



实验二 探究重力的大小跟质量的关系

实验准备

实验目的

探究重力的大小跟质量的关系。

实验原理

将被测物体挂在弹簧测力计的挂钩上,物体静止时,弹簧测力计的示数等于被测物体的重力。

实验器材

弹簧测力计、钩码若干。

必备知识

1. **万有引力**:宇宙之间任何两个物体,都存在相互吸引的作用力,这就是万有引力。

2. 重力

(1)定义:由于地球的吸引而使物体受到的力叫作重力,通常用字母 G 表示。地球附近的所有物体都受到重力的作用。

(2)施力物体、受力物体:施力物体是地球,而受力物体是地球附近的一切物体。

(3)大小:同一地点,物体所受的重力与其质量的比是个定值。物体所受的重力的大小跟它的质量成正比,用公式表示为 $G=mg$,其中 g 是一定值,大小为 9.8 N/kg ,在不要求精确的情况下取 10 N/kg 。

(4)方向:重力的方向总是竖直向下。

(5)重心:重力在物体上的作用点叫作物体的重心。

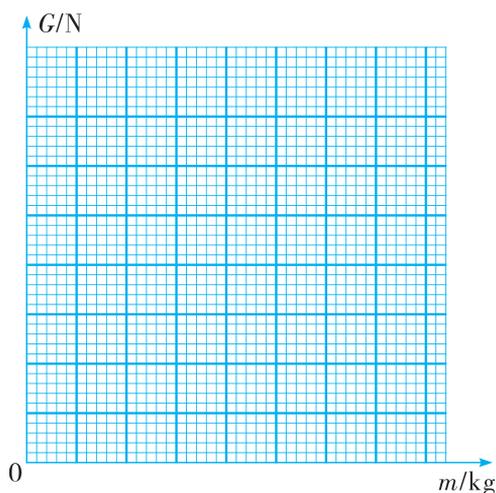
实验过程

实验步骤

1. 观察弹簧测力计,明确弹簧测力计的测量范围和分度值,看看测力计的零刻度线是否对准。
2. 将钩码挂在弹簧测力计挂钩上,竖直提起弹簧测力计和钩码,当钩码静止时,观察弹簧测力计的读数,此时这个读数等于挂钩上钩码的重力大小。
3. 逐次增挂钩码,分别测出它们所受的重力,并记录在表格中。
4. 在坐标纸上,以质量为横坐标、重力为纵坐标描点并连接这些点,观察连线的特点。

数据处理

质量 m/kg						
重力 G/N						
$\frac{G}{m}$						



根据实验数据,用描点的方法画出重力随质量变化的图像,由图像可以看出,它是一条过原点的_____ ,由此说明重力与质量成_____。



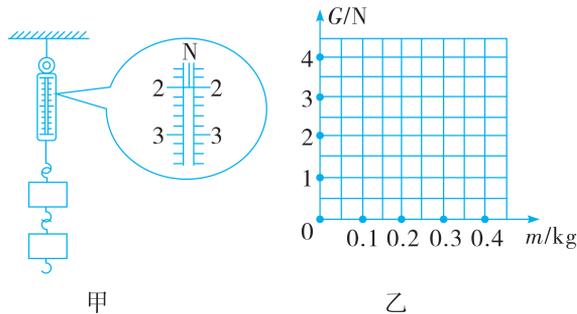
思考讨论

1. 物体的重力和哪些因素有关?
2. 同一物体,其重力的大小是不变的吗?
3. 同一物体从地球到月球,其质量大小变化吗? 其重力大小变化吗?

7. 地球附近的物体都要受到重力,某实验小组的同学们认为物体的重力大小与物体的质量有关,他们用天平、钩码、弹簧测力计进行了如下探究。

(1)弹簧测力计是根据弹簧的_____的原理制成的。

(2)如图甲所示是同学们第2次测量中弹簧测力计的读数,该测力计的分度值是_____N,此时测力计的示数是_____N。



(3)同学们将实验数据记录在下表中,请你根据表格中的实验数据,在图乙中作出重力随质量变化的图像。

质量 m/g	100	200	300	400
重力 G/N	1		3	4

(4)根据图像可以得出的结论是_____。

评估 反思

实验过程			得分
1	实验准备	(1)清点实验器材。	
2	实验操作	(2) _____	
		(3) _____	
		(4) _____	
		(5)填写实验报告单。▲	

续表

实验过程			得分
3	实验整理	(6)整理器材。▲	
合计			
备注：			

说明：凡有“▲”的步骤，完成后须举手示意，待指导教师评定后再进行后续操作。
实验完毕，确认分数并签名。

指导教师：_____ 学生确认成绩签名：_____

重力——宇宙的神秘结合力

重力是由于地球的吸引而使物体受到的一种力,它是一种普遍存在的自然现象。重力是一种非接触力,它不需要媒介物质,可以在真空中传播。重力是一种弱力,它比电磁力、强相互作用力和弱相互作用力都要小得多,但它是一种无穷远力,它的作用范围没有限制,可以跨越整个宇宙。

牛顿是第一个用数学公式描述重力的科学家。在1665年(也可能是1666年)秋天的某一天,牛顿坐在院子里的一棵苹果树下,突然,一颗大苹果从树上掉了下来,正好砸在他的头上。牛顿把苹果拿在手里,有些生气。突然他灵光一闪,为什么苹果会专门砸他?是不是有什么指引?于是,他开始探索这个问题。经过二十余年的努力,终于他在1687年出版的《自然哲学的数学原理》中提出了著名的万有引力定律,即两个物体之间的引力正比于它们的质量之积,反比于它们的距离的平方,沿着它们的连线方向作用。



牛顿引力定律可以很好地解释地球上的重力现象,以及太阳系中的行星运动,它是经典力学的基础,也是人类第一次认识到自然界存在一种普遍的力。

实验二 探究重力的大小跟质量的关系

【思考讨论】

- 提示:**根据重力和质量的关系,可以看出,同一地点,物体所受重力与物体的质量有关,质量大的物体受到的重力大。
- 提示:**重力的大小也不是不变的,在不同情况下有些细微变化。例如:物体离地面的高度增加,地球对物体的吸引力会减小,物体受到的重力会减小;由于地球自转,同一物体在纬度越高的地方,重力会越大。
- 提示:**同一物体从地球到月球,所含物质的多少没有变,所以它的质量不变;但由于它在月球上受到的吸引力比在地球上的要小,所以重力变小。

【素养达标】

- D 解析:**在完全失重的状态下,人可以不用力举哑铃,所以起不到锻炼的作用,A 错误;在完全失重的状态下,人可以不用力做引体向上,起不到锻炼的作用,B 错误;没有重力时,对跑步机就没有压力,也就没有摩擦力,无法在跑步机上跑步,C 错误;在完全失重的状态下,弹簧形变产生的弹力与重力无关,拉弹簧拉力器仍需要较大的力,可以用弹簧拉力器来健身,D 正确。
- B 解析:**通过绳子提起桶,桶受到竖直向上的拉力;水桶与绳子相连,水桶在绳子拉力的作用下向上运动,所以这个拉力的施力物体是绳子。故选 B。
- D 解析:**物体受到重力的方向是竖直向下的,由图可知,D 项重力的示意图是正确的。
- 5

5.72 120

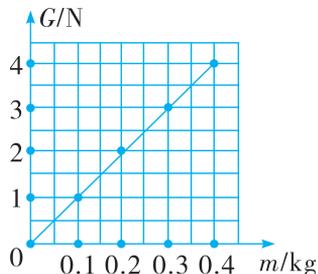
6. (1)物体所受重力与其质量成正比

(2)所测力超过了弹簧测力计的测量范围,就不能测出力的大小

解析:根据实验数据可知,质量越大的物体所受重力越大,且用同一物体的物重去除以质量,发现均等于 10 N/kg 。当一个量变化,另一个量也随之变化,且它们的比值一定,那么这两个量成正比。本题中即重力与质量成正比。又因为弹簧测力计的最大刻度为 5 N ,按照重力与其质量的比值为 10 N/kg , 0.6 kg 的物体所受重力为 6 N ,它超过了弹簧测力计的最大刻度即测量范围。

7. (1)伸长量与受到的拉力成正比 (2) $0.2 \quad 2$

(3)图像如图。



(4)物体所受的重力与其质量成正比

解析:(1)弹簧测力计是根据弹簧的伸长量与受到的拉力成正比的原理制成的。(2)题图甲所示是同学们第2次测量中弹簧测力计的读数,该测力计的分度值是 0.2 N ,此时测力计的示数是 2 N 。(3)根据表格中的实验数据,在图乙中找出对应的点后连线。(4)由题图乙知,物体的重力随质量的变化关系为一条过原点的倾斜直线,故可以得出结论:物体所受的重力与其质量成正比。