

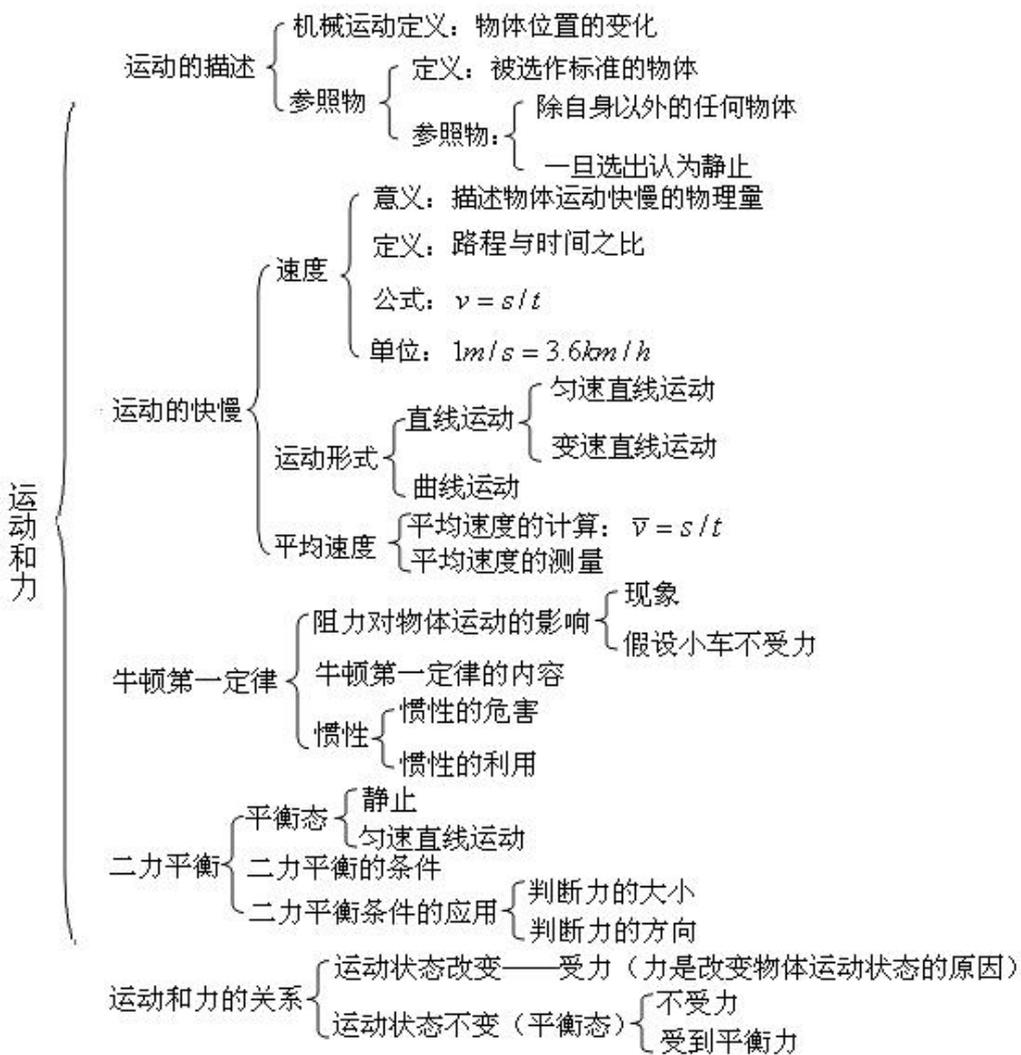
2019-2020 学年第二学期沪粤版八年级（下）物理专题十二：《运动和力》

全章复习与巩固

【学习目标】

1. 知道参照物的概念，会选择参照物描述物体的运动；
2. 了解运动是物体的属性，运动和静止是相对的；
3. 知道牛顿第一定律的内容，理解惯性是物体的一种属性，会解释常见的惯性现象；
4. 知道什么是平衡状态，平衡力，理解二力平衡的条件，会用二力平衡的条件解决问题；
5. 理解力与运动的关系；

【知识网络】



【要点梳理】

要点一、运动的描述

1、机械运动：在物理学中，把一个物体相对于另一个物体位置的改变叫做机械运动。简称为运动。

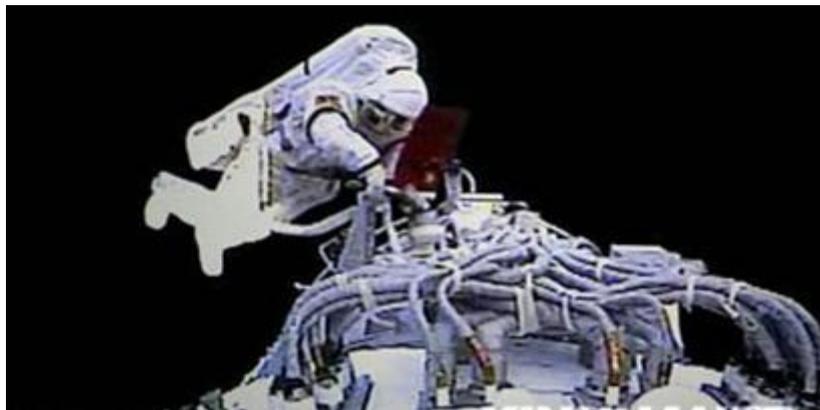
2、参照物：判断一个物体的运动情况(是运动还是静止)，需要选定一个物体作为标准，这个被选作标

准的物体就叫做参照物。

3、物体的运动和静止是相对的

(1) 判断一个物体是运动的还是静止的，要看这个物体与所选参照物之间是否有位置变化。若位置有变化，则物体相对于参照物是运动的；若位置没有变化，则物体相对于参照物是静止的。

(2) 在舱外工作的宇航员，以飞船为参照物，宇航员是静止的，以宇航员为参照物飞船是静止的——相对静止；以地球为参照物，飞船和宇航员是运动的，以飞船和宇航员为参照物，地球是运动的——相对运动。



要点诠释：

1、参照物可以选取研究对象以外的任何物体，它既可以是运动的也可以是静止的，要根据物体的实际情况而定。

2、同一物体，由于参照物选择不同，其运动状态也往往不同。如：行驶的火车上，以车厢为参照物，乘客是静止的，如果以地面（或房屋、树木）为参照物，乘客是运动的。

3、通常我们研究地面上物体运动的情况较多，为了方便起见，我们常选地面或相对于地面静止的物体为参照物。

4、人们如果在运动的物体中描述物体的运动，一般习惯选择运动物体本身作参照物，如人坐在行驶的火车上，一般会选火车为参照物来描述其他物体的运动情况。

要点二、运动的快慢

1、速度：

(1) 物理意义：速度是表示物体运动快慢的物理量，物体运动越快速度越大；物体运动越慢，速度越小。

(2) 定义：物理学中，把物体通过的路程与通过这段路程所需时间的比，叫做速度。

(3) 公式： $v = \frac{s}{t}$ ， s ——路程：单位米（m）， t ——时间：单位秒（s）， v ——速度：单位米每秒（m/s）。

(4) 速度的单位及换算关系：国际单位：米/秒（ $\frac{m}{s}$ 或 $m \cdot s^{-1}$ ）

常用单位：千米/小时（ $\frac{km}{h}$ 或 $km \cdot h^{-1}$ ）

单位换算：1m/s=3.6km/h

2、匀速直线运动：

(1) 定义：物理学中，把速度不变的直线运动叫做匀速直线运动。把速度大小变化的直线运动叫做变速直线运动。

(2) 匀速直线运动的特点：

① 匀速直线运动是运动状态不变的运动，是最简单的机械运动。

② 在整个运动过程中，物体的运动方向和运动快慢都保持不变。

③ 在任意一段相等的时间内和任意一段路程内速度都是相等的。

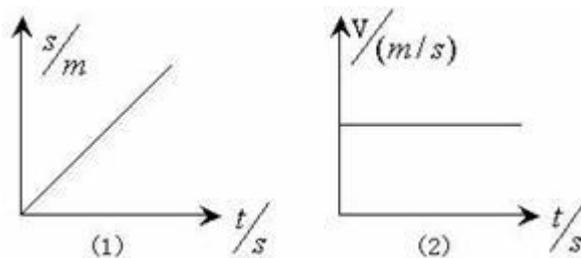
要点诠释：

1、做匀速直线运动的物体，其速度的大小可以由 $v=s/t$ 来计算，但速度的大小与 s 、 t 无关；

2、用图象描述物体的运动

(1) $s-t$ 图象：用横坐标表示时间 t ，纵坐标表示路程 s ，就得到了物体运动的 $s-t$ 图象，如下图(1)所示是匀速直线运动的 $s-t$ 图象。

(2) $v-t$ 图象：用横坐标表示时间 t ，用纵坐标表示速度 v ，就得到了物体运动的 $v-t$ 图象，如下图(2)所示是匀速直线运动的 $v-t$ 图象。



要点三、牛顿第一定律

1. 内容：一切物体在不受外力作用时，总保持匀速直线运动状态或静止状态。
2. 内涵：物体在不受力的情况下依旧可以保持原有的运动状态，说明力不是维持物体运动的原因，而是使物体运动状态发生改变的原因。或者说：物体的运动不需要力来维持，要改变物体的运动状态，必须对物体施加力的作用。

要点诠释：

1. “一切”说明该定律对于所有物体都适用，不是特殊现象。
2. “没有受到力的作用”是定律成立的条件。“没有受到力的作用”有两层含义：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(实际上，不受任何力的作用的物体是不存在的)；二是该物体所受合力为零，力的作用效果可以等效为不受任何力的作用时的作用效果。
3. “或”指两种状态必居其一，不能同时存在，也就是说物体在不受力的作用时，原来静止的物体仍保持静止状态，原来运动的物体仍保持匀速直线运动状态。
4. 牛顿第一定律不能用实验直接验证，而是在实验的基础上，通过进一步的推理而概括出来的。
5. 运动的物体并不需要力来维持，运动的物体之所以会停下来，是因为受到了阻力。

要点四、惯性

1. 概念：在物理学中，把物体保持静止或匀速直线运动状态的性质叫做惯性。
2. 惯性的利用：跳远运动员快速助跑，利用自身的惯性在空中继续前进；拍打衣服，清除衣服上的灰尘；甩掉手上的水珠。
3. 惯性的危害：汽车刹车后不能立即停下来，酿成交通事故；快速行驶的汽车发生碰撞，车里的乘客如果没有系安全带，会与车身撞击，严重时可能把挡风玻璃撞碎，飞出车外；走路时不小心，可能会被台阶绊倒。

要点诠释：

1. 一切物体都有惯性，一切物体是指无论是气体、液体、还是固体；无论是静止还是运动；无论受力还是不受力都具有惯性。惯性是物体本身的一种属性。
2. 惯性指物体保持静止状态或匀速直线运动状态不变的性质。即静止的物体总要保持静止状态，运动的物体总要保持匀速直线运动状态。
3. 惯性是物体的属性，不是力。因此在提到惯性时，只能说“物体具有惯性”，或“由于惯性”，而不能说“受到惯性作用”或“惯性力”等。惯性只有大小，惯性的大小仅取决于物体的质量，质量大，惯性也大。

要点五、力的平衡

1. 合力：如果一个力对物体的作用效果与几个力同时对物体作用的效果相同，那么这个力就叫做那几个力的合力。
2. 二力合成：同一直线上同方向二力的合力大小等于二力大小之和，方向相同。同一直线上相反方向的二力的合力，大小等于二力大小之差，方向和较大的力相同。

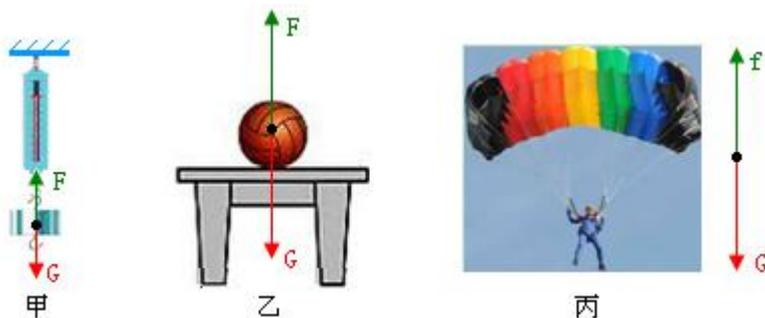
	合力大小	合力方向
同向	$F_{合}=F_1+F_2$	同 F_1 、 F_2
反向	$F_{合}=F_1-F_2$ (设 $F_1>F_2$)	同 F_1

3. 平衡力：物体在受到几个力作用时，如果保持静止状态或匀速直线运动状态，我们就说这几个力是平衡力。（通过物体所处状态，判断受力是否平衡）
4. 平衡态：一个物体在两个力的作用下，保持静止状态或做匀速直线运动，我们就说这两个力互相平衡，或者说物体处于二力平衡状态。
5. 二力平衡的条件：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。
6. 二力平衡条件的而应用：判断力的大小、方向。

（1）甲图中，钩码静止，二力平衡，即：钩码的重力 G ，等于弹簧测力计对钩码的拉力 F ，拉力 F 的方向和重力的方向相反。

（2）图乙中，放在桌面上的篮球，受到重力 G 和桌面的支持力 F ，大小相等，方向相反。

（3）图丙中，跳伞运动员，在空中匀速下落：人和伞的总重 G 等于阻力 f ，阻力的方向与重力的方向相反。



要点诠释：

1. 平衡力与平衡状态的关系：物体在平衡力的作用下，处于平衡状态，物体处于平衡状态时要么不受力，若受力一定是平衡力。

2. 二力平衡的条件可以归纳为：等大、反向、同体、共线。

要点六、力改变物体的运动状态

力可以改变物体的运动状态，物体运动状态的改变包括三种情况：

(1) 物体的运动方向不变，速度大小发生改变。

例如：刚驶出站台的火车，做变速直线运动。

(2) 物体的速度大小不变，运动方向发生改变。

例如：匀速行驶的汽车拐弯了。

(3) 物体的速度大小和运动方向同时发生改变。

例如：向斜上方抛出的铅球，速度的大小和方向都在发生变化。

【典型例题】

类型一、机械运动——参照物的选取

1. 在上学的路上，当小明正快步追上在前面的小华时，一辆车从他身旁向前快速驶去，则()

- A. 小明相对于车是向后运动的 B. 小明相对于小华是静止的
C. 小华相对于车是向前运动的 D. 小华相对于小明是向前运动的

【思路点拨】描述物体的运动状态，首先选择研究物体，然后选择参照物。被研究的物体与所选的参照物之间的相对位置如果发生改变，则物体是运动的；如果未发生变化，则物体是静止的。

【答案】A

【解析】以车为参照物，小明和小华相对于车的位置都发生了变化，所以说小明和小华相对于车是向后运动的，故 A 正确，C 错误；以小华为参照物，小明相对于小华的位置发生了变化，小明相对于小华是运动的；故 B 错误；以小明为参照物，小华相对于小明的位置发生了变化，小华相对于小明是向后运动的；故 D 错误。

【总结升华】此题主要考查学生对运动和静止的相对性的理解和掌握，研究同一物体的运动状态，如果选择不同的参照物，得出的结论可以不同，但都是正确的结论。

举一反三：

【变式】国庆 60 周年阅兵时，一架加油机和两架受油机组成的编队通过天安门广场上空模拟空中加油。我们说加油机是静止的，所选的参照物是()

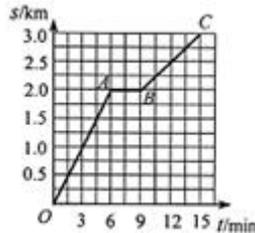
- A. 广场上的受检官兵 B. 天安门城楼 C. 受油机 D. 蓝天上的白云

【答案】C

类型二、图象信息题——路程时间、速度时间

2. 如图是某运动员训练时的 $s-t$ 关系图象。由图象可知：

- (1) 运动员在 AB 段处于_____（选填“运动”或“静止”）状态。
- (2) OA 段运动的速度_____（选填“大于”、“小于”或“等于”）BC 段运动的速度。
- (3) 整个运动过程中的平均速度是_____km/h。



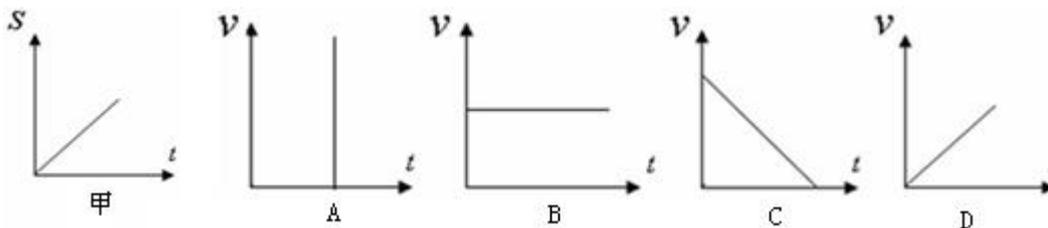
【答案】（1）静止；（2）大于；（3）12

【解析】（1）由图象可知，在 AB 段，物体没有移动距离，故处于静止状态；（2）假设物体都运动了 6min，由图象得，OA 段移动的距离为 2.0km，BC 段移动的距离为 3.0km-2.0km=1.0km，故 OA 段的速度要大一些；（3）由图象得，总时间 $t=15\text{min}=0.25\text{h}$ ，总路程 $s=3.0\text{km}$ ，根据公式得，平均速度为 $v = \frac{s}{t} = \frac{3.0\text{km}}{0.25\text{h}} = 12\text{km/h}$ 。

【总结升华】题目考查了路程和时间的图像和平均速度的计算。判断物体是运动还是静止，就要看物体在一定的时间内有没有移动距离，如果移动了距离就说明物体在运动，否则，物体就处于静止状态；因 OA 段和 BC 段的图象都是直线，说明物体是在做匀速直线运动，所以可以选取相同的时间，比较通过路程的多少来比较运动速度的大小。

举一反三：

【变式】如图（甲）是某物体运动的 $s-t$ 图象，则图中能与之相对应的 $v-t$ 图象是（ ）



【答案】B

类型三、牛顿第一定律、惯性

3. 牛顿第一定律又叫惯性定律，以下描述符合牛顿第一定律的是（ ）

- A. 静止的物体一定不受力
- B. 运动的物体一定受到力的作用
- C. 只有静止或匀速直线运动的物体才具有惯性
- D. 运动的小球如果不受力，将一直匀速直线运动下去

【答案】D

【解析】A、静止的物体可能不受力，也可能是受平衡力，故 A 错误；B、运动的物体可能是受到平衡力的作用，也可能不受力，故 B 错误；C、一切物体都有保持原来运动状态不变的性质，与物体的运动状态无关，故 C 错误；D、根据牛顿第一定律，运动的小球如果不受力，将一直匀速直线运动下去，故 D 正确，故选 D。

【总结升华】解答本题的关键是深入理解牛顿第一定律和惯性的概念，从而确定运动和力之间的关系。

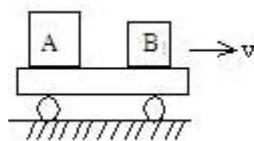
举一反三：

【变式】下列说法中正确的是（ ）

- A. 物体不受力时，一定处于静止状态
- B. 物体不受力时，一定保持匀速直线运动状态
- C. 物体不受力时，物体的运动速度就会逐渐减小，最终停止运动
- D. 物体不受力时，原来运动的将保持匀速直线运动，原来静止的将保持静止状态

【答案】D

4. 如图所示，质量分别为 M 和 m 的两个物体 A 和 B ($M > m$) 将它们分别放在水平且光滑的很长的车板上，车以速度 v 向右运动，当车突然停止运动时，则（ ）



- A. 两物块都立即静止
- B. B 物块运动得快，A 物块运动得慢，B 将撞上 A
- C. B 物块运动得慢，A 物块运动得快，两物块间距离加大
- D. 两物块都以原来的速度 v 水平向右运动，它们之间距离保持不变

【思路点拨】根据惯性解答此题，知道惯性的大小与质量有关，但是惯性不是力，不能改变物体的运动状态。

【答案】D

【解析】车板光滑，没有摩擦力。小车停止后，水平方向上，两物体不受力，由于惯性仍会保持原来的速度向右运动，所以小车停止后，它们之间的距离会保持不变，不会相撞。故选 D。

【总结升华】小车会带动它上面的物体同时做匀速直线运动，当车突然停止时，两个物体由于惯性都会保持原来的运动状态不变，而原来它们的运动状态是相同的，所以现在的速度和方向依然是相同的，根据这一思路，我们可以判断以上选项的说法是否正确。

举一反三：

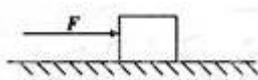
【变式】调皮的小明随父母乘船去长岛旅游，来到船上，他高兴地跳了起来（如图所示）。由于船在行进中，所以父母很担心小明蹦起后，船走开他会落入水中，但小明蹦跳了一会儿，并没有发生什么危险，这是因为_____。



【答案】小明跳起后，由于惯性他会随船一起向前运动，落回原地

类型四、平衡力

5. 如图所示，用 10N 的水平推力 F 去推一个在水平地面上重为 50N 的物体，物体静止不动，则物体与地面之间的摩擦力的大小是（ ）



- A. 10N B. 50N C. 40N D. 0N

【思路点拨】对物体进行受力分析，根据物体的运动状态，由平衡条件可以求出物体与地面间的摩擦力。

【答案】A

【解析】物体在水平方向上受水平向右的推力 $F=10\text{N}$ ，水平向左的摩擦力 f 。物体处于平衡状态，由平衡条件得： $f=F=10\text{N}$ ；物体受力分析如图所示。



【总结升华】题目考查了二力平衡条件的应用，特别是当没有推动物体时，学生很容易误认为推力小于摩擦力，容易出错。

举一反三：

【变式】一个物体受到均为 30 牛的一对平衡力作用而做匀速直线运动，如果这对平衡力同时突然减小到 20 牛，则物体（ ）

- A. 速度减小
B. 按减小后的速度做匀速直线运动
C. 仍按原来速度做匀速直线运动
D. 停止运动

【答案】C

6. 下列说法正确的是 ()
- A. 放在水平桌面上的书，它对桌面的压力和它受到的重力是相互作用力
B. 人用水平方向的力推静止在地面上的桌子，桌子没动是因为推力小于摩擦力
C. 放在水平桌面上的书，它受到的重力和桌面对它的支持力是一对平衡力
D. 竖直向上抛出的小球，上升时受到的合力小于下降时受到的合力

【答案】C

【解析】放在水平桌面上的书，它对桌面的压力和它受到的重力方向是相同的，因此不是相互作用力，A 错误；人用水平方向的力推静止在地面上的桌子，桌子没动是因为推力等于摩擦力，B 错误；放在水平桌面上的书，它受到的重力和桌面对它的支持力作用在同一个物体上，大小相等、方向相反、作用在同一直线上，是一对平衡力，C 正确；竖直向上抛出的小球，上升时受到的合力等于重力加阻力，下降时受到的合力等于重力减阻力，因此上升时的合力大，D 错误。

【总结升华】(1) 相互作用力和平衡力的区别：是否作用在同一个物体上，平衡力作用在同一物体上，相互作用力，作用在不同物体上。(2) 力的合成：同向相加，反向相减

举一反三：

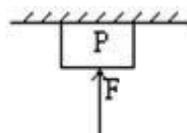
【变式】举重比赛要求运动员将杠铃举过头顶后，在空中至少静止 3 秒钟，在 3 秒内 ()

- A. 杠铃受到的重力和人对它的支持力是相互作用力
B. 杠铃受到的重力和杠铃对人的压力是同一个力
C. 运动员在用力向上支持杠铃没动，因此他对杠铃没力
D. 杠铃对运动员的压力和人对它的支持力是相互作用力

【答案】D

类型五、综合应用

7. 如图所示，物体 P 在竖直向上的推力 F 的作用下，静止在天花板下，物体 P 受到的重力为 50 牛顿，当 $F = \underline{\hspace{2cm}}$ 牛顿时，天花板受到的压力为 50 牛顿。

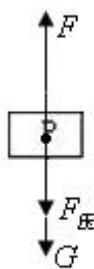


【思路点拨】根据力的合成计算合力的大小，即同一直线上反方向二力的合力等于二力之差，即 $F=F_1-F_2$ ，方向与较大的分力方向相同。也可以受力分析，根据物体处于平衡态，列平衡方程求解。

【答案】100

【解析】对物体受力分析如图所示，物体处于平衡状态，根据平衡条件列方程： $F-G=F_{\text{压}}$ ，

$$\therefore F = F_{\text{压}} + G = 50\text{N} + 50\text{N}。$$

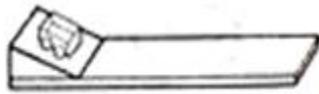


【总结升华】题目考查了同一直线上的二力合成。已知合力、一个分力求另一个分力。

习题精练 (1)

一、选择题

- 在下列比赛项目中，有关运动和力的说法不正确的是（ ）
 - 头球攻门，说明力可以改变物体的运动状态
 - 用力拉弓，说明力可以改变物体的形状
 - 用力向后划水，皮划艇才能前进，说明物体间力的作用是相互的
 - 百米冲刺后停下，是因为运动员的惯性消失了
- 判断一个物体做匀速直线运动的依据是（ ）
 - 每隔 1s 沿直线运动的路程相等
 - 只需物体的速度大小不变
 - 1s 内运动 5m，2s 内运动 10m，3s 内运动 15m
 - 任何相等的时间内，沿直线运动的路程都相等
- 下列关于速度的说法中，正确的是（ ）
 - 通过的路程越长，物体的速度就越大
 - 相同时间内，通过路程越长，物体速度越大
 - 运动的时间越短，物体的速度就越大
 - 通过相同路程，所用时间越长，物体速度就大
- 如图是探究阻力对物体运动的影响的实验装置，下列说法错误的（ ）



4 题

- A. 每次实验时，应使小车滑到水平面时的初速度相等
 - B. 由于惯性，小车到达水平面后继续向前运动
 - C. 水平表面越粗糙，小车的速度减小得越快
 - D. 实验表明，力是维持物体运动的原因
5. 小明学习了力的知识后，对静止在水平桌面上的文具盒来进行分析，下列说法正确的是()
- A. 文具盒对桌面压力的大小等于它所受重力的大小
 - B. 文具盒对桌面的压力与桌面对它的支持力是平衡力
 - C. 因为文具盒处于静止状态，所以它没有惯性
 - D. 文具盒不会自动沿桌面滑动，是因为受到摩擦力
6. 如图所示，一个铁球从竖直立在地面的轻弹簧的正上方某处自由下落，接触弹簧后将弹簧压缩至最短，设在弹簧被压缩的过程中小球的速度为 v ，小球受到的重力和弹簧弹力的合力为 F ，则 ()



6 题

- A. F 不断变小， v 不断变小
 - B. F 先变小后变大， v 不断变小
 - C. F 不断变小， v 先变大后变小
 - D. F 先变小后变大， v 先变大后变小
7. 如图所示，水平路面上匀速行驶的汽车，所受到的几个力中属于二力平衡的是 ()



7 题

- A. 地面的支持力和汽车的牵引力
 - B. 汽车的牵引力和阻力
 - C. 重力和摩擦力
 - D. 汽车的牵引力和重力
8. 甲、乙两位同学坐在静止的列车上，在他们之间的水平桌面上放置一只静止的鸡蛋。列车向与甲的朝向相同方向启动时，乙将看到鸡蛋 ()



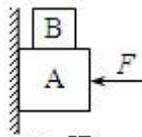
8 题

- A. 向甲运动 B. 向乙运动 C. 静止不动 D. 在原位置转动

9.重 80N 的物体放在水平桌面上，滑动时受到的阻力是 12N，要使物体作匀速直线运动，所需的水平拉力是（ ）

- A.12N B.68N C.80N D.92N

10. 如图所示，物块 A 的重力 $G_A=20\text{N}$ ，物块 B 的重力 $G_B=10\text{N}$ ，水平推力 F 作用在 A 上，A 与竖直墙面接触，A 和 B 均静止，则墙面受到的摩擦力（ ）



10 题

- A. 大小为 20N，方向向上 B. 大小为 20N，方向向下
C. 大小为 30N，方向向上 D. 大小为 30N，方向向下

二、填空题

11. 一切物体在没有受到外力作用时，总保持_____状态或_____状态，这就是定律，它反应出一切物体都具有保持_____不变的性质，所以该定律也叫做_____定律。

12. 如图所示，在 2011 年斯诺克中国公开赛中，丁俊晖成功闯入四强，临时排名升至世界第三位。比赛前台球静止在球台上，台球受到的重力和支持力是一对_____（选填“平衡力”或“相互作用力”）。击球后，球离开球杆仍能向前运动是由于_____的缘故。而球的速度越来越小，是因为受到_____的作用。



12 题

13.在水平桌面上有一木块，受到一个向右的拉力 $F=10\text{N}$ ，此时物体以 2m/s 速度匀速向右行驶。物体此时受到的摩擦力为_____，方向_____。物体受到的合外力为_____。

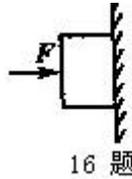
14. 一只茶杯静止在桌面上，它在_____的作用下保持_____状态，我们就说_____。

15.（若不考虑空气的阻力）竖直向上抛出的石块，在上升过程中受

到_____力的作用，施力物体是_____，受力物体是_____。

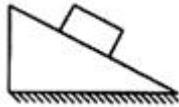
16. 如图所示，物体重 5N，当 $F=10\text{N}$ 时，物体能沿竖直墙壁匀速下滑，这时物体受到的摩擦力是_____

N；当 $F=20\text{N}$ 时，物体在墙上静止不动，此时物体受到的摩擦力是_____N。



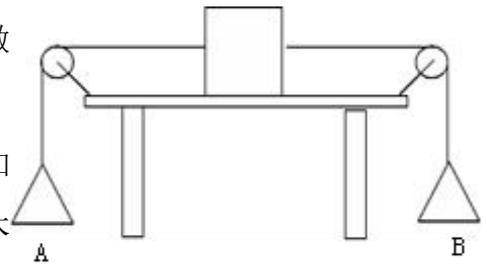
三、画图与实验探究题

17. 如图所示，一木块静止在斜面上，请画出该木块所受重力以及木块对斜面压力的示意图。



18. 小新在学习了“二力平衡条件”的知识后，决定自己做实验。他找来木块如图组装起来。

(1) 把木块放在粗糙的水平桌面上，向小盘 A、B 中加砝码，当向左盘放两个钩码再向右盘放一个钩码，松手后木块仍保持静止。小新看到这种情况，感到很奇怪。就去问上高中的姐姐，姐姐看了看，指出了他的方案存在的问题。



他的问题是：_____。

(2) 找到原因，并改正后保持两盘砝码质量相等。把木块扭转一个角度，使拉力 F_1 和 F_2 不在同一直线上，松手后发现木块会_____，当木块重新恢复到原来的静止状态时，两边的拉绳又处于_____。

(3) 由上述实验可知：作用在同一物体上的两个力，如果_____，方向相反，作用在_____上，这两个力就彼此平衡。

19. 在“探究阻力对物体运动的影响”的实验中，曾做过这样的实验，在水平面上用三种不同的表面（毛巾、棉布、木板）分别做同一实验，如图所示：



19 题

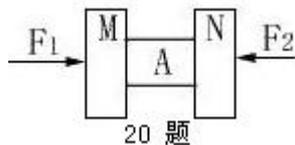
(1) 每次实验都用同一小车从同样斜面的同一高度由静止滑下，其目的是为了_____。

(2) 由实验可知，在同样条件下，表面越光滑，小车受到的摩擦阻力越_____（选填“大”或“小”），它运动的距离就越_____（选填“大”或“小”）。

(3) 在此实验的基础上可以推理得出：如果运动的小车不受力，小车将做_____运动。

四、解答题

20. 如图所示，M、N 为完全相同的两块夹板，左右两边用力 $F_1=F_2=100\text{N}$ 时，夹在两板间的质量为 4 千克的木块 A 正好匀速下滑，求木块 A 所受各力的大小和方向。

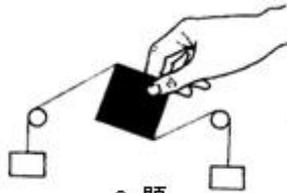


20 题

习题精练 (2)

一、选择题

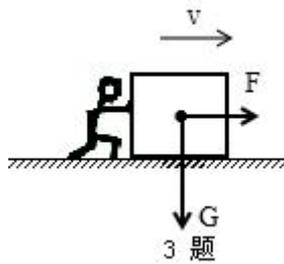
- 假设一切物体间的摩擦力突然消失，下列哪些现象是不可能发生的（ ）
 - 我们将无法走路，脚与地面间要打滑
 - 我们将无法写字，因为笔会从手中滑下来
 - 传送带将可以更快地传递货物
 - 沿铁轨方向的微风能吹动火车
- 如图所示，放手后纸片不能保持静止，这样的操作是为了探究物体在平衡状态下所受的两个力（ ）



2 题

- A. 大小是否相等
- B. 方向是否相反
- C. 是否作用在同一物体上
- D. 是否作用在同一直线上

3. 如图所示，木箱重 600N，小明用 $F=200\text{N}$ 的力沿水平方向推木箱，木箱做匀速直线运动。当推力增大到 240N 时，此时的摩擦力为 ()



3 题

- A. 600N
- B. 200N
- C. 240N
- D. 大于 200N 小于 240N

4. 下列关于力和运动的说法正确的是 ()

- A. 人推墙的力和墙对人的力是一对平衡力
- B. 静止的物体不受摩擦力，运动的物体才受摩擦力
- C. 给正在运动的物体再施加一个力，物体就会比原来运动得更快
- D. 在平直轨道上匀速行驶的火车车厢里，竖直向上跳起的人仍将落回原处 (不计空气阻力)

5. 2012 年国际田联 110m 栏比赛中，刘翔以 12 秒 97 破赛会记录夺得冠军。如图所示是刘翔在跨栏时的情景，若说赛场的主席台是运动的，所选的参照物是：()

- A. 刘翔
- B. 看台上坐着的观众
- C. 地面
- D. 刘翔前方立着的栏



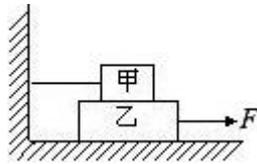
5 题

6. 甲、乙两同学在同一地点沿平直路面同向步行，他们运动的路程随时间变化的规律如图所示，下面说法中错误的是 ()

- A. 前 4min 乙同学速度比甲同学速度大
- B. 甲同学做匀速直线运动的速度是 0.5m/s

- C. 乙同学第 4min 后仍做匀速直线运动 D. 甲、乙同学相遇时距起点 240m

7. 如图所示，在光滑水平面上叠放着甲、乙两物体，甲物体用细线挂在左边竖直墙上，现用力把乙物体从右端匀速拉出来，所用力 $F=15\text{N}$ ，则甲、乙两物体受到的摩擦力是（ ）



- A. $f_{\text{甲}}=0$, $f_{\text{乙}}=15\text{N}$, 方向都向左
 B. $f_{\text{甲}}=f_{\text{乙}}=15\text{N}$, 方向都向右
 C. $f_{\text{甲}}=15\text{N}$, 方向向右, $f_{\text{乙}}=15\text{N}$, 方向向左
 D. $f_{\text{甲}}=f_{\text{乙}}=15\text{N}$, 方向都向左
8. 放在水平桌面上的木块处于静止状态，下列各对力中是平衡力的是（ ）

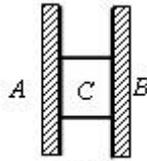
- A、木块的重力和木块对桌面的压力
 B、木块对桌面的压力和桌面对木块的支持力
 C、木块的重力和桌面对木块的支持力
 D、木块的重力和木块对地球的吸引力

9. 如图所示，小明遛狗时，用力拉住拴狗的绳子，正僵持不动。如果绳子重力不计，下列说法错误的是（ ）



9 题

- A. 小明所受的合力为零 B. 小明拉绳子的力与狗拉绳子的力是一对平衡力
 C. 小明一定是受到非平衡力的作用 D. 小明的运动状态是不变的
10. 如图所示，用两块位于竖直面的平行正对的木板 A、B 夹住木块 C，使木块 C 处于静止状态。木块 C 所受重力为 G ，木板 A、B 对木块 C 的压力分别为 F_1 、 F_2 ，木块 C 对木板 A、B 的压力分别为 F_3 、 F_4 ，木板 A、B 对木块 C 的摩擦力均为 f 。则下列说法中正确的是（ ）
- A. G 与 F_1 大小相等 B. G 与 f 大小相等
 C. F_1 与 F_2 是一对平衡力 D. F_1 与 F_3 是一对相互作用力



10 题

二、填空题

11. 二力平衡的条件是_____。

二力平衡时，它们的合力大小等于_____，物体在平衡力的作用下，将保持状态或_____状态。

12. 汽车刹车后不会立即停下，这是因为汽车具有_____，车速会逐渐变小，是由于受到地面摩擦力的作用，这说明力可以改变物体的_____。

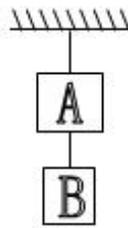
13. 起重机，吊着 5×10^3 牛顿的物体，当物体静止时，钢丝绳的拉力_____ 5×10^3 牛顿。当物体匀速下降时，钢丝绳的拉力_____ 5×10^3 牛顿，当物体匀速上升时，钢丝绳拉力_____ 5×10^3 牛顿。（填大于，等于，小于）

14. 如图所示，为用筷子提米实验，杯中装满米，再加少许水，压紧。过一会儿提起筷子，米和杯也被提起是_____作用的结果。筷子所受摩擦力的方向是_____。



14 题

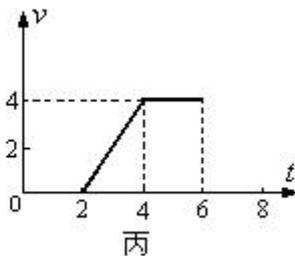
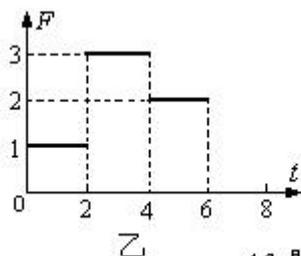
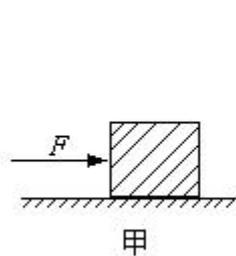
15. 在图所示的状态下，物体 A 重为 30N，物体 B 重为 20N，绳子的重力忽略不计，则上面的绳子对物体 A 的拉力为_____N，下面的绳子对物体 A 的拉力为_____N。



15 题

16. 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、丙所示。由图象可知当 $t=1s$ 时，物体处于_____

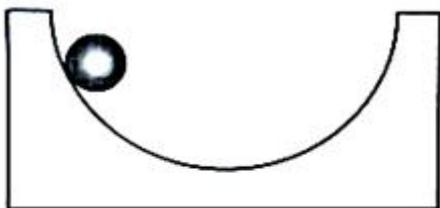
状态。 $t=5s$ 时，物体受到的摩擦力为_____N，此时物体受到的合力为_____N。



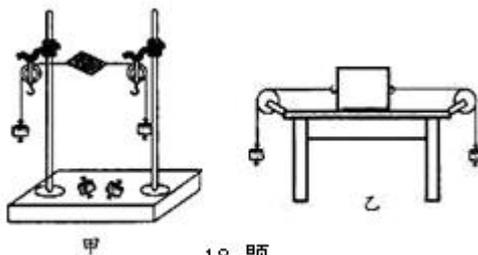
16 题

三、画图与实验探究题

17. 如图，重 8N 的小球沿轨道自由滚下，请在图中画出其所受重力的示意图。



18. 如图甲是小华同学探究二力平衡条件时的实验情景。



18 题

(1) 小华将系于小卡片(重力可忽略不计)两对角的细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) 为了验证只有作用在同一物体上的两个力才能平衡，在图甲所示情况下，小华下一步的操作是：_____

(4) 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

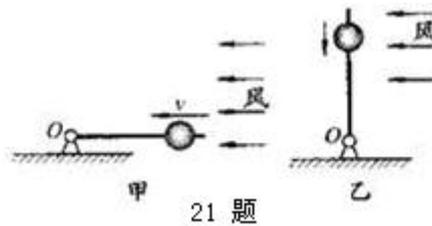
19. 小娅通过观察身边的一些现象得出一个结论：物体在力的作用下运动，如果撤消这个力，物体的运动就会立刻停止。请你利用身边的物品或实验器材设计一个实验，说明小娅的结论是

不正确的。简述其实验过程及实验现象。

四、解答题

20. 飞机向灾区投放救灾物资时，为了保证物资投放到位，总是要提前投放。请用你学过的物理知识解释这是为什么呢？

21. 风洞实验室中可以产生方向水平、速度大小可调节的风，用来研究处在流动气体中物体的受力情况。将一个套有木球的细直杆放入风洞实验室，球受到的重力为 G 。球在杆上运动时，球与杆之间的滑动摩擦力跟它们之间的压力成正比，比例系数是 k 。如图甲所示，将杆沿平行风速的方向固定，调节风速的大小，使球恰能沿杆匀速运动。再将杆沿竖直方向固定，如图乙所示，将球从杆的上端由静止释放，保持球下滑过程中所受风力与杆处于水平方向时受到的风力大小相同。则球下滑过程中受到的滑动摩擦力为？



习题精练（1）参考答案

一、选择题

1. 【答案】D

【解析】A、头球攻门，改变球的运动方向，说明力可以改变物体的运动状态，故 A 正确；B、用力拉弓，弓变弯，力使弓发生形变，故 B 正确；C、用力向后划水，给水一个向后的力，物体间力的作用是相互的，水就会给船桨一个向前的力，皮划艇才能前进，故 C 正确；D、百米冲刺后很难停下，是由于运动员由于惯性要保持原来的运动状态，故 D 不正确，故选 D。

2. 【答案】D

【解析】物体每隔 1s 沿直线运动的路程相等，相等的时间内路程相等，根据公式 $v = \frac{s}{t}$ 可以算出平均速度是相等的，但是 1s 内物体可以先快后慢、先慢后快等很多种情况，因此每隔 1s 沿直线运动的路程相等，可以是匀速的，也可以是变速的，故 A 不符合题意；只需物体的速度大小不变，不能判断物体做匀速直线运动，没有考虑运动的路径是否是直线，故 B 不符合题意；1s 内运动 5m，2s 内运动 10m，3s 内运动 15m，根据公式 $v = \frac{s}{t}$ 可以算出平均速度相等，物体在

1s 内的运动可以先快后慢、先慢后快等很多种情况；因此每隔 1s 沿直线运动的路程相等，可以是匀速的，也可以是变速的，故 C 不符合题意；物体沿着直线快慢不变的运动，叫做匀速直线运动，由公式 $s=vt$ 可知，任何相等的时间内，沿直线运动的路程都相等，这种说法是正确的，故 D 符合题意。

3. 【答案】B

【解析】在相同时间内，通过的路程越长，物体的速度就越大，A 中缺少相同时间这个条件，只凭路程的长短是无法判断速度的大小，故 A 错；由速度的公式： $v=\frac{s}{t}$ 可知 B 是正确的；在相同路程内，运动时间短的物体，速度一定大，C 中缺少相同路程这个条件，只凭时间的长短是无法判断速度的大小，故 C 错；由速度的公式： $v=\frac{s}{t}$ 可知：通过相同的路程，用得时间越短，速度越大，所以 D 是错误的。4. 【答案】D

【解析】每次实验时，应使小车滑到水平面时的初速度相等，是通过控制小车在斜面上的高度实现的，A 不符合题意；小车从斜面上滑下时，由于惯性，小车到达水平面后继续向前运动，B 不符合题意；水平表面越粗糙，小车的速度减小得越快，小车滑行的距离越短，C 不符合题意；该实验表明，力是改变物体运动状态的原因，不是维持物体运动的原因，D 符合题意。

5. 【答案】A

【解析】文具盒放在水平桌面上，因此对桌面压力的大小等于它所受重力的大小，A 正确；文具盒对桌面的压力与桌面对它的支持力，二者作用在两个不同的物体上，不符合二力平衡的条件，B 不正确；惯性是物体固有的属性，任何物体都有惯性，文具盒处于静止状态，它也有惯性，C 不正确；文具盒静止在桌面上，与桌面之间既没发生相对运动，也没有相对运动的趋势，因此不存在摩擦力，D 不正确。

6. 【答案】D

【解析】(1) 当铁小球接触弹簧后，受到的力为重力 G 和弹力 $F_{\text{弹}}$ ，重力 G 不变，随着铁球的下落，弹簧被压缩，弹力 $F_{\text{弹}}$ 变大，故合力 $F=G-F_{\text{弹}}$ ，合力在变小；当弹力 $F_{\text{弹}}$ 增大到重力 G 时，合力为 0；然后，铁球继续下落，弹力继续增大，合力 $F=F_{\text{弹}}-G$ ，合力在增大。

(2) 当弹力小于重力时（即铁球接触弹簧的前一段时间），合力的方向竖直向下，铁球受竖直向下的非平衡力的作用，运动状态在变化，即速度 v 变大；后来，当弹力大于重力时（即铁球接触弹簧的后一段时间），铁球受到竖直向上的合力作用，其速度减小。

(3) 故当铁球下落接触弹簧后将弹簧压缩至最短的过程中，合力 F 先变小后变大，速度 v 先

变大后变小。

7. 【答案】B

【解析】牵引力在水平方向上，而支持力在竖直方向上，两个力不在同一条直线上，因此两个力不是平衡力。A 不符合题意。汽车的牵引力和阻力符合二力平衡的条件，因此是平衡力。B 符合题意。重力是竖直向下的，摩擦力是水平方向的，两个力不在同一条直线上，不是平衡力。C 不符合题意。重力是竖直向下的，牵引力是水平方向的，不在同一条直线上，不是平衡力。D 不符合题意。

8. 【答案】A

【解析】当列车由静止突然向与甲的朝向相同方向启动时，由于鸡蛋还要保持原来的静止的状态，因此乙将看到鸡蛋向甲运动。故选 A。

9. 【答案】A

10. 【答案】D

【解析】物体 A、B 组成的整体，受竖直向下的重力 $G = G_A + G_B = 20\text{N} + 10\text{N} = 30\text{N}$ ，竖直向上的摩擦力 f ，而处于平衡状态，由平衡条件得： $f = G = 30\text{N}$ ，方向竖直向上。根据物体间力的作用是相互的，A 受到的摩擦力 f ，与物体 A 对墙壁的作用力 f' 是一对相互作用力，则 $f' = f = 30\text{N}$ ，方向与 f 方向相反：竖直向下。

二、填空题

11. 【答案】静止；匀速直线运动；N 顿第一；运动状态；惯性

12. 【答案】平衡力；惯性；摩擦力

13. 【答案】10N；左；0N

14. 【答案】两个力；静止；这两个力是平衡的

15. 【答案】重、地球、石块

【解析】地球附近的物体由于地球的吸引而使物体受到的力叫重力，在不计空气阻力作用时，物体只受重力作用，重力的施力物体是地球；石块受到了重力作用，故受力物体是石块，故答案为：重、地球、石块。

16. 【答案】5；5

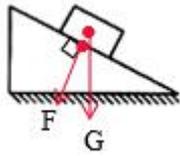
【解析】物体沿竖直墙面匀速下滑时，竖直方向受重力和向上的摩擦力，二力应大小相等方向相反，故摩擦力大小为 5N，方向竖直向上；物体静止时，竖直方向受向下的重力和向上的摩擦力，二力应为平衡力，即摩擦力大小等于重力 5N。

三、画图与实验探究题

17. 【答案与解析】(1) 过物体重心画带箭头的线段，方向竖直向下，符号为 **G**；

(2) 在斜面上选取物体与接触面的中点为压力的作用点，过压力作用点画垂直于斜面、带箭头的线段，符号为 **F**；

如图所示：



18. 【答案】(1) 桌面粗糙，不能忽略摩擦力的影响；(2) 运动，同一直线上；(3) 大小相等，同一直线。

19. 【答案】(1) 使小车在水平面上获得相同的初始速度(2) 小；大(3) 匀速直线运动

三、解答题

20. 【答案】木块 A 受到的重力为 39.2N，方向竖直向下；摩擦力 39.2N，方向竖直向上；M 对 A 的压力为 100N，方向水平向右；N 对 A 的压力为 100N，方向水平向左。

【解析】(1) 在竖直方向上，物体 A 受到竖直向下的和重力： $G=mg=4\text{kg}\times 9.8\text{N/kg}=39.2\text{N}$ ；还受到 M、N 对它竖直向上的摩擦力 $f=G=39.2\text{N}$ ；

(2) 在水平方向上，物体 A 受到 M 对它水平向右的压力 $F_M=F_1=100\text{N}$ ；还有 N 对它水平向左的压力 $F_N=F_2=100\text{N}$ 。

习题精练 (2) 参考答案

一、选择题

1. 【答案】C

【解析】A、人走路是依靠鞋底与地面间的摩擦，当摩擦力消失后，人将无法行走，不符合题意；B、写字时，如果没有摩擦力，笔会从手中滑下导致无法写字，不符合题意；C、若没有摩擦力，传送带传送时货物仍停留在原地，不会带动货物前进，符合题意；D、若没有摩擦力，火车与铁轨之间绝对光滑，沿铁轨方向的风就能把火车吹动，不符合题意；故选 C。

2. 【答案】D

3. 【答案】B

【解析】(1) 重 600N 的木箱放在水平桌面上，在 200N 的水平推力作用下，木箱恰好作匀速直线运动，此时木箱在水平方向受推力和摩擦力作用，二力平衡。根据二力平衡条件可知，摩擦力等于推力，即 200N。

(2) 如果作用在木箱上的水平推力为 240N，木箱作加速运动，由于木箱对地面的压力、以及接触面的粗糙程度没变，因此木箱受到的摩擦力不变。

4. 【答案】D

【解析】人推墙的力和墙对人的力，二力作用在两个物体上，是一对相互作用力，故 A 错误；具有相对运动趋势的物体，处于静止状态，受到的摩擦力称之为静摩擦；当物体发生滑动是受到的摩擦力叫滑动摩擦力，故 B 错误；给正在运动的物体再施加一个力，如果力的方向与物体运动的方向相反，则物体就会比原来运动得慢，故 C 错误；在平直轨道上匀速行驶的火车车厢里，竖直向上跳起的人由于惯性还要保持原来的运动状态，因此仍将落回原处，故 D 正确。

5. 【答案】A

【解析】机械运动是指物体位置的变化。赛场的主席台是运动的，所以主席台是研究对象，主席台位置的变化是相对于刘翔的位置而言的，故参照物是刘翔。选项 A 正确。

6. 【答案】C

【解析】由图象可知：乙 4min 运动的路程是 240m，乙的速度 $v_{乙} = \frac{s_{乙}}{t} = \frac{240m}{240s} = 1m/s$ ，甲 4min 运动的路程是 120m，甲的速度 $v_{甲} = \frac{s_{甲}}{t} = \frac{120m}{240s} = 0.5m/s$ ，甲的速度小于乙的速度，所以 A 是正确的；甲在 0~10min 内，路程和时间的图象是过原点的直线，做的是匀速直线运动，所以甲同学在第 4min 后仍做匀速直线运动，所以 B 是正确的；乙在 0~4min 内，路程和时间的图象是过原点的直线，做的是匀速直线运动，4min~10min 内，乙的图象是水平直线，运动的距离没有变化，所以乙静止，C 是错误的，符合题意；甲图象和乙图象的交点就是甲和乙的相遇的时刻，此时甲和乙运动的路程都是 240m，所以 D 是正确的。

7. 【答案】C

【解析】乙向右匀速直线运动，地面是光滑的，乙和地面之间不存在摩擦力，所以甲对乙的摩擦力和乙受到的拉力是一对平衡力，拉力大小为 15N，方向水平向右，根据平衡力的特点，甲对乙的摩擦： $f=15N$ ，水平向左。物体间力的作用是相互的，甲对乙的摩擦大小是 15N，水

平向左，乙对甲的摩擦大小是 15N，方向水平向右。

8. 【答案】C

9. 【答案】C

【解析】因为小明静止不动，所以小明受的力一定是平衡力，故合力为零。小明拉绳子的力与狗拉绳子的力是一对平衡力，因为它们大小相等、方向相反、作用在同一条直线上并且作用在同一个物体上。小明静止不动，所以小明受的力一定是平衡力。小明的运动状态是不变的，正确，因为小明受平衡力的作用。

10. 【答案】CD

【解析】物体 C，处于静止状态，受到平衡力的作用，在竖直方向上，所受重力与摩擦力是平衡力，故 $G=2f$ ；故 A 错误；物体 C 在竖直方向上，所受重力与摩擦力是平衡力，故 $G=2f$ ；故 B 错误；物体 C，处于静止状态，受到平衡力的作用，在水平方向上，C 受到木板 A 对它向右的压力 F_1 和 B 对木块 C 向左的压力 F_2 ，二力满足二力平衡的条件；是一对平衡力；故 C 正确；木板 A 对木块 C 的压力 F_1 和木块 C 对木板 A 的压力 F_3 是一对相互作用力；体现了物体间的力是相互的；故 D 正确。

二、填空题

11. 【答案】作用在同一个物体上的两个力，大小相等、方向相反、作用在同一条直线上；0；静止；匀速直线运动状态

12. 【答案】惯性；运动状态

【解析】（1）汽车刹车后不会立即停下，这是因为汽车本来就处于运动状态，当汽车刹车后，由于惯性汽车还要保持原来的运动状态继续向前运动；（2）力的作用效果有两个：力可以改变物体的形状，力可以改变物体的运动状态，车速会逐渐变小，这说明力可以改变物体的运动状态；故答案为：惯性；运动状态。

13. 【答案】等于；等于；等于

【解析】当物体静止时，钢丝绳对物体的拉力和物体自身的重力是一对平衡力，平衡力的大小相等，所以钢丝绳的拉力等于 $5 \times 10^3 \text{N}$ ；当物体匀速下降时，钢丝绳对物体的拉力和物体自身的重力也是一对平衡力，所以钢丝绳的拉力等于 $5 \times 10^3 \text{N}$ ；当物体匀速上升时，钢丝绳对物体的拉力和物体自身的重力也是一对平衡力，所以钢丝绳的拉力等于 $5 \times 10^3 \text{N}$ 。

14. 【答案】摩擦力；竖直向下

【解析】米受竖直向下的重力，筷子对米竖直向上的摩擦力，米静止处于平衡态，米受到

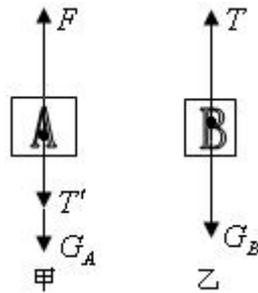
的摩擦力和重力时一对平衡力，大小相等。筷子和米之间的摩擦力，是一对相互作用力，方向相反，所以米对筷子的摩擦力方向，竖直向下。

15. 【答案】 50； 20

【解析】对物体 B 受力分析如图乙所示，根据平衡条件列方程： $T = G_B = 20N$ ；

下面的绳子对物体 B 的拉力和对物体 A 的拉力大小相等： $T = T' = 20N$ ；

对物体 A 受力分析如图甲所示，根据平衡条件列方程： $F = T' + G_A = 30N + 20N = 50N$ 下面的绳。

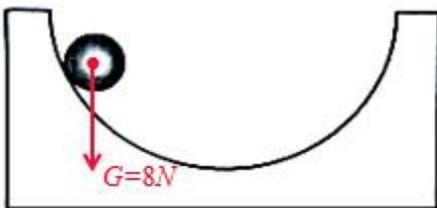


16. 【答案】 静止； 2； 0

【解析】从图乙中可以看出， $t=1s$ 时物体的速度为 0，所以物体处于静止状态；从图丙中的 $v-t$ 图象上可以看出物体在 4s-6s 之间以 4m/s 的速度匀速运动，而从图乙中的 $F-t$ 图象上可以看出，水平推力 $F=2N$ ，根据二力平衡，此时的摩擦力 $f=2N$ ；故 $t=5s$ 时， $f=F=2N$ ；此时物体匀速直线运动，因此此时物体处于平衡状态，即物体所受的合力为 0。

三、画图与实验探究题

17. 【答案与解析】作用点在球的中心，从球心沿竖直向下的方向画一条线段，在线段的末端标上箭头表示重力的方向， $G=8N$ ，如图所示：



18. 【答案】(1) 相反；钩码个数 (2) 不能；二力平衡的两个力的方向是否在同一条直线上 (3) 将卡片分成两半 (4) A

19. 【答案与解析】将一小球用力抛出，小球在力的作用下将会运动，当小球离开手以后，小球将不再受力的作用，但是小球由于具有惯性仍保持原来的运动状态不变，所以，可以证明撤

销推力后，物体并没有立刻停止；因此小娅是错误的。

四、解答题

20. 【答案与解析】一切物体都具有惯性；飞机在飞行的过程中，物资与飞机具有相同的运动状态，当物资被投放后，由于物资具有惯性会仍然保持原来向前的运动状态不变，会仍然向前飞，如果在正上方投放，物资会飞到投放点的前方，所以为了物资投放到位，总要提前投放。

21. 【答案与解析】当杆水平放置时的压力等于重力，摩擦力为： $f_{\text{水平}} = kG$ ；

由于小球匀速滑动，所以风力大小等于摩擦力，即风力为： $F_{\text{风力}} = f_{\text{水平}} = kG$ ；

当杆竖直放置时，风力大小不变，仍为 kG ，所以此时压力为： $F_{\text{压}} = kG$ ；

根据摩擦力与压力的关系，可知此时摩擦力为： $f_{\text{竖直}} = kF_{\text{压}} = k^2G$ 。