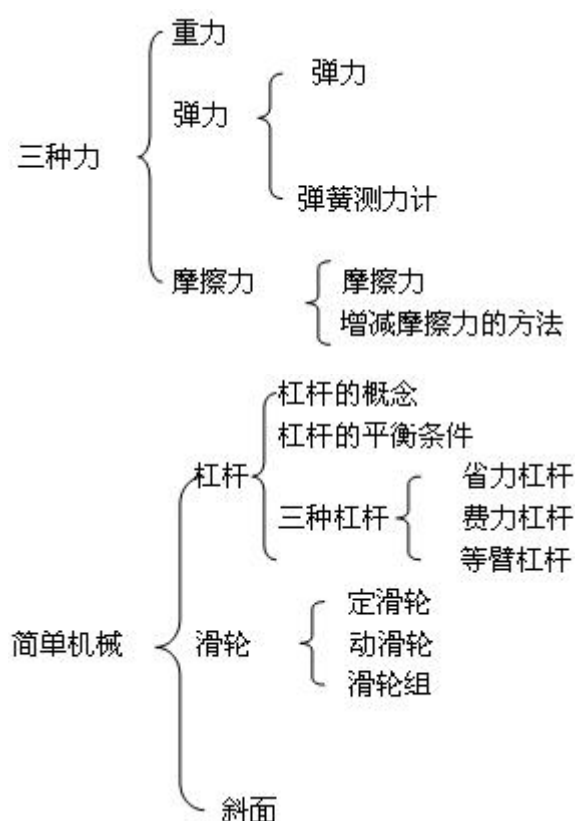


2019-2020 学年第二学期沪粤版八年级（下）物理专题七：《力和机械》全章复习与巩固

【学习目标】

- 1、知道重力产生的原因、重力的概念；理解重力的三要素，大小、方向、作用点（即重心）。
- 2、知道什么是弹力及弹力产生的条件；了解弹簧测力计的原理，会使用弹簧测力计。
- 3、知道摩擦力是如何产生的，知道摩擦力的大小和什么因素有关；知道增大和减小摩擦的方法。
- 4、知道什么是杠杆及杠杆五要素；会画杠杆的力臂；理解杠杆的平衡条件及应用，会判断省力杠杆和费力杠杆。
- 5、理解定滑轮、动滑轮特点、实质及其作用；理解滑轮组的作用及滑轮组的装配图。

【知识网络】



【要点梳理】

要点一、重力

- 1、**重力的概念：**地面附近的物体，由于地球的吸引而受到的力叫做重力。符号：**G**。

要点诠释：

地面附近的一切物体，不论它是运动还是静止，不论它是固态、液态还是气态，都要受到重力的作用。如在上升过程中的氢气球仍受重力。一切物体所受重力的施力物体都是地球。

2、重力的三要素

(1) 重力的大小：物体所受的重力跟它的质量成正比。

公式： $G=mg$ 或 $g=G/m$ ，其中 $g=9.8\text{N/kg}$ ，粗略计算可以取 $g=10\text{N/kg}$ 。

注意：利用公式 $G=mg$ 进行计算时，质量 m 的单位必须是 kg ，不能用 g ，否则计算得出的数据就会有错误。

(2) 重力的方向：重力的方向是竖直向下的。据此制成了重垂线来检查墙壁是否竖直，也可改进后检查窗台、桌面等是否水平。

注意：竖直向下与垂直向下不同，所谓竖直向下是指向下且与水平面垂直，其方向是固定不变的。

(3) 重心：重力的作用点叫做物体的重心。有些力（如摩擦力）作用在物体上的作用点不好确定，我们在作力的示意图时，也常把这些力的作用点画在物体的重心处。

质地均匀，外形规则物体的重心在它的几何中心上。如球的重心是它的球心。

要点二、弹力

1、弹力的概念：物体由于弹性形变而产生的力叫弹力。

要点诠释：

(1) 物体受力发生形变，不受力时又能自动恢复原来形状的特性叫做弹性。能自动恢复原来形状的形变叫弹性形变；物体由于弹性形变而产生的力叫做弹力。物体的弹性形变程度越大，产生的弹力越大。

(2) 日常所称的拉力、压力、支持力等，其实质都是弹力。例如，桌面对茶杯的支持力，其实质就是桌面发生了微小的形变后对茶杯向上的弹力。

注意：弹簧的弹性有一定的限度，超过了这个限度就不能完全复原。

2、弹簧测力计

(1) 弹簧测力计的原理：在弹性限度内弹簧受的拉力越大，它的伸长量就越长。

(2) 弹簧测力计的使用

使用口诀：看量程、看分度、要校零；一顺拉、不摩擦、不猛拉；正对看、记数值、带单位。

使用方法：

- ①使用前，应使指针指在零点；
- ②所测的力不能大于测力计的测量限度；
- ③不要让指针与刻度盘摩擦；
- ④读数时，视线应穿过指针与刻度盘垂直。

要点三、摩擦力

1、摩擦力的概念：两个互相接触的物体，当它们做相对运动时，在接触面上会产生一种阻碍相对运动的力，这种力就叫做摩擦力。

要点诠释：

(1) 摩擦力的方向总是跟物体相对运动的方向相反；摩擦力的实际作用点是在两个物体的接触面上。

(2) 滑动摩擦与滚动摩擦的区别：一个物体在另一个物体表面上滑动时产生的摩擦叫做滑动摩擦。一个物体在另一个物体表面上滚动时产生的摩擦叫做滚动摩擦。在相同条件下，滚动摩擦往往比滑动摩擦小得多。

2、影响摩擦力大小的因素

决定滑动摩擦力大小的因素是压力大小和接触面的粗糙程度，方向与物体相对运动的方向相反。

要点四、杠杆

1、杠杆的概念：一根在力的作用下能绕着固定点转动的硬棒就是杠杆。杠杆的五要素是：支点、动力、阻力、动力臂和阻力臂，杠杆可以是直的硬棒，如撬棒等；也可以是弯的，如羊角锤。

2、杠杆的力臂

力臂的画法：

- (1) 明确支点，用 O 表示
- (2) 通过力的作用点沿力的方向画一条直线
- (3) 过支点 O 作该力的作用线的垂线
- (4) 用两头带箭头的线段标示出支点到力的作用线的垂线段，写上相应的字母 L_1 （或 L_2 ）

3、杠杆的平衡条件：杠杆在力的作用下保持静止或匀速转动，杠杆就处于平衡状态。

要点诠释：

杠杆的平衡条件是

动力 $\times$ 动力臂=阻力 $\times$ 阻力臂，用公式表示为 $F_1L_1 = F_2L_2$

注意：杠杆的平衡不是单独由力或力臂决定的，而是由它们的乘积来决定的。

杠杆分类：

(1) 省力杠杆： $L_1 > L_2$ ， $F_1 < F_2$ 。

这类杠杆的特点是动力臂 L_1 大于阻力臂 L_2 ，平衡时动力 F_1 小于阻力 F_2 ，即用较小的动力就可以克服较大的阻力。但是实际工作是动力移动的距离却比阻力移动的距离大，即要费距离。如撬起重物的撬棒，开启瓶盖的起子、铡草用的铡刀等，都属于这一类杠杆。

(2) 费力杠杆： $L_1 < L_2$ ， $F_1 > F_2$ 。

这类杠杆的特点是动力臂 L_1 小于阻力臂 L_2 ，平衡时动力 F_1 大于阻力 F_2 ，即要用较大的动力才能克服阻力完成工作，但它的优点是杠杆工作时，动力移动较小的距离就能使阻力移动较大的距离。使工作方便，也就是省了距离。如缝纫机踏板、挖土的铁锹、大扫帚、夹煤块的火钳，这些杠杆都是费力杠杆。

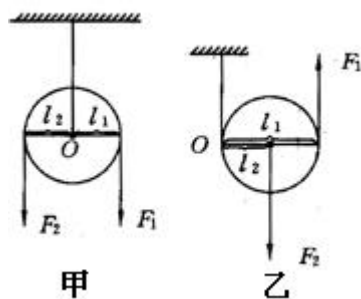
(3) 等臂杠杆： $L_1 = L_2$ ， $F_1 = F_2$ 。

这类杠杆的动力臂 L_1 等于阻力臂 L_2 ，平衡时动力 F_1 等于阻力 F_2 ，工作时既不省力也不费力，如天平、定滑轮就是等臂杠杆。

要点五、滑轮

1、定滑轮：如下图甲所示，我们可把一条直径看成杠杆，圆心就是杠杆的支点，因此，定滑轮**实质**是等臂杠杆。定滑轮的特点是它的转轴（支点）不随货物上下移动。

2、动滑轮：如下图乙所示，特点是它的转动轴会随物体上下移动，它**实质**是动力臂为阻力臂 2 倍的省力杠杆，它的转动轴是阻力作用点。



3、定滑轮和动滑轮的作用

使用定滑轮虽然不能省力，但可以改变用力方向，给工作带来方便。

使用动滑轮可以省力，但要多移动距离。

4、滑轮组：由定滑轮和动滑轮组装起来的，既可省力又可以改变用力方向，但费距离。在使用滑轮组时，滑轮组用几段绳子吊着动滑轮，提起物体所用的力就是总重的几分之一。我们可以在知道或算出滑轮组承担重物的绳子段数的情况下组装滑轮组，可以根据“奇动偶定”的原则先确定绳子的一端是挂在动滑轮或定滑轮的钩上，再由里向外顺次绕线。

【典型例题】

类型一、基础知识

1. 关于重力，下列说法中错误的是（ ）

- A. 重力是由于地球对物体的吸引而产生的
- B. 重力是物体本身的固有属性
- C. 重力的大小跟物体的质量成正比
- D. 重力的方向总是竖直向下

【答案】B

【解析】重力是由于地球的吸引而产生的，其大小与质量成正比，方向总是竖直向下，但是由于地球表面不同纬度和海拔高度的地方 g 值不同，同一物体在不同地方重力有变化，故重力不是物体本身的固有属性，物体本身的固有属性是质量，故选 B。

【总结升华】对重力的理解要从产生、大小、方向及决定因素几个方面把握。

举一反三：

【变式】下列关于重力的说法不正确的是（ ）

- A. 重力的方向总是垂直向下的
- B. 质量 1kg 的物体所受重力约是 10N
- C. 用质量均匀分布的铁丝弯成一个圆环，重心在圆心上，而不在铁丝上
- D. 质量 2kg 的物体所受重力， $G=mg=2\text{kg}\times 10\text{N/kg}=20\text{N}$

【答案】A

2. 飞船在圆轨道上飞行时处于“失重”状态，以下哪个实验不能在飞船中进行（ ）

- A. 用弹簧握力计测握力
- B. 用弹簧测力计测拉力
- C. 用弹簧测力计测摩擦力
- D. 用弹簧测力计测重力

【答案】D

【解析】因为飞船在飞行时处于“失重”状态，即在飞船上的物体不再受地球的引力作用，所以无法用弹簧测力计测量物体重力。

【总结升华】本题考查重力的产生以及弹簧测力计的工作原理。

举一反三：

【变式】以下关于弹簧测力计制作原理的说法中（设在弹性限度内），正确的是（ ）

- A. 弹簧受到的拉力跟弹簧的长度成正比
- B. 弹簧受到的拉力跟弹簧的伸长量成正比
- C. 弹簧的长度跟所受拉力成正比
- D. 弹簧的形变量跟所受拉力成正比

【答案】D

3. 人在一般情况下步行前进时，若鞋底与地面不打滑，下列说法中正确的是（ ）

- A. 地面对鞋底的摩擦力方向向后，阻碍人前进
- B. 地面对鞋底的摩擦力方向向前，推动人前进
- C. 鞋底花纹磨损后，摩擦力减小，人更容易前进
- D. 鞋底花纹磨损后，摩擦力增大，人更难前进

【答案】B

【解析】人之所以走路时向前，是因为地面给人鞋底的摩擦力向前，所以 A 错误、B 正确；鞋底花纹磨损后，鞋与地面的接触面的粗糙程度减小，摩擦力减小，人更难前进，所以 C 说人更容易前进是错误的，D 说摩擦力增大也是错误的。

【总结升华】摩擦力的方向与物体相对运动的方向相反，人走路时鞋相对地面向后运动，地面给鞋底的摩擦力向前；

影响摩擦力的因素是压力大小和接触面的粗糙程度，鞋底磨损后，接触面的粗糙程度减小，摩擦力减小。

举一反三：

【变式】如图所示的四个实例中，目的是为了减小摩擦的是



浴室脚垫做得凹凸不平

A



轮滑鞋装有滚轮

B



防滑地砖表面做得较粗糙

C



旅游鞋底有凹凸的花纹

D

【答案】B

4. 如图所示，所使用的杠杆属于费力杠杆的是（ ）



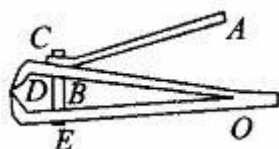
【答案】 A

【解析】开瓶器、灭火器的压把、钢丝钳在使用时动力臂大于阻力臂，是省力杠杆，不符合题意；钓鱼竿在使用时动力臂小于阻力臂，是费力杠杆，但能省距离，符合题意。

【总结升华】判断杠杆类型的方法有三种：①比较动力和阻力的大小，当然动力小的是省力杠杆；②比较动力臂和阻力臂的长短，动力臂长的是省力杠杆；③比较动力和阻力移动的距离，动力移动距离大的是省力杠杆，省了力肯定费距离。

举一反三：

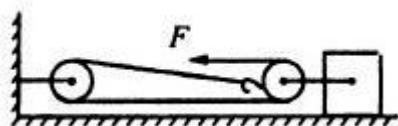
【变式】如图所示，是一种指甲刀结构示意图，下列说法正确的是（ ）



- A. **ABC** 是一个省力杠杆
- B. **D** 处刀刃较薄，可以增大压力
- C. 杠杆 **ABC** 上有粗糙的花纹，可以减小摩擦
- D. 指甲刀只有两个杠杆，一个省力杠杆，一个费力杠杆

【答案】 A

5. 物体做匀速直线运动，拉力 $F=60$ 牛，则物体受到的摩擦力是（ ）



- A. 60 牛
- B. 120 牛
- C. 20 牛
- D. 180 牛

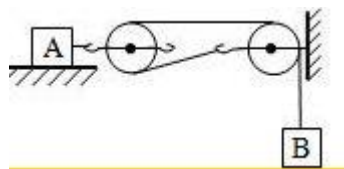
【答案】 D

【解析】绳子股数是 3。所以绳子末端的拉力 $F=\frac{1}{n}f$ ，物体和地面之间的摩擦力 $f=nF=3 \times 60\text{N}=180\text{N}$ 。

【总结升华】此题考查的是有关滑轮组的计算。

类型二、知识运用

6. 如图, 物体 A 重 120N , 在重力为 G_B 的物体 B 的作用下在水平桌面上做匀速直线运动, A 与桌面之间的摩擦力为 f 。如果在 A 上加一个水平向左大小为 180N 的拉力 F , 物体 B 匀速上升, 则下列选项正确的是 () (不计摩擦、绳重及滑轮重)



- A. $G_B=30\text{N}$ B. $G_B=90\text{N}$ C. $f=180\text{N}$ D. $f=90\text{N}$

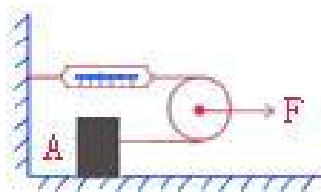
【答案】 D

【解析】分析滑轮组的特点可以得出, 左侧滑轮为动滑轮, 右侧滑轮为定滑轮, 绳子的段数为 2 段。物体 A 在 B 的作用下匀速运动则 $f=2G_B$, 如果在 A 上再加一个向左的 180N 的力, 物体 A 影响摩擦力的两个要素都没改变, 所以摩擦力还是 f , 只是方向从向左变成了向右, 于是可以得出 $180\text{N}=f+2G_B$, 因为 $f=2G_B$ 所以 $f=90\text{N}$, $G_B=45\text{N}$ 。

【总结升华】此题主要考查二力平衡条件及其应用与滑轮组的知识点, 关于滑轮组, 如果我们对水平放置的滑轮不很熟悉, 可将其旋转一定角度后, 变为我们所熟悉的竖直放置的形式即可, 再有题目中的“物体 A 重 120N ”这一条件对解题起了干扰作用, 容易出错。因此, 同学们一定要认真审题。

举一反三:

【变式】如图所示, 在水平拉力 F 的作用下, 物体 A 匀速向右滑动时, 弹簧秤示数为 10N , 不计滑轮重及滑轮与绳之间摩擦, 则水平拉力 F 和物体 A 与水平面之间的摩擦力 f 的大小分别是 ()



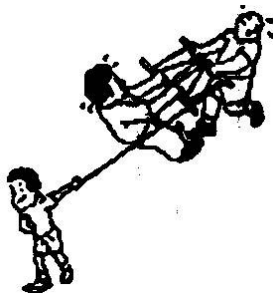
- A. $F=20\text{N}$, $f=20\text{N}$ B. $F=10\text{N}$, $f=20\text{N}$
C. $F=20\text{N}$, $f=10\text{N}$ D. $F=10\text{N}$, $f=10\text{N}$

【答案】 C

习题精练(1)

一. 填空题

- 1、重力是由于_____而产生的，它的大小可以用_____测量。
- 2、小刚的质量为 50kg ，他受到的重力的大小为_____N，重力的方向是_____。
- 3、月球对地球的吸引力只有地球的 $1/6$ 。一个质量为 60kg 的宇航员到了月球上，他所受月球的吸引力是_____N。若从月球上取一块质量为 2kg 的岩石拿回地球，这个物体在地球上的质量为_____kg，在地球上所受的重力为_____N。
- 4、定滑轮和动滑轮组合在一起叫_____。如果物体和动滑轮总重 90N ，用一个定滑轮和一个动滑轮组合起来提升这个物体，不计摩擦，所用的力可以是_____N 或_____N。
- 5、如图所示，用一根结实的绳子在两根光滑木棒上绕几圈，一位小朋友用力一拉，两位大力士竟然撞在一起了。这幅漫画说明了_____。



二. 选择题

- 6、某同学在用已校零的弹簧测力计测量一物体的重力时，误将物体挂在了拉环上，如图所示，当物体静止时，弹簧测力计的示数是 5.0N ，则该物体的重力 ()
A. 一定等于 5.0N B. 一定大于 5.0N
C. 一定小于 5.0N D. 无法确定
- 7、下列关于重力的说法中，正确的是 ()
A. 地面附近的物体都受重力 B. 只有跟地面接触的物体才受重力
C. 只有静止的物体才受重力 D. 只有竖直悬挂着的物体才受重力
- 8、一个鸡蛋所受重力的大小约是 ()
A. 5N B. 0.5N C. 0.05N D. 50N
- 9、使用弹簧测力计时，下列说法中错误的是 ()
A. 弹簧测力计必须竖直放置，不得倾斜

- B. 使用前，弹簧、指针和挂钩不能与外壳摩擦
- C. 使用前必须检查零点是否准确
- D. 使用时必须注意所测的力不超过弹簧测力计的量程

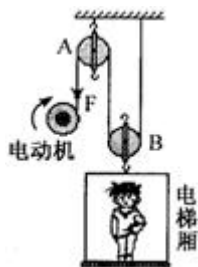
10、在平直的公路上，运动员骑自行车加速前进，有关车轮所受摩擦力方向说法正确的是()

- A. 前后车轮所受摩擦力方向都向后
- B. 前后车轮所受摩擦力方向都向前
- C. 前轮所受摩擦力方向向前，后轮所受摩擦力方向向后
- D. 前轮所受摩擦力方向向后，后轮所受摩擦力方向向前

11、（2015 春•宜兴市校级期末）用手握住一个啤酒瓶，啤酒瓶开口向上静止在手中不动，以下各种说法中错误的是 ()

- A. 啤酒瓶静止在手中，是由于受到静摩擦力的作用
- B. 若啤酒瓶原来为空瓶，那么向瓶内注水的过程中瓶仍静止，即使握瓶的力大小不变，瓶所受到的静摩擦力也将增大
- C. 手握啤酒瓶的力增大时，瓶子所受的静摩擦力并未增大
- D. 随着手握啤酒瓶的力增大时，瓶子受到的静摩擦力也将增大

12、某同学设计了一种如图所示的简易电梯，由图可知 ()



- A. A 是动滑轮
- B. B 是定滑轮
- C. 如果电动机向下拉动绳子，电梯厢将上升
- D. 电梯厢运动的速度与电动机拉绳的速度相等

13、以下几种杠杆中，属于省力杠杆的是 ()

- A. 钓鱼杆
- B. 利用筷子吃饭
- C. 扳手
- D. 利用扫帚扫地

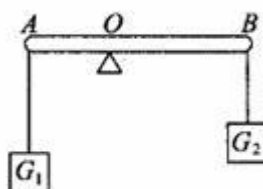
14、小红用一水平的力去推水平地面上的桌子，但未推动，这是因为 ()

- A. 推力小于此时桌子受到的摩擦力

- B. 桌子受到的重力与地面对桌子的支持力平衡，所以桌子在水平方向上不动
- C. 小红对桌子的推力等于桌子对小红的推力
- D. 推力与地面对桌子的摩擦力平衡，合力为零

15、轻质杠杆 AOB，左边挂重物 G_1 ，右边挂重物 G_2 ，支点是 O，此时杠杆平衡在水平位置。若在 G_1 和 G_2 下分别再加挂重为 G 的重物，此时杠杆（ ）

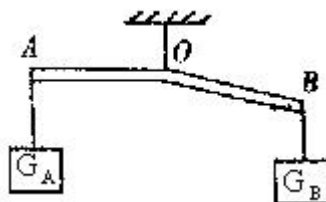
- A. 仍然平衡在水平位置
- B. 不再平衡，A 端下降
- C. 不再平衡，B 端下降
- D. 由于 G_1 和 G_2 的大小未知，无法判断其是否平衡



18 题

16、如图所示，杠杆 AOB 的 A 端挂重为 G_A 的物体，B 端挂重为 G_B 的物体时，杠杆处于平衡状态，若 $AO=BO$ ，杠杆自身重力不计，则（ ）

- A. $G_A = G_B$ B. $G_A < G_B$ C. $G_A > G_B$ D. 无法判断



三. 实验题

17、如图所示，弹簧测力计的量程是_____，每一小格代表_____N，如果在测量某力前指针指在零刻线下的第一条刻线处，未经调零其下端挂上一物体后，指针指在图中所示的位置，则此物体对弹簧测力计的拉力是_____N。



18、小军为探究“使用动滑轮的省力情况”，使用了如图所示的实验装置。实验前，小军用弹簧测力计测得动滑轮的重力为 1.0N，每个钩码的重力为 0.5N；实验过程中，小军多次改变动滑轮下所挂钩码的数量，分别记下每次所挂钩码的重力及对应的弹簧测力计示数，并将其填写在预先设计好的记录表中（见下表）

动滑轮重 G_0/N	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
所挂钩码的重力 G/N	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
弹簧测力计示数 F/N	0.8	1.0	1.3	1.5	1.8	2.0	2.3	2.5

分析：由实验数据可以得出，在忽略摩擦、绳重及实验误差的条件下，弹簧测力计示数 F 与钩码重力 G 以及动滑轮重力 G_0 的关系为_____；在动滑轮重力大于或等于物体重力的条件下，使用动滑轮_____。

19、下表记录的是一辆汽车分别在干燥和潮湿的公路上以不同速度行驶时，某司机的反应距离（司机发现问题到开始制动的时间内汽车行驶的距离）和制动距离（汽车从开始制动到完全停止行驶的距离）

速度/ $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$	反应距离/m		制动距离/m	
	干燥	潮湿	干燥	潮湿
40	7	7	8	11
50	9	9	13	17
60	11	11	20	26
80	15	15	34	40
100	19	19	54	66

根据表中数据分析，影响汽车制动距离的最主要因素是_____。

汽车制动后还能继续前进一段距离，这是因为_____。

根据分析结果，写一句交通警示语（要求简明扼要）_____。

四. 计算题

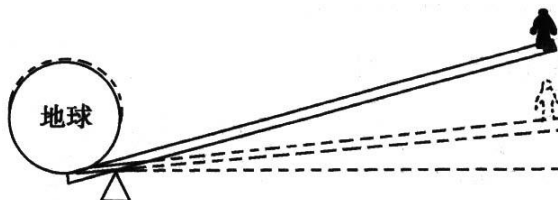
20、我们在学习杠杆原理时知道阿基米德有一句豪言壮语：“给我一根杠杆和一个支点，我就能撬动地球”。小刚同学对此产生了疑惑，他查阅了有关资料，知道地球的质量为 $6 \times 10^{24} \text{kg}$ 。并且假设支点距地球 1m，阿基米德给杠杆的最大压力为 600 N (如图所示)。请你计算：

(1) 如果阿基米德能够撬动地球，则需要一根约为多长的轻质杠杆？

(2) 若阿基米德以 100 km/h 的速度下压杠杆，要将地球撬起 1cm，需要多少年 (1 年约为

10^4 小时)?

(3) 小刚据此指出这一豪言壮语是_____ (填“可能”或“不可能”) 实现的。你对小刚同学的做法有何评价?



习题精练 (2)

一. 填空题

- 1、熟透了的杏子离开树枝后，总是落向地面，这是由于杏子受_____力作用的原因。泥瓦工人通常用线拴着一小石子，来检验墙是否砌得竖直，这是根据重力的方向是_____原理制成的。
- 2、建筑工人使用的重锤线在静止时总保持竖直下垂，这是由于重锤受到方向_____的_____力的作用，它的施力物体是_____。
- 3、物体所受重力的_____叫做物体的重心，外形规则，质量分布均匀的物体重心，在物体的_____。
- 4、杠杆工作时都会绕一个固定点转动，这个固定点叫做杠杆的_____，使杠杆转动的力叫做_____，阻碍杠杆转动的力叫做_____。从支点到力的作用线的_____叫力臂。
- 5、下列杠杆中属于省力杠杆的有_____，属于费力杠杆的有_____。
a. 镊子 b. 瓶起子 c. 天平 d. 理发剪子
e. 拧螺丝的扳手 f. 铡刀 g. 切纸刀
- 6、人走路时，鞋底与地面之间是相对静止的，但是有_____的趋势，我们把这种摩擦叫做静摩擦。如果人走路时静摩擦力很小，例如：人在冰面上行走，那么后果是_____。

二. 选择题

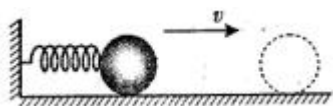
- 7、下列做法中，属于增大摩擦的是 ()
A. 锁生锈不好开时，将少量食油注入锁孔，就容易打开了

- B. 拉链不好拉时，在拉链上抹一点蜡，就好拉了
- C. 冬天马路上结冰时，在冰面上撒些细沙或炉渣，就更安全了
- D. 搬运笨重货箱时，在地上铺几根圆木就容易搬动了

8、（2015 春•临清市期末）下列说法正确的是（ ）

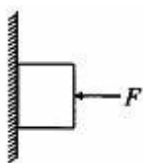
- A. 杠杆一定能够省力
- B. 定滑轮既能省力又能改变力的方向
- C. 动滑轮既能省力又能改变力的方向
- D. 滑轮组既能省力又能改变力的方向

9、如图所示，小球被压缩的弹簧弹出后，在水平地面上滚动的过程中受到（ ）



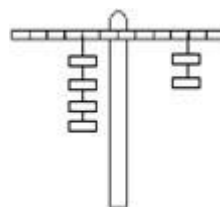
- A. 重力、支持力
- B. 重力、支持力、摩擦力
- C. 重力、支持力、摩擦力、弹簧的弹力
- D. 重力、支持力、摩擦力、使小球向前滚动的力

10、如图所示，用水平力 F 将一木块压在竖直的墙上保持静止，下列说法中正确的是（ ）



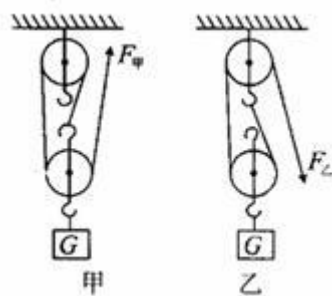
- A. 水平力 F 与木块所受到的重力是一对平衡力
- B. 水平力 F 与木块所受到的摩擦力是一对平衡力
- C. 若水平力 F 增大，则木块所受到摩擦力也随着增大
- D. 木块所受到的重力和摩擦力是一对平衡力

11、如图所示，杠杆已经平衡，下列仍能使杠杆平衡的做法是（ ）



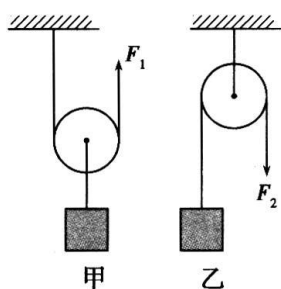
- A. 左右各减一钩码
- B. 左减二、右减一个钩码
- C. 左右各向外移动一格
- D. 左右各向内移动一格

12、如图所示，甲、乙两滑轮组，它们吊起的重物都是 G ，滑轮重量及摩擦不计，当重物匀速上升时，两滑轮组绳端拉力分别为 $F_{甲}$ 、 $F_{乙}$ ，那么 $F_{甲}:F_{乙}$ 是（ ）



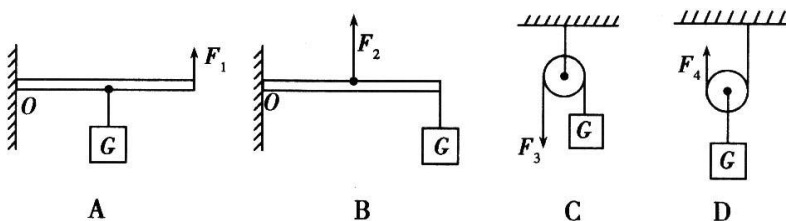
- A. 1:1 B. 2:3 C. 3:2 D. 1:3

13、如图所示，用两个滑轮匀速提起两个物体，甲、乙两个滑轮提起重物的质量相等，不计摩擦和绳重，若 $F_1 > F_2$ ，则说明了 ()

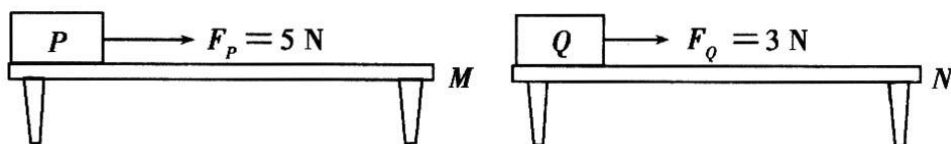


- A. 使用定滑轮比使用动滑轮省力
B. 动滑轮的重力大于物体的重力
C. 使用动滑轮不省力
D. 动滑轮的重力小于物体的重力

14、用下图所示的简单机械，使重量同为 G 的物体都处于静止状态，其中用力最大的是(均不计摩擦)()



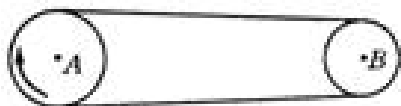
15、如图所示，放在 M 、 N 两水平桌面上的 P 、 Q 两物体，分别在 $F_P = 5\text{N}$ 、 $F_Q = 3\text{N}$ 的水平拉力作用下做匀速直线运动，可以确定 ()



- A. 桌面 M 一定比桌面 N 粗糙
B. P 的速度一定大于 Q 的速度

- C. P 的质量一定大于 Q 的质量
- D. P 受到的摩擦力一定大于 Q 受到的摩擦力

16、（多选）如图所示为皮带传动装置，装在电动机上的飞轮 A 通过皮带使装在车床上的飞轮 B 转动，若 A 轮沿顺时针方向转动，则（ ）



- A. A 轮对皮带的摩擦力沿顺时针方向
- B. B 轮对皮带的摩擦力沿顺时针方向
- C. A 轮对皮带的摩擦力沿逆时针方向
- D. B 轮对皮带的摩擦力沿逆时针方向

三. 实验题

17、在“制作一个橡皮筋测力计”的小组活动中，小军提出了一个问题：“在一定的弹性范围内，橡皮筋伸长的长度跟它受到的拉力可能存在什么关系？”小明和小丽经过思考后的猜想如下，小明：橡皮筋伸长的长度可能跟它受到的拉力成正比；小丽：橡皮筋的总长度跟它受到的拉力成正比。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。

A 要完成实验，除了需要一条橡皮筋、若干个相同的钩码、铁架台和细线外，还必需的一种器材是_____。

B 小明和小丽的实验记录数据如下表：

1	拉力(钩码总重)F / N	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
2	橡皮筋的总长度 L / cm	4.5	5.1	5.7	6.3	6.9	7.5
3	橡皮筋伸长的长度 ΔL / cm	0	0.6	1.2		2.4	3.0

①没有挂钩码时，橡皮筋的长度 L_0 = _____ cm；

②请将表格中第 3 行的数据补充完整；

③要知道小丽的猜想是否正确，则应对表格中的哪两行数据进行分析比较？

答：应对_____ (选填序号) 两行数据进行比较；

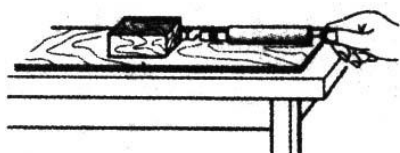
④分析数据，在弹性范围内，此皮筋伸长与拉力之间的关系表达式为：_____。

18、在“探究摩擦力大小与哪些因素有关”的实验中，同学们提出了以下几种猜想：

- A. 与物体的重力大小有关
- B. 与物体运动的速度大小有关

- C. 与物体间的接触面积大小有关
D. 与物体间接触面的粗糙程度有关

实验室有一个较长且表面光滑的木板、一个带钩的长方体木块和一只弹簧测力计可供使用。



小娟同学用弹簧测力计匀速拉动木块在水平放置的木板上进行了三次实验，如图所示，实验数据如表所示：

次数	木块放置方式	木块运动快慢	弹簧测力计示数
1	平放	很慢	1.2 N
2	平放	慢	1.2 N
3	平放	较快	1.2 N

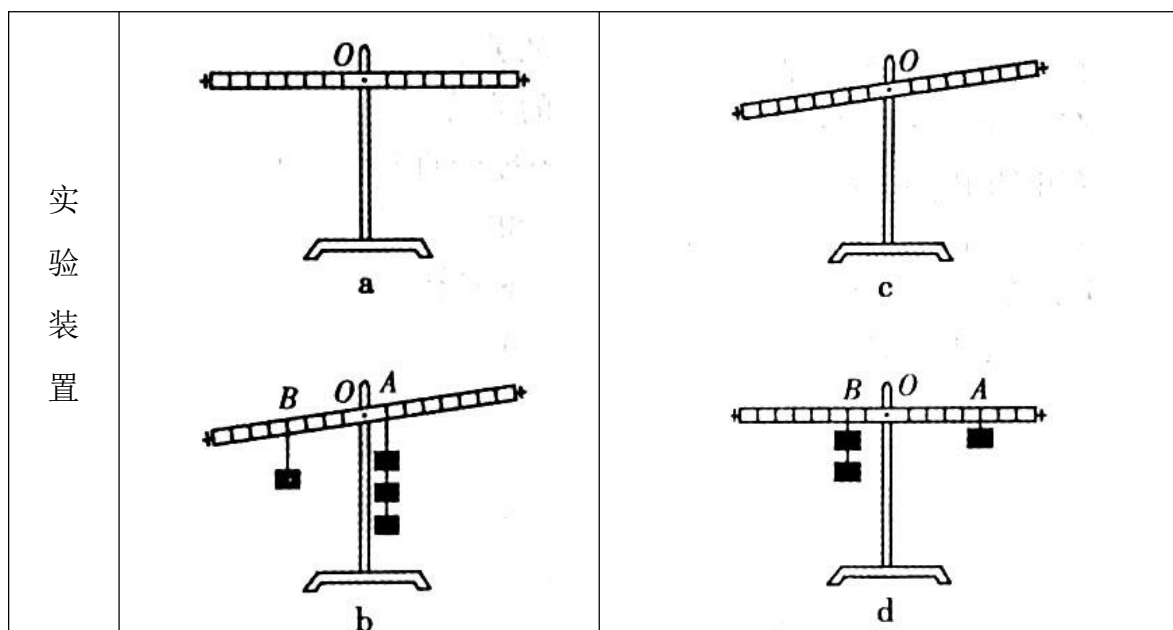
(1)表中数据可以验证猜想_____ (填序号)是_____ (填“正确”或“错误”)的；

(2)实验中要匀速拉动木块的原因是：_____；

(3)就利用现有器材且保持木板水平，还可以验证猜想_____ (填序号)正确或者错误，请你把验证这个猜想的实验操作过程叙述出来：_____。

19、在我市物理实验操作考试中，考评教师针对“探究杠杆平衡条件的实验”，记录了甲、乙同学的操作过程(如下表)，他们的实验步骤中均因为存在错误而失分。请你指出错误的步骤，并说明失分原因。

	甲同学	乙同学
实验步骤	1. 调节杠杆在水平位置平衡如图 a 所示 2. 在带有滑道的杠杆两端挂上钩码后，杠杆的状态如图 b 所示。调节平衡螺母，使杠杆在水平位置平衡 3. 记录钩码重，并读取动力臂 OA 和阻力臂 OB	1. 调节杠杆在如图 c 所在的位置保持静止状态 2. 在带有滑道的杠杆两端挂上钩码，并调节钩码在杠杆上的位置，使杠杆在水平位置平衡，如图 d 所示 3. 记录钩码重，并读取动力臂 OA 和阻力臂 OB



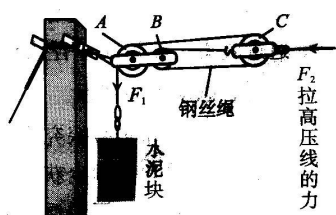
甲同学：错误步骤_____ (填序号)；失分原因_____

乙同学：错误步骤_____ (填序号)；失分原因_____

四. 计算题

20、无论在严冬还是盛夏，电气化铁路的高压输电线都是绷直的，使高压线与列车的电极接触良好。为此，就必须对高压线施加恒定的拉力。工程师设计了恒拉力装置，其简化原理如图所示。通过实际测量得到，每个水泥块的体积为 $1.5 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ ，共悬挂 20 个水泥块。已知水泥块的密度为 $2.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，套取 10 N/kg 。请完成下列问题：

- (1) 指出图中的动滑轮、定滑轮； (
- (2) 每个水泥块的重力是多少？
- (3) 滑轮组对高压线的拉力是多大？



习题精练(1) 参考答案

1. 【答案】地球的吸引；弹簧测力计

【解析】重力是由于地球的吸引而使物体受到的力，方向竖直向下；重力的大小可以用弹簧测力计测出，故答案为：地球的吸引；弹簧测力计。

2. 【答案】490；竖直向下

3. 【答案】98；2；19.6

4. 【答案】滑轮组；45；30

5. 【答案】使用滑轮组可以省力

6. 【答案】C

7. 【答案】A

8. 【答案】B

9. 【答案】A

【解析】弹簧测力计的使用方法是弹力这一节必须掌握的知识点，注意以下几点：1、不能超过量程；2、不能使指针与硬壳产生摩擦；3、使用前检查指针是否归零。使用时必须与被测力的方向一致，可以是倾斜的，也可以是在竖直方向的。

10. 【答案】D

【解析】因为摩擦力的方向总是与物体运动或相对运动的趋势的方向相反，运动员骑自行车加速前进，后车轮相对地面做向后运动，因此所受摩擦力方向向前，前车轮被动向前运动，因此所受地面摩擦力方向向后。

11. 【答案】D

【解析】A、啤酒瓶静止在手中不动，说明瓶子处于平衡状态，即啤酒瓶受到竖直向下的重力和竖直向上的摩擦力；由于静止而受到的摩擦力叫静摩擦力；故A正确；B、向瓶内注水的过程中瓶仍静止不动，说明瓶子处于平衡状态，所受合力仍然为0，所以手对啤酒瓶的摩擦力等于啤酒瓶的总重力；由于注水使瓶的总重力增大，因此即使手握瓶的力大小不变，瓶所受的静摩擦力也将增大，故B正确；CD、啤酒瓶静止在手中不动，说明瓶子处于平衡状态，所受合力为0，所以手对啤酒瓶的摩擦力等于啤酒瓶的重力；故C正确，D错误，本题选择错误选项，故选：D。

12. 【答案】C

【解析】A、图中A滑轮固定不动，因此它是定滑轮，故A错误；

B、图中 B 滑轮和电梯厢一块运动，因此它是动滑轮，故 B 错误；

C、如果电动机向下拉动绳子，通过定滑轮改变了力的方向，所以电梯厢将上升，正确；

D、此滑轮组的绳子股数为 2 股，因此绳子自由端移动的速度为电梯厢运动速度的 2 倍，故 D 错误。

13. 【答案】C

【解析】钓鱼杆在使用过程中，动力臂小于阻力臂是费力杠杆，利用筷子吃饭，动力臂小于阻力臂是费力杠杆，扳手在使用过程中，动力臂大于阻力臂是省力杠杆，利用扫帚扫地，动力臂小于阻力臂是费力杠杆，故选 C。

14. 【答案】D

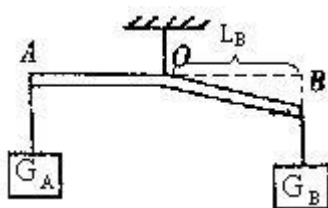
【解析】选项 B 所述的重力与支持力是一对平衡力，但它们是竖直方向的力，对桌子在水平方向上的运动情况没有影响；选项 C 是相互作用力，分别作用在两个物体上，不能用来解释桌子未动的原因；本题中，桌子处于平衡状态，即小红对桌子的推力与地面对桌子的摩擦力是一对平衡力，它们的合力为零。

15. 【答案】C

【解析】本题利用杠杆平衡条件公式计算，如图所示的杠杆，AO、BO 的长度即为力臂长，所以加相同重力 G 时， $OB \times (G_2 + G) > OA \times (G_1 + G)$ 所以不再平衡，B 端下降。

16. 【答案】B

【解析】同学们易错解：选 A。题中给出的条件“ $AO = BO$ ”看似平淡，实则“陷阱”，倘若认为二力的力臂相等，则会得出 $G_A = G_B$ 的错误选项，由图可知， $OA > L_B$ ，根据杠杆的平衡条件可得 B 物体重力大。



17. 【答案】0~5N； 0.2； 3.4

【解析】由题目中的图可知，弹簧测力计的量程是 0~5N，每一小格表示 0.2N，测量前未调零，未施加力时，其示数是 0.2N，测量物体对弹簧测力计的拉力示数是 3.6N，则物体对弹簧测力计的拉力是 $3.6N - 0.2N = 3.4N$ 。

18. 【答案】 $F = (G + G_0) / 2$ ；不省力

【解析】根据表中数据分析可得，弹簧测力计示数 F 近似等于钩码重 G 与动滑轮重 G_0 之和的一半，即 $F=(G+G_0)/2$ 。当 $G_0 \geq G$ 时， $F \geq G$ ，这时使用动滑轮不省力。

19. 【答案与解析】

(1) 速度 (2) 惯性 (3) “10 次肇事 9 次快”或“雨天路滑小心行车”

20. 【答案】(1) $1 \times 10^{23} \text{m}$ (2) 1×10^{12} 年 (3) 不可能 敢于向权威质疑(其他合理的解释均可得分)

【解析】(1) 地球的重力：

$$G=mg=6 \times 10^{24} \text{kg} \times 10 \text{N/kg}=6 \times 10^{25} \text{N}。$$

$$\text{由杠杆的平衡条件 } F_1 l_1 = F_2 l_2, \text{ 得 } l_1 = \frac{F_2 l_2}{F_1} = \frac{6 \times 10^{25} \text{N} \times 1 \text{m}}{600 \text{N}} = 1 \times 10^{23} \text{m}。$$

(2) 由数学中三角形相似的知识可知，人移动的距离为地球移动的距离的 $\frac{1 \times 10^{23} \text{m}}{1 \text{m}}$ 倍，即

若把地球移动 1cm ，阿基米德要移动 $1 \times 10^{23} \text{cm}$ ，即 $1 \times 10^{18} \text{km}$ 。需要的时间为

$$t = \frac{s}{v} = \frac{1 \times 10^{18} \text{km}}{100 \text{km/h}} = 1 \times 10^{16} \text{h}, \text{ 约合 } 1 \times 10^{12} \text{ 年}。$$

(3) 由于人的寿命远远小于 1×10^{12} 年，即使阿基米德仅把地球撬动 1cm 也不可能实现。

习题精练 (2) 参考答案

1. 【答案】重、竖直向下

【解析】杏子受重力的作用由静止落下；泥瓦工人通常用线拴着一小石子，来检验墙是否砌得竖直，这是根据重力的方向是竖直向下的；只要墙壁与悬挂重物的细线重合或平行，就标志着墙壁是竖直的，故答案为：重、竖直向下。

2. 【答案】竖直向下；重；地球

3. 【答案】作用点；几何中心

4. 【答案】支点；动力；阻力；距离

5. 【答案】b e f g; a d

6. 【答案】相对运动；可能滑倒甚至无法走动

7. 【答案】C

【解析】A、锁生锈不好开时，将少量食油注入锁孔，这样在各部件间形成油膜减小摩擦，故 A 错误；

B、拉链不好拉时，在拉链上抹一点蜡，减小摩擦，故 B 错误；C、冬天马路上结冰时，在冰面上撒些细沙或炉渣，增大了摩擦力，故 C 正确；D、搬运笨重货箱时，在地上铺几根圆木，将滑动变为滚动，减小摩擦力，故 D 错误，故选 C。

8. 【答案】D

【解析】A、省力杠杆能省力，费力杠杆则不能省力，所以该选项不正确，B、定滑轮不能省力，能改变力的方向，所以该选项不正确，C、动滑轮能省力，但不能改变力的方向，所以该选项不正确，D、滑轮组既能省力又能改变力的方向，所以该选项正确，故选 D。

9 【答案】B

【解析】（1）小球被弹出后，在水平面上滚动的过程中，受竖直向下的重力 G 、竖直向上的支持力 F 、水平向左的滑动摩擦力 f 作用；

（2）由于弹簧与小球不接触，小球不受弹簧弹力作用；

（3）小球由于惯性要保持原来的运动状态继续前进，不受使小球向前滚动的力，实际上根本不存在使小球向前滚动的力。

10 【答案】D

【解析】本题涉及平衡力概念和摩擦力大小两个问题：（1）判断两个力是否是一对平衡力，一是看两个力的三要素是否满足平衡力要求；二是看物体的状态，物体在这两个力的方向上是否静止（或做匀速直线运动）。水平力 F 与重力 G 相互垂直，不符合二力平衡的条件——二力在同一直线上。水平力 F 与木块所受的摩擦力也不符合二力平衡的条件，理由同上。木块在竖直方向上只受两个力：重力和摩擦力，且木块静止，所以重力和摩擦力是一对平衡力。（2）摩擦力的大小：本题木块竖直方向上受到的是静摩擦力，而静摩擦力的大小与压力和接触面粗糙程度没有关系，静摩擦力不随压力增大而增大，故可排除 A、B、C，只有 D 正确。

11. 【答案】B

【解析】知道杠杆的平衡条件是：动力 $\times$ 动力臂 = 阻力 $\times$ 阻力臂； $F_1 L_1 = F_2 L_2$ ，利用公式解决问题。

12. 【答案】 B

【解析】根据滑轮组省力知识，依题： $F_{\text{甲}} = \frac{1}{3}G, F_{\text{乙}} = \frac{1}{2}G, F_{\text{甲}} : F_{\text{乙}} = \frac{1}{3}G : \frac{1}{2}G = 2 : 3$ 。

13. 【答案】 B

【解析】使用定滑轮时 $F_2 = G_{\text{物}}$ ，而用一个动滑轮提起物体所用的力 $F_1 = \frac{G_{\text{物}} + G_{\text{动}}}{2}$ ，现 $F_1 > F_2$ ，即 $F_1 > G_{\text{物}}$ ，说明动滑轮重力大于物体的重力。

14. 【答案】 B

【解析】选项 A 和 B 中各是一个杠杆，其中 A 图中的杠杆的动方臂大于阻力臂，是一个省力杠杆，故 $F_1 < G$ ；而 B 图中的杠杆是一个费力杠杆，故 $F_2 > G$ ；选项 C 中是一个定滑轮，定滑轮不省力，故 $F_3 = G$ ；选项 D 中是一个动滑轮，可以省一半的力，故 $F_4 < G$ 。综上所述， F_2 最大。

15. 【答案】 D

【解析】已知对两个物体的拉力大小关系可以确定，由于其均做匀速直线运动，所以 $F_{fP} > F_{fQ}$ 。但接触面的粗糙程度和压力大小都影响着摩擦力的大小，在仅仅知道摩擦力的大小情况下，无法确定出两桌面粗糙程度的大小关系。

16. 【答案】 AD

【解析】由图可见：A 是主动轮，B 是从动轮。A 沿顺时针方向转动，皮带的摩擦力阻碍 A 转动，对 A 的摩擦力沿逆时针方向，由于力的作用是相互的，则 A 对皮带的摩擦力方向相反，沿顺时针方向。同样，B 轮受皮带的摩擦力沿顺时针方向转动，则 B 轮对皮带的摩擦力沿逆时针方向。

17. 【答案】 A 刻度尺

B ①4.5cm、②1.8、③1、2 ④ $F = k\Delta L$

【解析】本题是一个实验探究题考查的是弹力大小与什么因素有关。橡皮筋的弹性有一定的限度，超过了这个限度就不能完全复原。在弹性限度内，伸长长度与拉力大小成正比。

18. 【答案】 (1) B 错误

(2) 为了让木块受到的拉力和摩擦力是一对平衡力

(3) C 分别将木块平放和侧放，匀速拉动木块记下弹簧测力计的示数并加以比较。

【解析】表中木块的放置方式固定不变，改变的是木块运动速度，根据控制变量法，可知探究

的是摩擦力与木块运动速度的关系，而弹簧测力计的示数相等，故验证猜想 B 是错误的；木块的放置方式不同，其接触面积的大小就不同，故可进一步验证猜想 C 的正确与否。

19. 【答案与解析】

甲同学：2；靠调节平衡螺母使杠杆恢复平衡

乙同学：1；实验开始，没有调节杠杆在水平位置平衡

20. 【答案与解析】

(1) 图中 C 是动滑轮，A，B 是定滑轮

(2) 每个水泥块质量 $m_1 = \rho V_1 = 2.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 1.5 \times 10^{-2} \text{ m}^3 = 39 \text{ kg}$

每个水泥块的重为 $G_1 = m_1 g = 39 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 390 \text{ N}$

(3) 水泥块对钢丝绳的拉力为 $F_1 = 20G_1 = 20 \times 390 \text{ N} = 7.8 \times 10^3 \text{ N}$

由图可知，动滑轮 C 连接 3 段承重钢丝绳，所以滑轮组对高压输电线的拉力为

$$F_2 = 3F_1 = 3 \times 7.8 \times 10^3 \text{ N} = 2.34 \times 10^4 \text{ N}$$