

专题 08 力、重力、弹力及牛顿第一定律

知识清单

考点 1 认识力

知识点	具体内容	
力的概念	力是物体对 <u>物体的作用</u> ，力不能脱离物体而单独存在，力的产生必须有 <u>两个或两个以上</u> 的物体且物体间必须有相互 <u>作用</u> （可以不接触）。	
力的性质	物体间力的作用是 <u>相互</u> 的，作用力与反作用力大小 <u>相等</u> 、方向 <u>相反</u> 且在同一条直线上，作用在 <u>两个</u> 物体上。	
力的单位和符号	力一般用 <u>F</u> 来表示，国际单位制中，力的单位是 <u>牛顿</u> ，简称 <u>牛</u> ，用 <u>N</u> 表示。不是所有的力都用 F 表示，例如：重力就有专用的符号 G 。	
力的测量	常用的测力计是弹簧测力计、握力计。	
力的作用效果	使物体 <u>形状</u> 发生变化（发生变形）。	
	使物体 <u>运动状态</u> 发生变化，运动状态的改变的含义指：运动速度变化，或运动方向发生变化，或二者都发生变化。	
影响力作用效果的因素	力的三要素	指力的 <u>大小</u> 、 <u>方向</u> 、 <u>作用点</u> ，它们都影响力的作用效果。
	力的示意图	用一根带箭头的线段来表示力的方法：在受力物体上沿力的方向画一条线段，箭头方向表示力的方向，线段的起点（或终点）表示力的作用点。同一图中，力越大，线段越长，有时也可以在力的示意图标出力的大小。

温馨提示

力是物体对物体的作用，物体间力的作用是相互的；力的作用效果包括两个方面：一是改变物体的形状，二是改变物体的运动状态；力的作用效果由力的三要素决定。

考点 2 弹力、弹簧测力计的使用

知识点	具体内容	
弹力	概念	物体由于发生 <u>弹性</u> 形变而产生的力。
	方向	与形变方向 <u>相反</u> ，且与接触面垂直。
	常见弹力	拉力、压力、支持力。
弹簧测力计	原理	在弹性限度内，弹簧的伸长量跟所受的拉力成 <u>正比</u> 。
	使用	三清：认清量程，被测拉力不能超量程；认清零点，用前指针调零；认清分度值。
		一查：检查拉力是否在弹簧轴线方向，指针、弹簧和外壳之间是否有过大摩擦。
		要垂直：读数时，视线要与刻度盘的表面 <u>垂直</u> 。

考点3 重力

知识点	具体内容	
定义	是由于地球的吸引而使物体受到的力，重力的施力物体是 <u>地球</u> 。	
三要素	大小	物体所受的重力跟它的质量成 <u>正比</u> ，即 $G=mg$ ， $g=9.8\text{ N/kg}$ 。
	方向	<u>竖直向下</u> ，铅垂线就是利用此点制成的，检查墙壁是否竖直。
	作用点	称为 <u>重心</u> ，形状规则、质量分布均匀的物体，重心在 <u>几何中心</u> 上。

考点4 牛顿第一定律及惯性

知识点	具体内容		
牛顿第一定律	内容	一切物体在没有受到力的作用时，总保持 <u>静止</u> 状态或 <u>匀速直线</u> 运动状态。	
	解释	一切	说明该定律对所有物体都是普遍适用的，不论固体、液体，还是气体都适用。
		没有受到力的作用	指定律成立的条件，同时它包含两层意思：一是该物体确实没有受到任何力的作用，这是一种理想化的情况，实际是不存在的；二是该物体所受力的合力为零，它的作用效果跟不受任何力的效果相同。

		“总”与“或”	“总”指的是没有例外；“或”指两种状态必居其一，不能同时存在。
	说明		(1) 物体不受力，原来静止的物体将保持<u>静止状态</u>，原来运动的物体，不管原来做什么运动，物体都将做<u>匀速直线</u>运动。 (2) 牛顿第一定律告诉我们：运动可以不需要力，力不是<u>维持</u>运动的原因。
惯性	定义		一切物体都有保持原来运动状态不变的性质，这种性质叫做 <u>惯性</u> 。
	理解		一切物体在任何情况下都具有 <u>惯性</u> ，一切物体是指无论是固体、液体还是气体，无论物体质量大还是小，无论是静止还是运动，无论是受力还是不受力，都有惯性。
	大小的决定因素		质量越大，惯性越 <u>大</u> ，惯性大小与受力情况运动状态均无关。惯性大小可以由物体受力时运动状态改变的“难易程度”来体现
	惯性与力		<u>惯性</u> 是物体保持原来运动状态不变的性质，它不是力，力是物体对物体的作用。惯性只有大小，没有方向。发生力时，必涉及两个相互作用的物体，惯性是每个物体都有的。



实验 1 探究牛顿第一定律

1. 实验器材：斜面、木板、小车、毛巾、棉布等。

2. 实验方法：控制变量法、转换法和推理法。

3. 实验结论：

(1) 力不是维持物体运动的原因，而是改变物体运动状态的原因。

(2) 在初速度相同的情况下，水平面越光滑，物体受到的摩擦力越小，物体运动得越远。

(3) 推理：若水平面绝对光滑（即摩擦力为零），则物体会永远地做匀速直线运动。

4. 问题探究：

(1) 在实验中，如何反映阻力对小车运动的影响？

观察小车在水平面上运动距离的长短。

(2) 实验中，怎样使小车在水平方向上开始运动的速度相同？怎样改变小车受到的阻力大小？

让小车从同一斜面的同一高度开始滑下；在水平面上分别铺上毛巾、棉布，改变接触面的粗糙程度。

(3) 在实验中，小车最后总是停下来，为什么？假设水平面光滑无阻力，小车会怎样？这一结论能否通过实验直接得出？

小车受到阻力；小车的运动速度保持不变，将永远运动下去；不能，实验中无法提供小车不受阻力的平面。

基础检测（限时 30min）

1. 关于重力的说法正确的是（ ）

A. 质量与重力成正比

B. 重力的施力物体是地球

C. 重力的方向始终垂直向下

D. 重力只作用在物体的重心上

【答案】B

【解析】A. 物体的重力与质量成正比，即重力随质量的变化而变化，质量与重力无关，所以不能反过来说，故 A 错误；

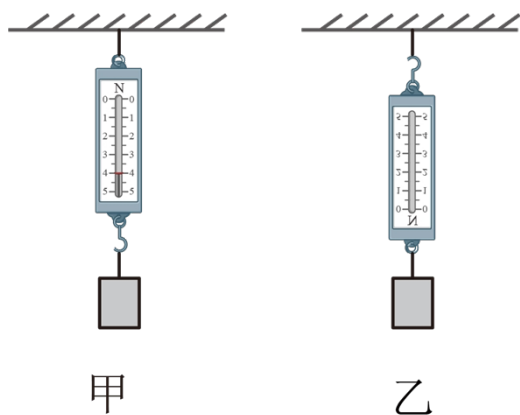
B. 由于地球的吸引而使物体受到的力叫重力，重力的施力物体是地球，故 B 正确；

C. 重力的方向始终竖直向下的，故 C 错误；

D. 重力是因地球对物体的引力而产生的，物体的各部分都受到重力作用，故 D 错误。

故选 B。

2. 将一弹簧测力计按照图甲使用，弹簧测力计的读数为 4.0N，若把弹簧测力计倒置，像图乙这样使用，两种情况下弹簧测力计下面挂的是同一物体，则图乙中弹簧测力计的读数应（ ）



- A. 小于 4.0N B. 等于 4.0N C. 大于 4.0N D. 无法确定

【答案】C

【解析】将弹簧测力计倒过来使用时，弹簧测力计的示数等于弹簧测力计自身重力和物体对弹簧的拉力之和，所以弹簧测力计的示数大于 4.0N。

故选 C。

3. 第 24 届冬奥会将于 2022 年 2 月 4 日至 20 日在北京市和张家口市联合举行，关于历届冬奥会的部分比赛项目，下列分析正确的是（ ）

- A. 短道速滑运动员匀速过弯道时运动状态不变
- B. 被推出的冰壶在水平冰面上减速滑行时受力平衡
- C. 被击打的冰球由静止开始运动，说明力可以改变物体的运动状态
- D. 滑雪运动员的速度越快越难停下，是因为其惯性随速度的增大而增大

【答案】C

【解析】A. 短道速滑运动员匀速过弯道时运动方向发生改变，所以运动状态改变，故 A 错误；

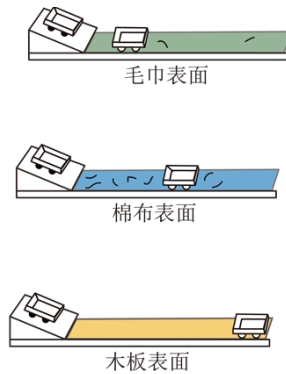
B. 被推出的冰壶在水平冰面上滑行时做减速运动，处于非平衡状态，所以受力不平衡，故 B 错误；

C. 冰球被击打后，由静止开始运动，冰球的运动状态发生了变化，说明力可以改变物体的运动状态，故 C 正确；

D. 物体的惯性大小只与物体的质量有关，与物体运动的快慢无关，即与速度大小无关，故 D 错误。

故选 C。

4. 如图所示，在探究“阻力对物体运动的影响”实验中，下列说法正确的是（ ）



- A. 小车最终停下来，说明物体的运动需要力来维持
- B. 小车每次要从斜面上的同一位置由静止滑下
- C. 小车在棉布表面上运动的过程中处于平衡状态
- D. 小车在木板表面上速度减小得最慢，它的惯性最大

【答案】B

【解析】A. 小车最终停下来是由于受到阻力的作用，说明力是改变物体运动状态的原因，故 A 错误；

B. 为了让小车滑到水平面时的初速度相等，实验时要控制小车从斜面上同一位置由静止自由下滑，故 B 正确；

C. 小车在棉布水平面上运动的过程中，由于受到阻力的作用，速度越来越慢，不是平衡状态，故 C 错误；

D. 小车在木板表面上速度减小得最慢，是因为受到的阻力最小，而惯性的大小只和物体的质量有关，质量不变惯性不变，故 D 错误。

故选 B。

5. 鸡蛋碰石头，鸡蛋碎了。说明石头的_____（填物理属性）比鸡蛋的大，石头对鸡

蛋的力_____（填大于、小于或等于）鸡蛋对石头的力。

【答案】 硬度 等于

【解析】[1][2]鸡蛋碰石头，鸡蛋破了，而石头完好无损，这是因为石头的硬度比鸡蛋壳要大得多；在相碰的过程中，鸡蛋对石头的力与石头对鸡蛋的力是一对相互作用力，其大小是相等的。

6. 周末小亮同学的妈妈在家炒菜，在书房认真完成作业的兄妹俩都闻到了香味，这属于分子的_____现象。如图所示，把干净的玻璃板吊在弹簧测力计的下面，读出测力计的示数。使玻璃板水平接触水面（但不浸没在水中），然后稍稍用力向上拉玻璃板，弹簧测力计的示数将会_____（填“变大”、“变小”或“不变”）。



【答案】 扩散 变大

【解析】[1]妈妈在家炒菜，在书房认真完成作业的兄妹俩都闻到了香味，属于扩散现象，说明分子不停地做无规则运动。

[2]把干净的玻璃板吊在弹簧测力计的下面，读出测力计的示数，使玻璃板水平接触水面，然后稍稍用力向上拉玻璃板，由于分子间存在相互作用的引力，故弹簧测力计的示数会变大。

7. “沿洄划转如旋风，半侧船头水花没”这是描写船过漩涡时，漩涡中心流速大，中心的水压_____（选填“大于”“小于”或“等于”）周围的水压而造成的惊险情景；停止划水后船还能继续行驶一段距离，这是因为船具有_____。

【答案】 小于 惯性

【解析】[1]由于在流体中，流速越大的地方压强越小，流速越小的地方压强越大，故漩涡中心流速大，压强小，小于周围的水压。

[2]一切物体都有保持原来运动状态不变的性质，这种性质叫做惯性，停止划水后，由于船具有惯性，要保持原来的运动状态不变，故还能继续行驶一段距离。

8. 如图所示，冰壶运动员用脚向后蹬冰面，人向前运动，这说明力的作用是_____，冰壶离开手之后，由于_____还能继续向前运动。



【答案】 相互的 惯性

【解析】[1]当一个物体对另一个物体有力的作用时，另一个物体也同时对这个物体有力的作用，大小相等，方向相反，作用在两个物体上；冰壶运动中，冰壶运动员用脚向后蹬冰面，人向前运动，说明了物体间力的作用是相互的。

[2]物体保持原来运动状态不变的性质叫做惯性，一切物体都有惯性。冰壶离开手之后由于具有惯性继续向前滑行。

9. 小华同学在课外进行了“弹簧的伸长量与弹簧受到的拉力的关系”的实验探究，数据记录如表。

弹簧长度/cm	2	3	4	5		7	7.5	7.5
钩码重力/N	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5

(1)表中，当悬挂的钩码重量为 2N 时，弹簧长度为_____ cm；

(2)由实验数据可知，在弹性限度内，弹簧的伸长量与它所受的拉力成_____；

(3)上表中，当拉力大于 3N 后，上述结论已不再成立，原因是_；

- A. 钩码不够重
- B. 超出了弹簧的弹性限度

(4)这项实验成果在实际中的应用是_____。

【答案】(1)6

(2)正比

(3)B

(4)弹簧测力计

【解析】（1）分析表格数据可知，在弹性限度内，弹簧受到的拉力每增加 0.5N 时伸长量的变化量为 1cm，所以当 $F=2\text{N}$ 时，弹簧的长度应该为

$$l=5\text{cm}+1\text{cm}=6\text{cm}$$

（2）分析表格数据，在弹性限度内，拉力每增加 0.5N，弹簧长度增大 1cm，所以弹簧的伸长量与弹簧受到的拉力成正比。

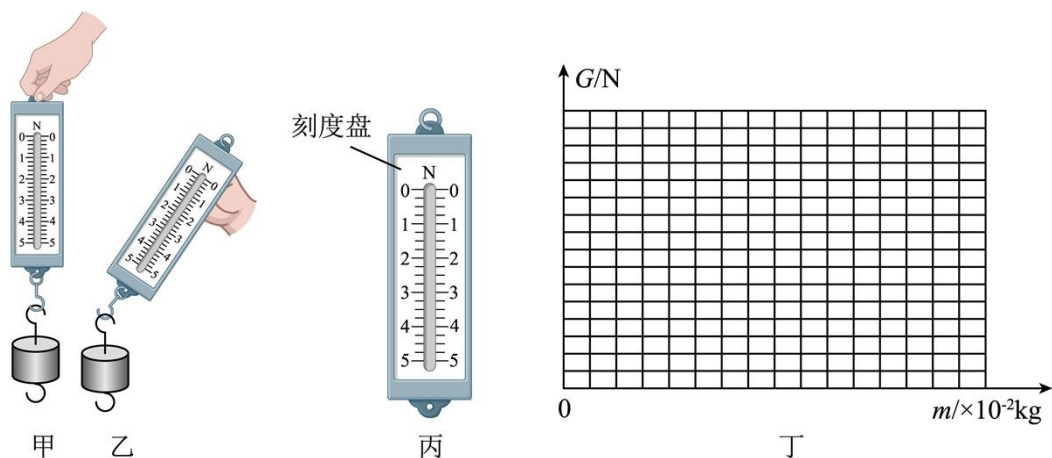
（3）当拉力大于 3N 后，拉力超过了弹簧的弹性限度，弹簧的伸长量与受到的拉力不成正比，所以当拉力大于 3N 后，上述结论已不再成立，故 B 符合题意，A 不符合题意。

故选 B。

（4）根据此实验的结论，制成了弹簧测力计，测量物体的重力和拉力。

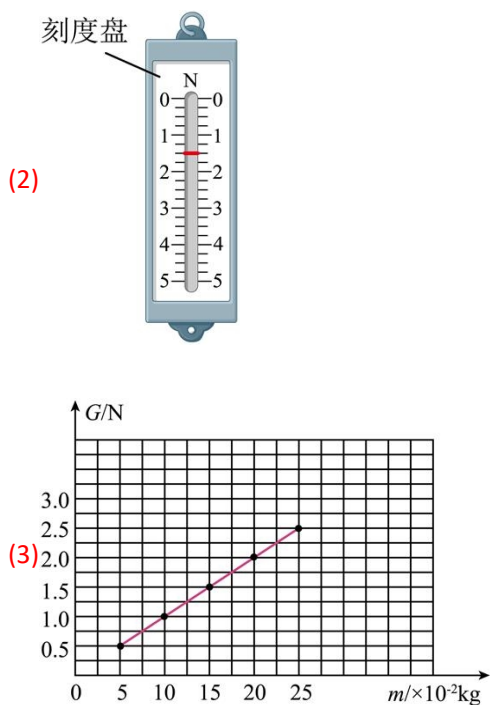
10. 在探究“物体的重力大小跟物体质量的关系”的实验中，实验数据记录如下：

钩码的个数	1	2	3	4	5
钩码的质量（ $m/\times 10^{-2}\text{kg}$ ）	5	10	15	20	25
弹簧测力计的读数 （ G/N ）	0.5	1	1.5	2	2.5



- (1) 分别用图甲、乙两种方式使用弹簧测力计测量钩码所受的重力，正确的握持方式是_____（选填“甲”或“乙”）。测量时弹簧测力计与钩码均处于_____状态。
- (2) 请在图丙中标出第 3 次测量时钩码重力的示数_____；
- (3) 请在图丁中画出 G 与 m 的关系图线_____；
- (4) 分析实验数据和图像可以得出的结论是：_____。

【答案】(1) 甲 静止

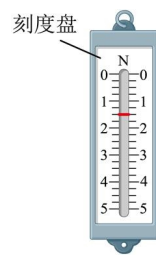


(4) 物体的重力的大小跟物体的质量成正比

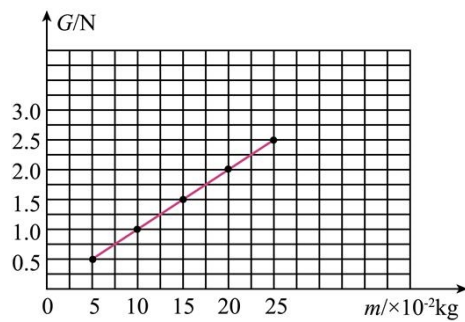
【解析】(1) [1][2] 弹簧测力计必须竖直拉动，物体的重力才等于弹簧测力计的拉力，所

以正确的握持方式是甲，测量时弹簧测力计与钩码均处于静止状态。

(2) 由表中数据可知，第 3 次测量时钩码重力为 1.5N，在丙中标出，如下图所示：

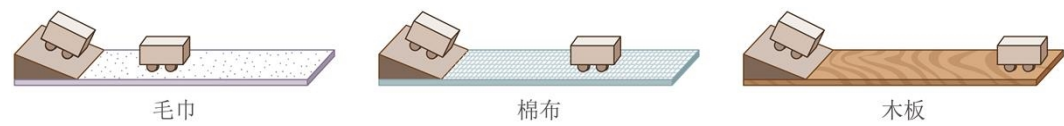


(3) 由表中数据，在坐标系中找出对应的点，然后连接起来，如下图所示：



(4) 由上表可知，质量为原来的几倍，重力也为原来的几倍，即物体的重力的大小跟物体的质量成正比。

11. 如图是探究“阻力对物体运动的影响”实验，实验现象如图所示。



(1) 实验中每次让小车从斜面顶端由静止滑下的目的是使小车到达斜面底端时_____；

(2) 实验中是通过改变_____改变小车所受阻力大小的；

(3) 实验中发现：小车在木板表面上滑行的距离最长，说明小车受到的阻力越_____，速度减小得越_____；

(4) 对本实验做进一步推想，可以得出：_____。

【答案】(1)速度

(2)接触面粗糙程度

(3) 小 慢

(4) 见解析

【解析】(1) 小车每次从斜面上同一位置由静止释放，下滑过程中小车的重力势能转化成动能，使小车运动到斜面底端时的速度大小相等。

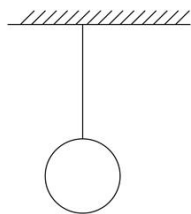
(2) 在做“斜面小车实验”时，给水平桌面铺上粗糙程度不同的物体，目的是探究阻力对物体运动的影响，由毛巾表面到棉布再到木板，接触面的粗糙程度减小，小车运动时受到的阻力也减小。

(3) [1][2]实验中发现：小车在木板表面上滑行的距离最长，说明表面越光滑，阻力就越小，小车运动的距离就越远，故可以得出小车受到的阻力越小，速度减小得越慢。

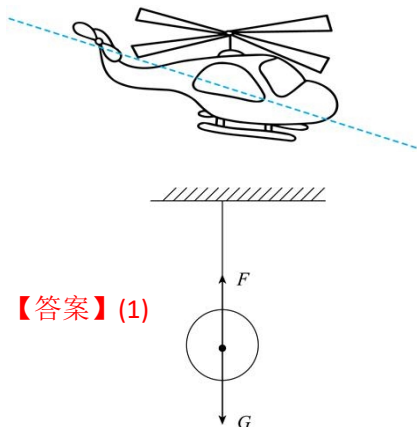
(4) 根据实验分析，进一步推理可知：如果水平面光滑，小车在运动时不受阻力，则小车将在水平面上做匀速直线运动。

12. 作图题。

(1) 如图所示，一小球用细线悬挂在天花板上，请画出它所受的重力 G 和细线对小球的拉力 F 的示意图。



(2) 如图所示是遥控飞机沿图示虚线方向匀速飞行的情景，请画出遥控飞机在竖直方向上的受力示意图。



【答案】(1)

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/545234211342012122>