶”放在一朵花上，该“气凝胶”的质量为\_\_\_\_\_。研究表明，“全碳气凝胶”还是吸油能力最强的材料之一，它最多能吸收自身质量 1000 倍的有机溶剂，则  $100\text{cm}^3$  的“全碳气凝胶”最多能吸收的有机溶剂重

力为\_\_\_\_\_。

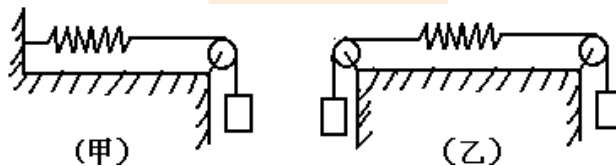


### 3、弹力

28. 关于弹力的叙述中，正确的是（ ）
- A. 只有弹簧、橡皮筋才能产生弹力  
 B. 弹力的方向总是竖直向下  
 C. 只有物体发生弹性形变时，才能产生弹力  
 D. 两个物体不接触也能产生弹力
29. 在描述中所指出的四个力，不是弹力的是（ ）
- A. 手对弹簧的拉力  
 B. 人对跳板的压力  
 C. 手对弓的拉力  
 D. 磁铁对小铁球的引力
30. 在弹性限度内，弹簧的形变量与受到的拉（压）力大小成正比。弹簧下挂 5N 重物时，弹簧伸长 2cm。在弹簧的弹性限度范围内，挂 7.5N 重物时弹簧长度是 10cm，则弹簧的原长是（ ）
- A. 3cm      B. 5cm      C. 7cm      D. 9cm
31. 关于弹簧测力计的使用，下列说法中正确的是（ ）
- A. 测量前不用将指针调零  
 B. 读数时，视线应穿过指针与刻度盘垂直  
 C. 使用弹簧测力计可以测任何大小的拉力  
 D. 使用弹簧测力计时，必须竖直提着用
32. 如图，左右两边用 5N 的力拉着弹簧测力计的两端，则弹簧测力计的示数为（ ）



- A. 0N      B. 10N      C. 5N      D. 2.5N
33. 如图所示，甲、乙两个轻质弹簧，所挂物体相同，重力均为 100 牛顿，当物体处于静止状态时，弹簧甲乙的示数分别为（ ）



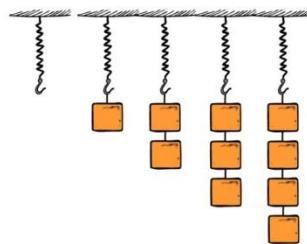
- A. 100 牛顿、200 牛顿  
 B. 0 牛顿、100 牛顿  
 C. 100 牛顿、0 牛顿  
 D. 100 牛顿、100 牛顿
34. 在自制弹簧测力计的活动中，老师提出了一个问题：“弹簧伸长的长度跟它受到的拉力有什么关系？”小明和小丽经过思考后的猜想如图所示，究竟是谁的猜想正确呢？他们决定一起通过实验来验证自己的猜想是否正确。





**信息快递**  
 弹簧拉长的长度一般用  $\Delta L$  表示, 他等于挂上钩码后弹簧总长度与没挂钩码的长度之差

- (1) 要完成实验, 除了需要一根弹簧、若干个相同的钩码、铁架台和细线外, 还需要的测量器材是\_\_\_\_\_。
- (2) 小明和小丽的实验如下图, 将数据记录在下表里。



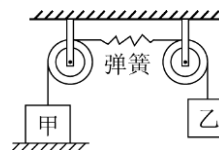
第 1 行	实验序号	1	2	3	4	5	6
第 2 行	拉力 (钩码的总重) $F / \text{N}$	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
第 3 行	弹簧的总长度 $L / \text{cm}$	4.5	5.1	5.7	6.3	6.9	7.5
第 4 行	弹簧伸长的长度 $\Delta L / \text{cm}$	0	0.6	1.2		2.4	3.0

- (1) 请你分析表格中实验序号为 4 的  $\Delta L =$  \_\_\_\_\_  $\text{cm}$  ;
- (2) 要知道小丽的猜想是否正确, 应选择表格中的第 \_\_\_\_\_ 两行数据进行分析比较;
- (3) 分析表格中的数据, 你认为能初步验证 \_\_\_\_\_ 的猜想是正确的。
- (4) 根据测得的数据将该弹簧挂在一块较长的刻度板上制成一个弹簧测力计, 若最小分度值为  $0.1\text{N}$ , 那么该测力计刻度板上相邻两条刻度线之间的距离是 \_\_\_\_\_  $\text{cm}$  。  
 若要在刻度板上标出量程中的最大值, 则最大值应为以下选项中的 ( )
- A.  $2.5\text{N}$   
 B. 按实验中的比例规律标注刻度, 刻度板越长, 最大值就越大  
 C. 仅根据以上实验数据, 无法确定

## 4、合力

35. 假期间，小明帮助爸爸干农活，爸爸用 500N 的力拉车，小明用 200N 的力推车，他们合力的大小是（ ）
- A. 500N      B. 700N      C. 300N      D. 200N
36. 一个重 200N 的物体静止在水平地面上，当用 80N 的力竖直向下压它时，物体所受的合力是（ ）
- A. 120N，方向竖直向上  
B. 280N，方向竖直向下  
C. 0N  
D. 120N，方向竖直向下
37. 某同学竖直向上抛出一个篮球，假设篮球在空中运动的过程中受到的空气阻力大小不变。同学们认真观察了抛出的篮球的运动情况，并讨论了篮球从抛出到落地的过程中的受力情况，下列几种说法正确的是（ ）
- A. 上升过程中，篮球所受的合力最大  
B. 上升和下降过程篮球受到的合力一样大  
C. 下降过程中，篮球所受的合力最大  
D. 在最高点时篮球受到的合力最大

38. 如图所示，两个物体甲和乙通过细绳与弹簧连接在一起，甲重 12N 放在地面上；乙被吊在空中，它们均保持静止，若测得弹簧的弹力为 5N，若不计弹簧及细绳的质量，乙的重力为\_\_\_\_\_N，甲物体受到的合力为\_\_\_\_\_N。



39. 两个力的大小分别是  $F_1=4\text{N}$ ， $F_2=6\text{N}$ ，则它们合力的最小值是\_\_\_\_\_N，最大值是\_\_\_\_\_N。

## 5、力和运动的关系

40. 教室内天花板上悬挂一只吊灯，灯绳对灯的拉力和\_\_\_\_\_是一对平衡力；灯对灯绳的拉力和\_\_\_\_\_是一对相互作用力。
41. 下列关于力与运动的各说法中正确的是（ ）
- A. 静止的物体，一定没有受任何外力作用  
B. 物体运动的越快，所受的外力一定越大  
C. 在公路上匀速直线行驶的汽车，受平衡力的作用  
D. 力的三要素完全相同的两个力，是一对相互作用力

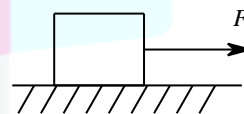
42. 李明在运动场上看到了一些场景，他分析正确的是（ ）
- A. 张红百米冲线后没有立即停下来，是因为受到惯性的作用
  - B. 王浩踢出去的足球在草地上滚动时慢慢停下来，是因为足球没有受到力的作用
  - C. 张彦做引体向上在单杠上静止不动时，单杠对他的拉力和他受的重力是一对平衡力
  - D. 李彬正在跳高，当他腾跃到最高点时，速度为零，处于静止状态

43. 水平桌面上放着一本书，下述几对力中是一对平衡力的是（ ）
- A. 书受到的支持力与书对桌面的压力
  - B. 书受到的重力与桌面对书的支持力
  - C. 书对桌面的压力与地面对桌子的支持力
  - D. 桌子受到的重力与地面对桌子的支持力

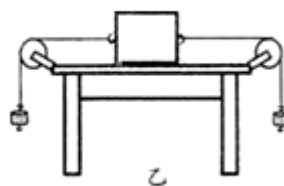
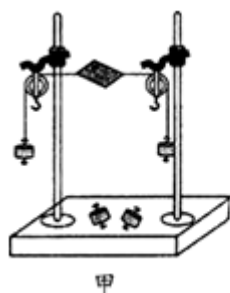
44. 如图所示，猴子匀速爬上竖直的杆，下列说法正确的是（ ）
- A. 猴子对杆的力与杆对猴子的力是一对平衡力
  - B. 猴子受到的重力与杆对猴子的摩擦力是一对平衡力
  - C. 猴子对杆的摩擦力与杆对猴子的压力是一对平衡力
  - D. 猴子对杆的摩擦力与杆对猴子的摩擦力是一对相互作用力



45. 一木块放水平桌面上，如图所示，水平方向上受绳子的拉力作用，但没拉动，下列说法正确的是（ ）
- A. 绳子对木块的拉力小于木块受到的摩擦力
  - B. 木块对桌面的压力和桌面对木块的支持力是一对平衡力
  - C. 木块受到的重力和木块受到的支持力是一对相互作用力
  - D. 木块受到的拉力摩擦力是一对平衡力

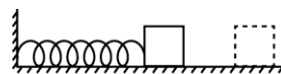


46. 如图甲是小华同学探究二力平衡条件时的实验情景。



- (1) 小华将系于小卡片（重力可忽略不计）两端的线分别跨过左右支架上的滑轮，在线的两端挂上钩码，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。
- (2) 当小卡片平衡时，小华将小卡片转过一个角度，松手后小卡片\_\_\_\_\_（选填“能”或“不能”）平衡。设计此实验步骤的目的是为了探究\_\_\_\_\_。
- (3) 在探究同一问题时，小明将木块放在水平桌面上，设计了如图乙所示的实验，同学们认为小华的实验优于小明的实验，其主要原因是\_\_\_\_\_。
  - A. 减少摩擦力对实验结果的影响
  - B. 小卡片是比较容易获取的材料
  - C. 容易让小卡片在水平方向上保持平衡
  - D. 小卡片容易扭转

47. 如图所示，将木块放在压缩了的弹簧旁，释放弹簧，木块沿水平地面向右运动，离开弹簧后，木块运动一段距离后停下来，下列说法正确的是（ ）
- A. 木块所受摩擦力使木块由静止开始运动  
 B. 弹簧对木块的弹力使木块由静止开始运动  
 C. 木块所受摩擦力不会改变木块的运动状态  
 D. 木块最终停止运动是由于失去弹簧的弹力作用

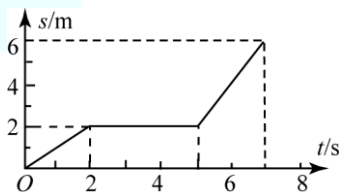


48. 匀速上升的氢气球和吊篮总重100N，受到的空气浮力（浮力的方向始终是竖直向上）为120N，在这一过程中氢气球和吊篮受到的合力是\_\_\_\_\_N，氢气球和吊篮受到的空气阻力是\_\_\_\_\_N，若氢气球和吊篮在空中运动时受到的浮力和阻力大小都不变，要使氢气球和吊篮以原来的速度匀速下降，则应在吊篮内再加上重为\_\_\_\_\_N的物体。

49. 起重机吊着 1000N 的货物静止在空中，钢丝绳对货物的拉力是\_\_\_\_\_N，货物以 0.2 米/秒的速度匀速上升时，钢丝绳对货物的拉力是\_\_\_\_\_N。如果钢丝绳对货物的拉力大于 1000N，货物上升的速度将\_\_\_\_\_（选填“增大”、“减小”、“不变”）。当货物以 0.2 米/秒的速度匀速下降时，钢丝绳对货物的拉力是\_\_\_\_\_N。

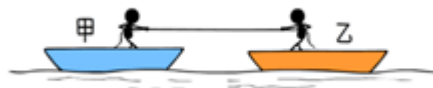
50. 某学习小组对一辆在平直木板上做直线运动的小车进行观测研究. 他们记录了小车在某段时间内通过的路程与所用的时间，并根据记录的数据绘制了路程与时间的关系图像，如图所示. 根据图像，判断正确的是（ ）

- A. 0~5s 内，小车的平均速度是 1m/s  
 B. 0~2s 内，小车所受拉力小于 5s~7s 内所受拉力  
 C. 2s~5s 内，小车做匀速直线运动  
 D. 5s~7s 内，小车所受合力为零



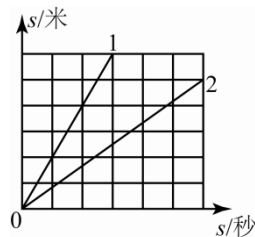
51. 如图所示，湖面上有相距一定距离且完全相同的甲、乙两只小船，两船上各站一质量相等的人，用一根绳子将两船上的人相连。若当甲船上的人用力拉绳子时，将会出现（ ）

- A. 乙船向甲船驶来  
 B. 甲船向乙船靠拢  
 C. 甲、乙两船互相靠拢  
 D. 甲、乙两船一定静止不动



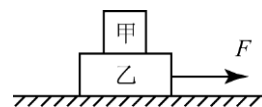
52. 用测力计两次拉着重为  $G$  的物体竖直向上运动，两次运动的  $s-t$  图象如图所示，其对应的测力计示数分别为  $F_1$ ， $F_2$ ，则

$F_1$  \_\_\_\_\_  $F_2$  （选填“>”“=”“<”）



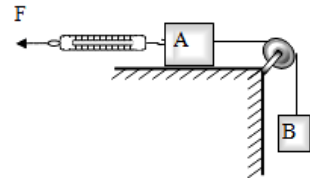
53. 如图所示，物体乙放在水平地面上，在物体乙上再放一物体甲，现用水平向右的拉力  $F$  拉动乙物体，甲、乙两物体一起向右做匀速直线运动，此时甲物体受到的力的个数为（ ）

- A. 2 个                      B. 3 个                      C. 4 个



- D. 5 个

54. 如图所示，物体 A 在水平向左的拉力  $F$  的作用下沿水平面向左做匀速直线运动。物体 A 所受重力为 5N，物体 B 所受重力为 10N，物体 A 与水平面间的摩擦力为 3N，绳子对物体 A 水平向右的拉力为  $F_1$ ，忽略绳子重力与滑轮摩擦，则  $F$  和  $F_1$  的大小分别为（ ）



略绳子重力与滑轮摩擦，则  $F$  和  $F_1$  的大小分别为（ ）

- A. 13N，10N                      B. 3N，10N  
C. 18N，3N                        D. 5N，3N

55. 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 3N 的钩码，钩码的运动状态与弹簧测力计的示数记录如下表所示：

实验次数	钩码的运动状态	弹簧测力计的示数 (N)
(1)	静止	3.0
(2)	静止	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

根据上表的信息，完成下面的问题：

当小明在体重计上静止时，体重计的示数为 550N，当小明从站立到迅速蹲下的过程中，可看作先加速向下运动，然后减速向下运动，最后静止，据前面的结论可知体重计的示数变化为\_\_\_\_\_

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

## 6、摩擦力

56. 假如一切物体间的摩擦力突然消失，下述现象：①静止在水平路面上的汽车容易开动；②我们将无法拿笔写字，笔将从手中滑出来；③沿铁轨方向的微风能吹动静止的火车。其中可能发生的是（ ）
- A. 只有①                      B. 只有②                      C. 只有②③                      D. ①②③全部



57. 为了探究滑动摩擦力，张文超同学利用牙刷做实验，当他在水平桌面上用力匀速拖动牙刷时，刷毛发生了如图所示的弯曲，下面分析错误的是（ ）
- A. 刷毛弯曲说明力可以改变物体的形状
  - B. 牙刷受到桌面施加的摩擦力方向向左
  - C. 牙刷受到桌面施加的摩擦力作用在刷毛上
  - D. 手对牙刷柄的摩擦力与牙刷受到桌面施加的摩擦力不平衡



58. 下列说法中，减小摩擦的是（ ）
- A. 给车转轴处加润滑油
  - B. 鞋底有凹凸的花纹
  - C. 在汽车轮胎上装防滑链
  - D. 打网球时用力握紧球拍

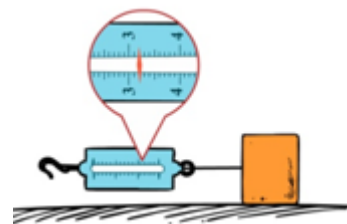
59. 如图所示的四个实例中，目的是为了增大摩擦的是（ ）



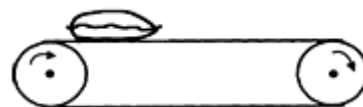
- A. 在轴上装滚轴
- B. 车轮的轴中加润滑油
- C. 磁悬浮列车悬浮行驶
- D. 自行车脚踏上刻有花纹

60. 小明用 20N 的力握一玻璃瓶，使瓶竖直静止在空中。已知瓶重 5N，则瓶受到的摩擦力为（ ）
- A. 5 N
  - B. 15 N
  - C. 20 N
  - D. 25 N
61. 一物体以 1m/s 的速度在水平桌面上做匀速直线运动时受到的摩擦力为 40N，若物体运动的速度增加到 3m/s 时仍在该桌面上做匀速直线运动，此时它受到的摩擦力（ ）
- A. 大于 40N
  - B. 小于 40N
  - C. 等于 40N
  - D. 无法确定

62. 如图所示，在水平桌面上，用弹簧测力计水平向左匀速直线拉动木块，则木块所受的摩擦力为\_\_\_\_N。若在木块上面加一个砝码，再匀速直线拉动木块，弹簧测力计的示数将\_\_\_\_\_（选填“变大”“不变”“变小”）

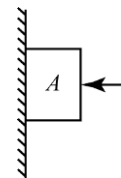


63. 如图，重 200N 的一袋大米静止在传送带上时受到的摩擦力大小为\_\_\_\_N，突然传送带沿如图所示方向，向右开始运动，若此时米袋受到的摩擦力为 50N，方向向\_\_\_\_\_（选填“左”或“右”）。稍后当米袋与传送带一起匀速运动时米袋受到的摩擦力大小为\_\_\_\_N。

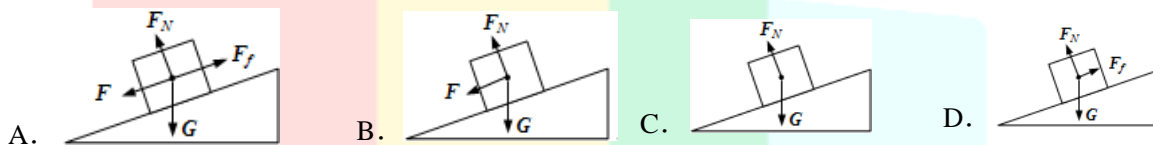


64. 小玉同学在超市购物时,用 5N 的水平力推着一辆重 40N 的小车在水平地面上做匀速直线运动,此时小车受到的摩擦力为\_\_\_\_\_ N. 突然,小英发现前面有一个小孩,她马上用 30N 的水平力向后拉小车,使小车减速,在减速运动的过程中,小车所受的合力为\_\_\_\_\_ N.

65. 如图所示,某同学用 40N 的水平力将一个重 30N 的物体压在竖直的墙壁上,物体恰好处于静止状态,则物体与墙壁间的摩擦力是\_\_\_\_\_ N,现将压力增大为 50N,摩擦力大小将\_\_\_\_\_ (选填“增大”、“减小”或“不变”).

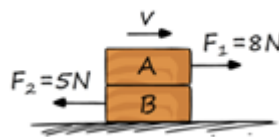


66. 下列关于在斜面上自由下滑物体的受力分析示意图中,正确的是 ( )

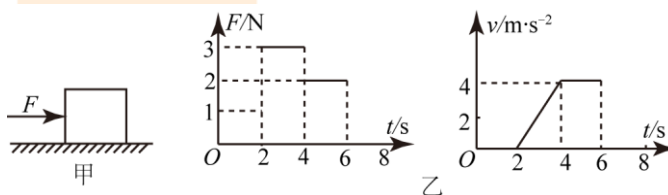


67. 如图所示,水平桌面上叠放着 A、B 两个物体,在水平方向力  $F_1$  和  $F_2$  的作用下,以共同的速度  $v$  一起向右做匀速直线运动,已知  $F_1 = 8\text{N}$ 、 $F_2 = 5\text{N}$ ,那么物体 B 上下表面所受的摩擦力的大小分别是 ( )

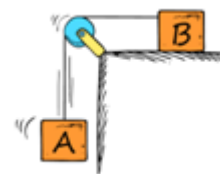
- A. 8N、5N                      B. 8N、3N  
C. 3N、3N                      D. 3N、5N



68. 如图甲所示,放在水平地面上的物体,受到方向不变的水平推力  $F$  的作用。 $F$  的大小与时间  $t$  的关系和物体运动速度  $v$  与时间  $t$  的关系如图乙所示。由图象可知当  $t = 1\text{s}$  时,物体处于\_\_\_\_\_状态,  $t = 5\text{s}$  时,物体受到的摩擦力为\_\_\_\_\_ N。  $t = 3\text{s}$  时,物体受到的摩擦力为\_\_\_\_\_ N。

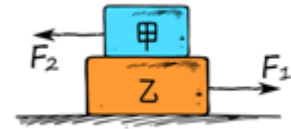


69. 如图所示, B 物体重 40N, A 物体质量 1kg. A, B 通过一段质量可以不计的绳子相连. 此时, B 物体在 A 的作用下恰能在桌面上向左作匀速直线运动. 则 B 物体受到的摩擦力为\_\_\_\_\_ N. 如果要使 B 物体恰能向右作匀速直线运动,需要对 B 物体施加一个向右的大小为\_\_\_\_\_ N 的拉力. ( $g = 10\text{N/kg}$ )





70. 如图所示，甲、乙两物体叠放在水平桌面上，在  $F_1$ 、 $F_2$  的作用下，以相同的速度水平向右作匀速直线运动，已知  $F_1=10\text{N}$ ， $F_2=7\text{N}$ ，则甲物体对乙物体产生的摩擦力大小为\_\_\_\_\_N，方向\_\_\_\_\_，水平桌面对乙物体的摩擦力大小为\_\_\_\_\_N.

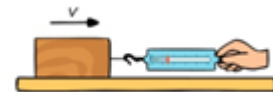


71. 如图所示，一质量为  $m$  的滑块从光滑圆弧形槽的顶端  $A$  处无初速度地滑下，槽的底端  $B$  与水平传送带相接，传送带运行速度为  $v_0$ ，滑块滑到传送带上时的为  $v$ ，如果传送带沿顺时针方向传送，当  $v > v_0$  时，滑块在传送带上受到的滑动摩擦力  $F_1$  的方向是\_\_\_\_\_，当  $v < v_0$  时，滑块在传送带上受到的滑动摩擦力  $F_2$  的方向是\_\_\_\_\_， $F_1$  与  $F_2$  的大小关系为： $F_1$ \_\_\_\_\_  $F_2$ （选填“大于”、“小于”或“等于”）。



72. 小明用如图所示的装置，探究摩擦力的大小与哪些因素有关。

- (1) 实验时，小明将木块放在水平木板上，弹簧测力计沿水平方向拉动木块，并使木块做\_\_\_\_\_。这里摩擦力的大小是通过测出拉力的大小，利用\_\_\_\_\_的知识间接测得的，这属于物理学中研究问题的\_\_\_\_\_法。
- (2) 实验时，小明记录了部分数据，如下表所示：

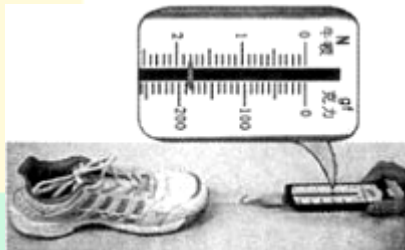


序号	木块放置情况	木板表面情况	压力/N	弹簧测力计/N
1	平放	木板	6	1.2
2	平放	木板	8	1.6
3	平放	木板	10	2.0
4	平放	木板上铺棉布	6	1.8
5	平放	木板上铺毛巾	6	3.0

- ①分析序号\_\_\_\_\_的三组数据可知：滑动摩擦力的大小与接触面所受的压力有关，滑动摩擦力  $f$  的大小与接触面所受压力  $F$  大小的关系式是  $f =$ \_\_\_\_\_。
- ②如要探究滑动摩擦力与接触面的粗糙程度的关系，应选序号为\_\_\_\_\_的三组数据进行分析。
- (3) 整个实验探究中，小明采用的实验探究方法是\_\_\_\_\_。

73. 小美同学学习了摩擦力知识后,回到家中利用运动鞋探究“滑动摩擦力大小的决定因素”。

- (1) 如图所示,他用弹簧测力计水平拉着运动鞋在水平桌面上做\_\_\_\_\_运动,如果弹簧测力计是在竖直方向调零的,那么实验中测出的摩擦力比真实值偏\_\_\_\_\_(选填“大”或“小”);
- (2) 他在桌面上铺上毛巾,重复上述实验步骤进行多次实验,并记录实验数据,这是为了探究滑动摩擦力大小\_\_\_\_\_的关系;
- (3) 本次实验中测量了多组数据,在许多实验中都需要进行多次测量。你认为下列实验中多次测量的目的与本实验相同的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

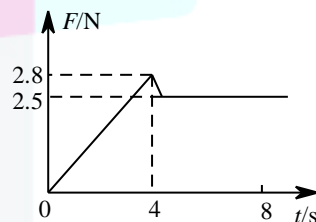


- ①测量物体的长度  
②斜面法测小车的平均速度  
③探究重力大小与质量的关系

- (4) 小美在实验时还发现,在运动鞋没有被拉动时,弹簧测力计也有示数,且示数会变化。他请教老师后,知识实验中存在最大静摩擦力,可用  $F-t$  图像表示拉力随时间的变化情况。若某次实验开始拉动木块直到木块匀速滑动的  $F-t$  图像如图所示。其中  $0 \sim 4s$  木块处于静止状态。在拉力  $F_1$  的作用下木块以  $2m/s$  的速度做匀速直线运动,在拉力  $F_2$  的作用下木块以  $5m/s$  的速度做匀速直线运动,那么

$F_1$  \_\_\_\_\_  $F_2$  (选填“大于”、“小于”或“等于”); 如果实验时木块所受的水平拉力是  $2.8N$ , 则下列对木块所处状态的判断, 正确的是\_\_\_\_\_。

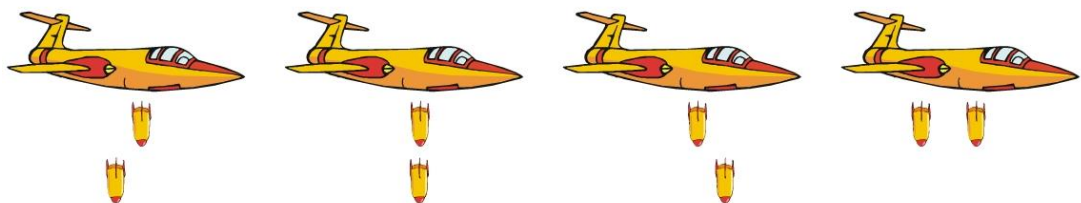
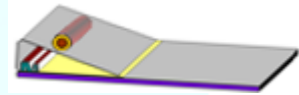
- A. 静止  
B. 匀速直线运动  
C. 静止或匀速直线运动  
D. 加速直线运动



## 7、惯性与牛顿第一定律

74. 一切物体在不受外力作用时,总保持\_\_\_\_\_状态或\_\_\_\_\_状态.
75. 在物理学中,力的单位是\_\_\_\_\_.一个正在运动的物体,如果所受的外力全部消失,根据惯性定律,物体将\_\_\_\_\_.
76. 关于惯性,下列说法正确的 ( )
- A. 只有静止的物体才有惯性  
B. 汽车的运动速度越大惯性也越大  
C. 汽车只有在紧急刹车时才有惯性  
D. 物体质量越大惯性越大
77. 在平稳行驶的列车车厢里,悬挂着一个小球,如果小球突然向行驶方向的后方偏,说明火车前进的速度在\_\_\_\_\_ (填“变小”或“变大”或“不变”),如果小球向行驶方向的右方偏,说明火车正在向\_\_\_\_\_ (填“左”或“右”)运动.
78. 对于“力与运动的关系”问题,历史上经历了漫长而又激烈的争论过程,著名的科学家牛顿在实验的基础上推理得出了正确的结论,其核心含义是 ( )

- A. 力是维持物体运动的原因  
 B. 物体只要运动就需要力的作用  
 C. 力是改变物体运动状态的原因  
 D. 没有力的作用，运动的物体就会慢慢停下来
79. 寒假中有的同学去仙女山滑雪来放松心情，在有冰雪的道路旁边我们经常看到“雪天路滑，请注意交通安全！”的交通警示语。下列关于冰雪道路的说法错误的是（ ）  
 A. 人在冰雪地面行走时容易摔倒，其原因与惯性有关  
 B. “雪天路滑”是指下雪后物体与地面间的接触面变光滑了  
 C. 冰雪地面行车必须慢速驾驶，主要是为了防止由于惯性带来的危险  
 D. 同一车辆在冰雪地面上行驶比在没有冰雪的路面上行驶惯性大一些
80. 利用身边的物品可以进行许多科学实验，如图所示，小明用饮料罐代替小车，文件夹当成斜面，探究粗糙程度不同的接触面对物体运动的影响。关于本实验，下列分析中错误的是（ ）  
 A. 该实验可以直接得出牛顿第一定律  
 B. 饮料罐会停下来是因为它和接触面之间有摩擦  
 C. 饮料罐在水平面上滚动时，受到的重力和支持力是一对平衡力  
 D. 饮料罐从相同高度滚下，是为了保证它刚滚到水平面时具有相同的速度
81. 体育是中考必考科目，现在初三年级的同学正在加紧进行体育训练，体育老师科学的训练方法很快提高了同学们的成绩。如立定跳远中的技巧之一，就是前脚掌用力往后蹬而获得一个使身体向前起跳的最佳弹力，该弹力是利用了\_\_\_\_\_这一力学特点而获得的，该弹力的施力物体是\_\_\_\_\_，假设某同学起跳到空中时，所有外力突然消失，该同学将会\_\_\_\_\_（选填“静止”、“匀速直线运动”、“变速运动”）。
82. 空气对运动物体的阻力与物体运动快慢有关，物体运动越快，所受空气阻力越大。设雨滴下落过程中重力不变，在无风的一天，雨滴从云层下落到接近地面的过程中，以下描述正确的是（ ）  
 A. 雨滴所受合力越来越大  
 B. 雨滴速度先变大，后变小  
 C. 雨滴的惯性越来越大  
 D. 雨滴运动状态先改变，后不变
83. 如图所示，从水平匀速飞行的飞机上先后落下两颗炸弹，在不计空气阻力的条件下，能正确反映飞机和两颗炸弹运动情况的是（ ）



A

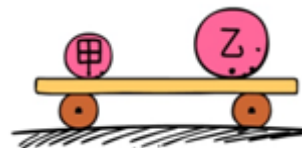
B

C

D

84. 如图, 质量分别为  $m_1$  和  $m_2$  的甲乙两个物体放在上表面光滑且足够长的小车上, 随小车一起以相同的速度向右作匀速直线运动. 当小车遇到障碍物而突然停止时, 则两个物体 ( )

- A. 若  $m_1 < m_2$ , 甲将与乙发生碰撞  
 B. 只有当  $m_1 = m_2$  时, 甲、乙才不会碰撞  
 C. 若  $m_1 > m_2$ , 甲将与乙发生碰撞  
 D. 无论甲与乙的质量关系如何, 它们始终不会碰撞



85. 如图所示, 是某同学研究牛顿第一定律的模拟实验装置. 在水平桌面上铺上粗糙程度不同的材料 (如毛巾、棉布、木板等), 让小车自斜面顶端从静止开始滑下, 三次实验现象如下图所示, 比较小车沿水平面运动的距离.



- (1) 三次实验中, 应使小车运动到斜面底端时的速度\_\_\_\_\_ (选填“相等”或“不等”), 即小车应从斜面上的\_\_\_\_\_处释放.  
 (2) 三次实验中, 小车在\_\_\_\_\_表面上滑得最远, 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, 则车会在水平面上做\_\_\_\_\_运动.

## 8、力学综合计算

86. 如图, 一质量为  $1.5\text{kg}$  的物体静置于水平桌面上, 小明用量程为  $10\text{N}$  的轻质弹簧测力计水平向右匀速拉着物体运动时, 弹簧测力计示数为  $3\text{N}$ . 求:

- (1) 物体所受的重力多少?  
 (2) 分析物体受到的摩擦力的大小和方向.  
 (3) 如果小明用弹簧测力计竖直向上拉物体, 在不损坏弹簧测力计的条件下桌面对物体的支持力至少有多大?



87. 重庆北到利川的渝利铁路于 2013 年 12 月 28 日正式开通客运，线路全长约 265km，一辆质量为 160 吨的动车 D2266 早上 9 点 10 分从重庆北出发，约在当日上午 11 点 40 分到达利川。若该动车匀速行驶时所受阻为  $8 \times 10^4 \text{ N}$ ， $g = 10 \text{ N/kg}$ 。求：

- (1) 这辆动车所受的重力大小；
- (2) 这辆动车从重庆北到利川的全程平均速度；
- (3) 动车匀速行驶时发动机提供的牵引力大小。

88. 如图是梁老师设计的一个“巧妙测出不规则固体密度”的实验装置图，该实验的重要步骤和实验记录如下：

①如图 (a) 将两个已调好零刻度的弹簧测力计挂在铁架台下，将一溢水杯和另一空杯用细线拴在测力计下，向溢水杯中再加入一定量的水，使水满过溢水口流入空杯中；

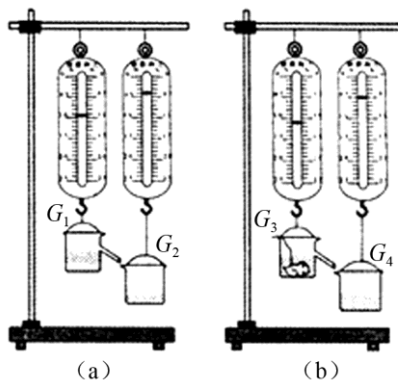
②当水不再流出时，读出弹簧测力计的读数  $G_1 = 0.94 \text{ N}$  和  $G_2 = 0.40 \text{ N}$ ；

③如图 (b) 将一溶于水的小石块用细线拴住并慢慢放入溢水杯中，此时溢出的水全部流入另一杯中，当水不再流出时，读出弹簧测力计的读数

$G_3 = 1.1 \text{ N}$  和  $G_4 = 0.50 \text{ N}$ 。

根据以上数据，请计算：

- (1) 小石块排开的水所受的重力是多少？
- (2) 小石块的体积是多少？
- (3) 小石块的密度是多少？



89. 一个自身总重力为 3000N 的热气球，在空中同时受到升力和空气阻力的作用而匀速下降；为了改变这种下降的情况，热气球上的乘客扔下 20kg 的重物，刚好能让热气球匀速上升。（假设抛出重物前后热气球受到升力和阻力大小均不变， $g = 10\text{N/kg}$ ）。求：热气球受到的升力和空气阻力分别是多少？

90. 我国研制成功首个月球车。“玉兔号”重约 140 千克，呈长方形盒准确度，太阳翼收拢状态下长 1.5 米，宽 1 米，高 1.1 米，有 6 个轮子。
- (1) 已知月球上重力是地球上的  $1/6$ ，这辆车到了月球之后，它所受重力为多少？
  - (2) 已知月球车在地球的水平公路上行驶时受到的摩擦阻力  $f = \mu F$ ， $\mu$  为摩擦系数(为一个常数)， $F$  为压力。月球车在地球表面匀速行驶时，太阳能对月球车提供的牵引力为 280N，求  $\mu$  的值？
  - (3) 当在月球车上再增加一个 20 千克重的器材后，问此时月球车在地球表面上所受到的摩擦阻力  $f$  为多大？

