

力与运动培优练习

答案与解析

一、选择题（本题共 14 题，每小题 2 分，共 28 分，每小题给出的四个选项中只有一个正确）

1. 放在水平桌面上的茶杯，受到桌面对茶杯的支持力，茶杯对水平桌面产生压力，下列有关压力和支持力的说法正确的是（ ）

- A. 桌面对茶杯的支持力和茶杯的重力是一对平衡力
- B. 桌面对茶杯的支持力是作用在桌面上
- C. 桌面对茶杯的支持力和茶杯对桌面的压力是一对平衡力
- D. 桌面受到的压力是由于桌面发生弹性形变而产生的

【答案】A

【详解】A. 桌面对茶杯的支持力和茶杯的重力，满足同体、等大、反向、共线，是一对平衡力，故 A 正确；

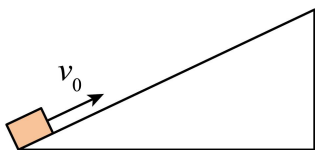
B. 桌面对茶杯的支持力，受力物体是茶杯，应该作用在茶杯上，故 B 错误；

C. 桌面对茶杯的支持力和茶杯对桌面的压力，满足大小相等，方向相反，作用在不同的物体上，作用在同一条直线上，是一对相互作用力，故 C 错误；

D. 桌面受到的压力是由于茶杯发生弹性形变而产生的，故 D 错误。

故选 A。

2. 如图所示，一个物体以初速度 v_0 冲上某一粗糙斜面，最后停在斜面上，忽略空气作用，下列对该过程的描述正确的是（ ）



- A. 物体受到重力、摩擦力
- B. 物体受到重力、斜面的支持力、斜面的摩擦力
- C. 物体受到重力、斜面的支持力、斜面的摩擦力、向上的冲力
- D. 物体受到斜面的支持力和物体对斜面的压力是一对平衡力

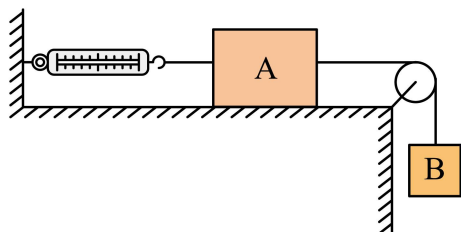
【答案】B

【详解】ABC. 物体以初速度 v_0 冲上粗糙的斜面，按顺序分析：物体先受到重力，由于重力作用物体跟斜面发生挤压，物体受到斜面的支持力即弹力，由于物体相对粗糙斜面向上运动，物体还受沿斜面向下的摩擦力，故 AC 错误，B 正确；

D. 物体受到斜面的支持力和物体对斜面的压力大小相等、方向相反，作用在同一条直线上、作用在两个物体上，是一对相互作用力，故 D 错误。

故选 B。

3. 在如图所示装置中，A 物体重 15N，B 物体重 10N，弹簧秤的示数 12N，不计绳重和轴对滑轮的摩擦，则 A 物体受到的摩擦力的大小和方向是（ ）



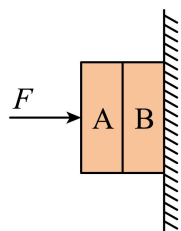
- A. 大小为 2N，方向水平向左 B. 大小为 10N，方向水平向左
C. 大小为 12N，方向水平向右 D. 大小为 2N，方向水平向右

【答案】D

【详解】从图中可知，A 受到弹簧向左的拉力和 B 对 A 向右的拉力，二力合力为 $F_{\text{合}} = 12\text{N} - 10\text{N} = 2\text{N}$ 方向水平向左，由于 A 处于静止状态，因此 A 受到的摩擦力大小等于合力 2N，方向与合力方向相反，即水平向右。故 D 符合题意，ABC 不符合题意。

故选 D。

4. 如图所示，A 的质量为 2kg，B 质量为 3kg，A 与 B 间的动摩擦因数为 0.4，大小为 250N 的力 F 把木块 A、B 压在墙上一起匀速下滑，则 B 受 A 对它的摩擦力的大小和方向（ ）



- A. 20N，向上 B. 30N，向下 C. 100N，向上 D. 20N，向下

【答案】D

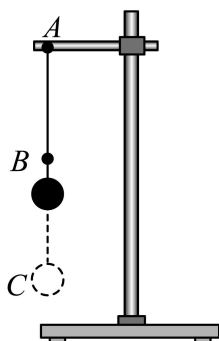
【详解】由图可知，木块 A、B 压在墙上一起匀速下滑，此时处于平衡状态，A 受到两个力的作用：竖直向下的重力和 B 对 A 的摩擦力的作用，这两个力是一对平衡力，大小相等，故

$$f = G = mg = 2\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 20\text{N}$$

B 对 A 的摩擦力的方向竖直向上，由于物体间力的作用是相互的，则 A 对 B 的摩擦力的方向是竖直向下的，大小为 20N，故 D 符合题意，ABC 不符合题意。

故选 D。

5. 如图所示，小明在做模拟“蹦极”的小实验，一根橡皮筋一端系一个小石块，另一端固定在 A 点， B 点是橡皮筋不系小石块自然下垂时下端所在的位置， C 点是小石块从 A 点自由释放后所能达到的最低点，不考虑空气阻力作用，下列说法正确的是（ ）



- A. 小石块在 C 点时，速度为零，受到平衡力的作用
- B. 小石块在 C 点时，小石块对橡皮筋的拉力大于橡皮筋对小石块的拉力
- C. 从 A 点下落到 B 点的过程中，小石块受到的重力一直增大
- D. 从 B 点下落到 C 点的过程中，小石块受到的弹力一直增大

【答案】D

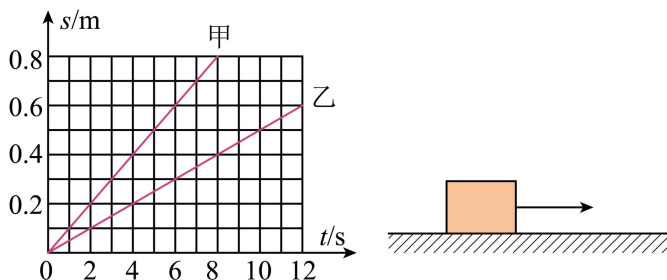
【详解】A. 小石块在 C 点时，受到的弹力大于小石块的重力，受到非平衡力的作用，故 A 错误；

B. 小石块对橡皮筋的拉力与橡皮筋对小石块的拉力是一对相互作用力，小石块在 C 点时，球对橡皮筋的拉力等于橡皮筋对小球的拉力，故 B 错误；

C. 质量是物体的属性，与形状、状态、位置无关，由 $G = mg$ 可知，重力不变，故 C 错误；

D. 从 B 点下落到 C 点的过程中，橡皮筋的长度逐渐变大，所以小石块受到的弹力一直增大，故 D 正确。
故选 D。

6. 如图所示，木块放在水平桌面上，用弹簧测力计沿水平方向拉动木块沿直线运动，两次拉动木块运动过程中，小明同学记录了某段时间内木块的 $s-t$ 图像，如图所示，图线甲、乙两次对应的弹簧测力计的示数分别为 $F_{甲}$ 、 $F_{乙}$ ，所对应的速度分别为 $v_{甲}$ 、 $v_{乙}$ ，则下述判断正确的是（ ）



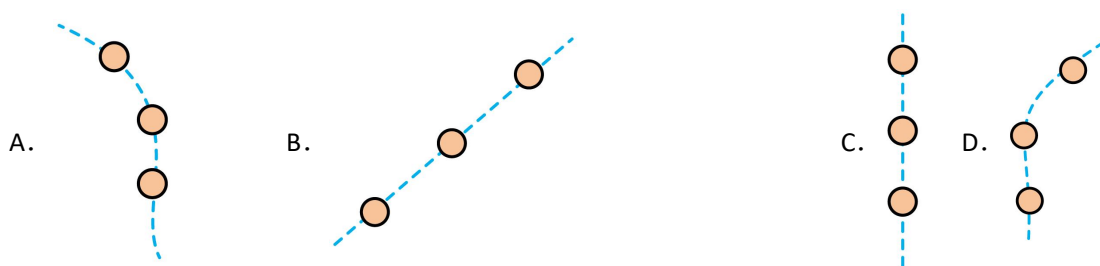
- A. $v_{甲} > v_{乙}$, $F_{甲} > F_{乙}$
- B. $v_{甲} > v_{乙}$, $F_{甲} = F_{乙}$
- C. $v_{甲} = v_{乙}$, $F_{甲} > F_{乙}$
- D. $v_{甲} > v_{乙}$, $F_{甲} < F_{乙}$

【答案】B

【详解】同一木块两次在水平桌面上运动，因接触面的粗糙程度和压力大小不变，所以两次的滑动摩擦力大小相等；由 $s-t$ 图像可知，木块两次都做匀速直线运动，则拉力大小等于滑动摩擦力，所以两次木块受到的拉力 F 也相等，即测力计的示数 $F_{甲}=F_{乙}$ ，由 $s-t$ 图像可知，相同时间内，甲通过的路程大于乙通过的路程，故甲的速度大于乙的速度，即 $v_{甲}>v_{乙}$ ，故 ACD 错误，B 正确。

故选 B。

7. 有一架飞机沿水平向右做匀速直线运动，每隔 1 秒钟从飞机上轻轻释放一只小球，当三只小球落下但均未落至地面时，若不计空气阻力，则这三只小球在空中的排列情况应是图中的（ ）



【答案】C

【详解】飞机沿水平向右做匀速直线运动时，从飞机上轻轻释放小球，小球由于惯性，保持原来的运动状态不变，继续向前飞行，因此三个小球在下落过程中，都是以原来的速度向前运动，小球受地球引力的作用下，同时向下运动，故三个小球下落时，在同一铅垂线上。故 C 符合题意，ABD 不符合题意。

故选 C。

8. 2022 年 12 月 19 日，梅西率领的阿根廷队战胜法国队，获得世界杯冠军，如图所示，下列足球运动中描述正确的是（ ）



- A. 足球滚出后慢慢停下来是因为没有力维持足球的运动
- B. 头球破门时，足球对头的力是由于足球发生形变产生的
- C. 守门员踢出的足球，由于受到惯性的作用能够在空中继续飞行
- D. 梅西踢球瞬间，脚先给球一个力，然后球再给脚一个力，这两个力是相互作用力

【答案】B

【详解】A. 足球最终会停下来，是因为受到地面的摩擦阻力作用，阻力的方向与足球运动的方向相反，说明力可以改变物体的运动状态，而不是因为没有力来维持它的运动，故 A 错误；

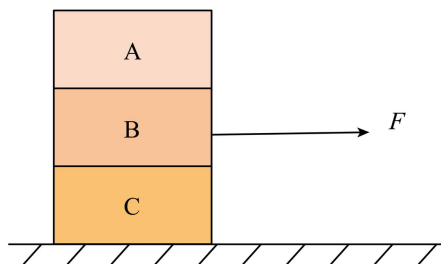
B. 头球破门时，足球对头的力是由于足球发生形变产生的，故 B 正确；

C. 守门员踢出的足球，由于足球具有惯性，能够在空中继续飞行，惯性不是力，不能说受到惯性作用，故 C 错误；

D. 脚踢球时，脚对球的作用力和球对脚的反作用力是同时产生的，故 D 错误。

故选 B。

9. 如图所示，木块 A、B、C 叠放在水平地面上，在 20N 的水平拉力 F 作用下，一起向右做匀速直线运动（不计空气阻力）。下列判断中正确的是（ ）



A. 木块 A 不受摩擦力

B. 木块 C 受到 B 对它向右的摩擦力为 40N

C. 木块 C 受到的重力与地面对 C 的支持力是一对平衡力

D. 木块 B 受到的拉力与木块 C 受到的向左的摩擦力是一对相互作用力

【答案】A

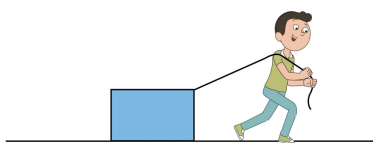
【详解】A. 由图知：用 20N 的水平拉力 F 拉木块 B，使 A、B、C 一起向右做匀速直线运动，木块 A、B、C 均处于平衡状态，不计空气阻力，木块 A 由于惯性，随木块 B 一起向右做匀速直线运动，在水平方向上不受摩擦力的作用，故 A 正确；

B. 木块 B 受到水平向右的拉力，同时受到木块 C 对 B 的水平向左的摩擦力，这两个力是平衡力，大小相等，即木块 B 受到的摩擦力大小为 20N，由于力的作用是相互的，则木块 B 对木块 C 有水平向右的摩擦力，大小为 20N，故 B 错误；

C. 地面对木块 C 的支持力的大小等于 A、B、C 三个木块的重力之和，大于木块 C 的重力，木块 C 受到的重力与地面对 C 的支持力不是一对平衡力，故 C 错误；

D. 木块 C 受到向左的摩擦力的施力物体是地面，与木块 B 受到的拉力不是一对相互作用力，故 D 错误。
故选 A。

10. 如图所示，人用绳子拉着箱子在水平地面上做匀速直线运动。在该过程中，下列说法中正确的是（ ）



A. 箱子在被拉动前没有惯性

- B. 若箱子速度增大则地面对箱子的摩擦力也增大
- C. 地面对箱子的摩擦力和绳子对箱子的拉力是一对平衡力
- D. 箱子对地面的压力和地面对箱子的支持力是一对相互作用力

【答案】D

【详解】A. 任何物体在任何时间都有惯性，故 A 错误；

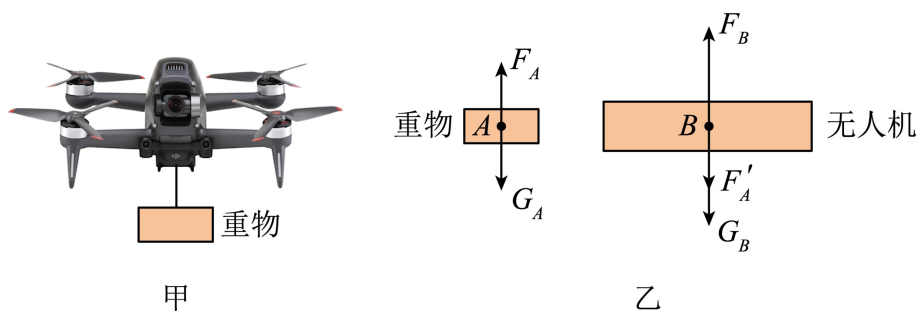
B. 物体间的滑动摩擦力大小与物体间的相对速度没有关系，故 B 错误；

C. 地面对箱子的摩擦力方向是水平的，而绳子对箱子的拉力方向是斜向上的，二者不在同一直线上，故不是一对平衡力。故 C 错误；

D. 这两个力大小相等，方向相反，作用在一条直线上，且两个物体互为受力物体与施力物体，故两个力是一对相互作用力。故 D 正确。

故选 D。

11. 如图甲所示，四旋翼无人机下方用细绳悬挂一个重物，当无人机带着重物匀速直线上升时，无人机和重物的受力情况如图乙所示，下列分析正确的是（ ）



- A. F_A 和 G_A 是一对相互作用力
- B. F_B 和 G_B 是一对平衡力
- C. 若无人机水平匀速飞行时，悬挂重物的细绳不会偏离竖直方向
- D. 若无人机竖直上升时细绳突然断裂，重物会立即竖直下落

【答案】C

【详解】A. 无人机带着重物匀速直线上升，重物 A、无人机 B 均处于平衡状态，由图乙中的左图和力的平衡条件可知， F_A 和 G_A 是大小相等、方向相反、作用在同一直线、同一物体上的两个力，是一对平衡力，故 A 错误；

B. 由图乙中的右图和力的平衡条件可知 $F_B = F'_A + G_B = G_A + G_B$

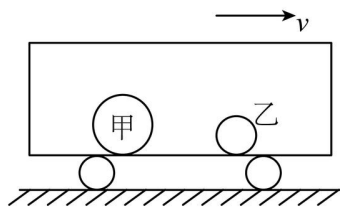
即 F_B 和 G_A 、 G_B 两个力的合力是一对平衡力，故 B 错误；

C. 水平匀速飞行时，重物处于平衡状态，竖直方向合力为 0，拉力和重力均在竖直方向上，所以悬挂重物的细绳不会偏离竖直方向，故 C 正确；

D. 细绳断开前，重物随无人机上升；细绳断开后，由于惯性，重物仍具有向上的速度，又因重物受到竖直向下的重力和空气阻力作用，所以重物减速向上运动，直至重物的速度等于零后，重物在重力的作用下加速下落，故 D 错误。

故选 C。

12. 正在匀速向右直行的火车车厢光滑地板上，放着质量不同的甲，乙两个球，并且如图所示，当火车突然加速时（ ）



A. 两个球都向左运动，两球间距离减小

B. 两个球都向左运动，两球间距离不变

C. 两个球都向右运动，两球间距离不变

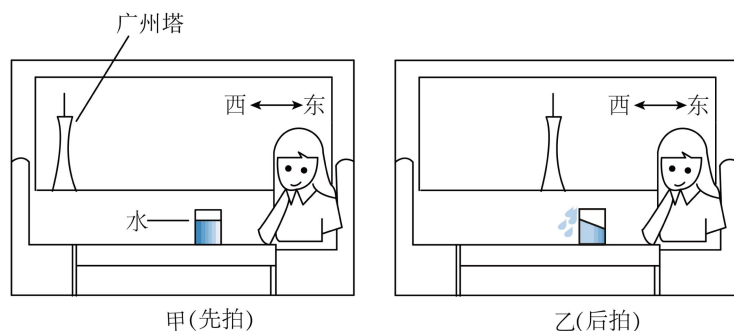
D. 两个球都向右运动，两球间距离增大

【答案】C

【详解】由于地板光滑，没有摩擦，所以火车突然加速向右运动时，两球并没有突然受到新的外力的作用，由于惯性仍然保持原来的运动状态不变，即保持比较慢的速度继续向右运动，且速度相同，因此两球之间的距离不变，故 C 符合题意，ABD 不符合题意。

故选 C。

13. 沿东西方向向前直线行驶的车内，小明给小芳连拍两张照片如图所示，发现照片中的广州塔发生了移动，杯子里的水溢了出来，拍照过程中车可能（ ）



A. 向东加速

B. 向西加速

C. 向东减速

D. 向西减速

【答案】D

【详解】由图可知，以广州塔为参照物，小芳是向西运动的，所以车是向西行驶的；杯子中的水原来随车一起向西运动，当车突然减速时，杯内的水由于惯性要保持原来较快的速度向西运动，所以水会向西溢出，友果，专注昆震提招培训。17751295132

故 D 符合题意，ABC 不符合题意。

故选 D。

14. 下列关于力与运动的关系说法正确的是（ ）

- A. 自行车从斜坡冲下来时不容易停下来，说明速度越大惯性越大
- B. 射出枪口的子弹由于具有惯性继续向前飞行
- C. 熟透的苹果落到地面，说明地球对苹果的引力大于苹果对地球的引力
- D. 只受一对平衡力匀速运动的物体，若去掉其中一个力，则物体的运动速度一定增大

【答案】B

【详解】A. 惯性大小只与物体的质量有关，质量越大，惯性越大，与其他因素无关，故 A 错误；

B. 射出枪口的子弹，由于具有惯性仍会保持原来的运动状态，继续向前飞行，故 B 正确；

C. 物体间力的作用是相互的，相互作用力的条件：大小相等、方向相反、作用在两个物体上、作用在同一条直线上。因此地球对苹果的引力等于苹果对地球的引力，故 C 错误；

D. 只受一对平衡力匀速运动的物体，若去掉其中一个力，如果撤去的这个力与物体运动方向相同，则剩下的那个力一定阻碍物体的运动，物体将会做减速运动，故 D 错误。

故选 B。

二、填空题(共 48 分、每空 1.5 分)

15. 如图所示，书包没有被提起。拉力 F _____ 书包的重力 G ，拉力 F 与支持力 N 的合力大小 _____ 书包重的力 G （两空均选填“大于”、“等于”或“小于”）。



【答案】 小于 等于

【详解】[1][2] 书包未被提起，此时处于平衡状态，书包受到 3 个力，重力、地面对它的支持力、竖直向上的拉力，故有关系式 $G = F + N$ ，故 $F < G$

16. 摩擦在生活中处处存在。图 1 中手推车的轮子与地面的摩擦属于 _____ 摩擦（选填“滑动”或“滚动”），脚底与地面的摩擦属于 _____ 摩擦（选填“有益”或“有害”）。如图 2 所示，物体在水平面上做匀速直线运动，它受到的摩擦力是 _____ 牛，若需增大摩擦，可采取的方法是 _____（a. 在物体的上表面叠放一个

重物 b. 增大拉力大小 c. 在物体底部贴一张轻质砂纸, 增大接触面粗糙程度)。

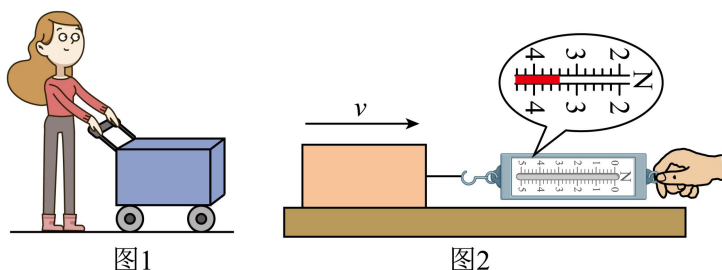


图1

图2

【答案】 滚动 有益 3.4 ac

【详解】[1]手推车的轮子在地面上滚动, 所以轮子与地面的摩擦属于滚动摩擦。

[2]脚底与地面的摩擦可以防止滑倒的, 使人前进, 属于有益摩擦。

[3]如图 2 所示, 物体在水平面上做匀速直线运动, 其受到的摩擦力和拉力是一对平衡力, 大小相等, 故可通过弹簧测力计的读数得到摩擦力的大小。弹簧测力计每 1N 之间有 5 个格, 分度值是 0.2N, 此时的示数是 3.4N, 则物体受到的摩擦力是 3.4N。

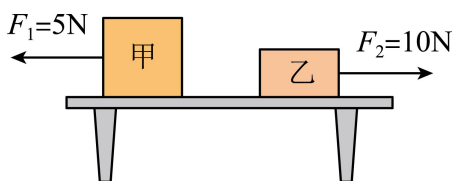
[4] a. 在物体的上表面叠放一个重物, 这是通过增大压力来增大摩擦, 故 a 符合题意;

b. 摩擦力的大小与物体受到的拉力大小无关, 增大拉力并不能增大摩擦力, 故 b 不符合题意;

c. 在物体底部贴一张轻质砂纸, 是通过增大接触面粗糙程度来增大摩擦的, 故 c 符合题意。

故选 ac。

17. 如图所示, 放在水平桌面上的甲物体在水平拉力 F_1 作用下, 处于静止状态, 乙物体在水平拉力 F_2 作用下向右做匀速直线运动。已知 $G_{\text{甲}} > G_{\text{乙}}$, 则甲物体对桌面的压力_____ (选填“大于”、“小于”或“等于”) 乙物体对桌面的压力; 甲物体受到的重力和桌面对甲物体的_____是一对平衡力; 乙物体受到的摩擦力大小是_____ N。



【答案】 大于 支持力 10

【详解】[1]放在水平面上的物体对水平面的压力等于本身的重力 $G_{\text{甲}} > G_{\text{乙}}$

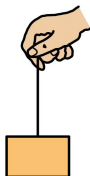
则甲物体对桌面的压力大于乙物体对桌面的压力。

[2]甲物体受到的重力和桌面对甲物体的支持力大小相等、方向相反、作用在同一条直线上、作用在同一个物体上, 满足二力平衡的条件, 是一对平衡力。

[3]乙物体在水平拉力 F_2 作用下向右做匀速直线运动, 水平方向上受到的拉力和滑动摩擦力是一对平衡力,

大小相等，故摩擦力为 10N 。

18. 小李用绳系住重力为 20N 的物体使其沿竖直方向缓慢地做匀速直线运动。若不计空气阻力，第一次拉着物体以速度 v_1 匀速上升时，绳对物体的拉力为 _____ N ，第二次拉着此物体以速度 v_2 匀速下降，若 $v_1 < v_2$ ，则绳对物体的拉力 _____（选填“大于”或“小于”或“等于”） 20N ，第三次拉着此物体静止在空中时，绳对物体的拉力 _____（选填“大于”或“小于”或“等于”） 20N 。



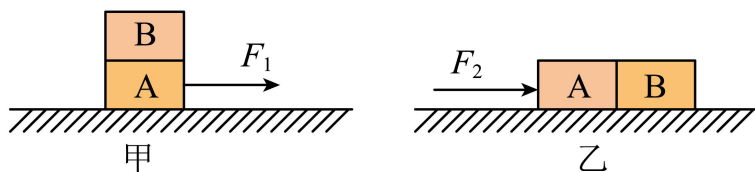
【答案】 20 等于 等于

【详解】[1]当绳拉着它匀速上升时，物体处于平衡状态，绳对物体的拉力和物体受到的重力是一对平衡力，大小相等，方向相反，所以绳子对物体的拉力等于物体的重力等于 20N 。

[2]第二次拉着此物体匀速下降时，物体处于平衡状态，绳对物体的拉力和物体受到的重力仍是一对平衡力，大小相等，方向相反，则绳对物体的拉力等于 20N 。

[3]第三次拉着此物体静止在空中时，物体处于平衡状态，绳对物体的拉力和物体受到的重力仍是一对平衡力，大小相等，方向相反，则绳对物体的拉力等于 20N 。

19. 如图甲所示，完全相同的木块 A 和 B 叠放在水平桌面上，在 12N 的水平拉力 F_1 的作用下，A、B 一起做匀速直线运动，此时木块 B 所受的摩擦力为 _____ N ；若将 A、B 紧靠着放在水平桌面上，用水平力 F_2 推 A 使它们一起匀速直线运动（如图乙所示），则推力 F_2 的大小为 _____ N 。



【答案】 0 12

【详解】[1]在 12N 的水平拉力 F_1 作用下，A、B 一起做匀速直线运动，因此，A、B 都受平衡力，木块 B 在水平方向不受拉力，因此 B 所受的摩擦力为 0N 。

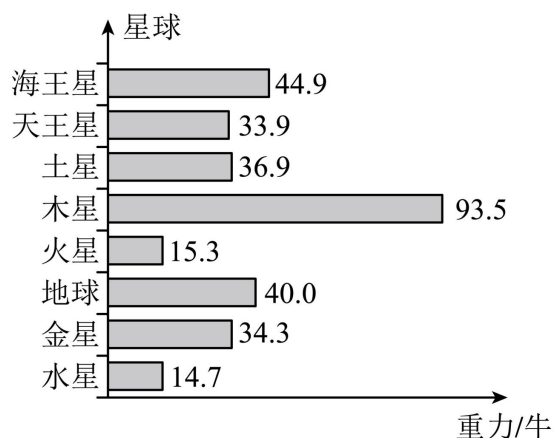
[2]在 12N 的水平拉力 F_1 的作用下，A、B 一起做匀速直线运动，此时 A、B 处于平衡状态，A 受 12N 的拉力，因此 A 受到的摩擦力也为 12N ；若将 A、B 紧靠着放在水平桌面上，接触面的粗糙程度不变，整体对桌面的压力也不变，因此整体受到的摩擦力也不变，要使它们一起匀速运动，则此时的推力为 $F_2 = f = 12\text{N}$ 。

20. 仰望星空。

（1）2022 年 2 月 27 日 11 时 06 分，我国研制的长征八号遥二运载火箭在海南文昌航天发射场点火，向下

喷出燃气，火箭加速上升，随后将托举的 22 颗卫星分别顺利送入预定轨道，发射任务取得圆满成功，创造了我国一箭多星发射的最高纪录。火箭由于受到力的作用而加速上升，这个力的施力物体是_____，在加速上升的过程中卫星的质量_____（选填“变大”、“变小”或“不变”）；22 颗卫星相对于运载火箭是_____的（选填“运动”或“静止”），其状态_____（选填“是”或“不是”）平衡状态。

（2）如图所示是一只小狗在太阳系不同行星上所受的重力大小，根据图中所给的信息，一名质量为 60kg 的中学生在火星上时质量是_____kg，他在火星表面上的重力_____其在地球表面上的重力（选填“大于”“等于”或“小于”），在木星上所受的重力大小为_____N。（ g 取 10N/kg）



【答案】 喷出的燃气 不变 静止 不是 60 小于 1402.5

【详解】（1）[1]物体间力的作用是相互的，火箭点火向下喷出气体，在反作用力的作用下，火箭向上运动，使火箭前进的力的施力物体是喷出的燃气。

[2]质量与位置、状态、温度等无关。加速上升的过程中卫星的位置发生变化，质量不变。

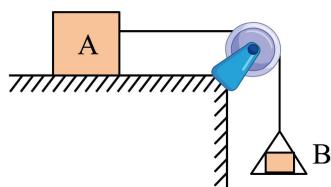
[3][4]在火箭加速上升过程中，22 颗卫星相对于运载火箭位置没有发生改变，是静止的；静止或匀速直线运动状态是平衡状态。因为是加速上升，所以不是平衡状态。

（2）[5]物体的质量不随位置的变化而变化，所以中学生在火星上的质量与在地球上相同，仍然是 60kg。

[6]由图可知，小狗在火星表面受到的重力小于在地球上受到的重力，所以中学生在火星表面上的重力小于其在地球表面上的重力。

[7]小狗在木星上与在地球上受到的重力之比为 $\frac{93.5}{40}$ ，所以中学生在木星上与在地球上受到的重力之比也是 $\frac{93.5}{40}$ ，所以中学生在木星上受到的重力为 $G = \frac{93.5}{40} \times 600\text{N} = 1402.5\text{N}$

21. 如图中的水平桌面足够长，不计托盘质量和滑轮与绳的摩擦，物体 A 重 10N，当物体 B 重为 2N 时，物体 A 保持静止，这时 A 物体受到的摩擦力为_____N；当物体 B 重为 5N 时，物体 A 向右做匀速直线运动，此时受到的摩擦力是_____N，此时在 B 的上表面放置一个 3N 的物体，要使物体 A 匀速向左运动，要给物体施加_____N 的拉力。



【答案】 2 5 13

【详解】[1]物体 A 重 10N，当物体 B 重为 2N 时，物体 A 保持静止状态，A 物体竖直方向上受到重力和支持力，这两个力是平衡力，水平方向上受到拉力和摩擦力的作用，这两个力是平衡力，大小相等

$$f = F = G_B = 2\text{N}$$

[2]当物体 B 重为 5N 时，物体 A 向右做匀速直线运动，水平方向受到的向右的拉力和水平向左的摩擦力是一对平衡力，所以 $f' = F' = G_B' = 5\text{N}$

[3]在 B 的上表面放置一个 3N 的物体，则此时 B 对 A 的拉力为 $F'' = 5\text{N} + 3\text{N} = 8\text{N}$

物体 A 匀速直线向左运动时，水平方向上受到水平向左的拉力、水平向右的摩擦力和水平向右的拉力作用，这三个力平衡。因为物体 A 对水平桌面的压力和接触面的粗糙程度不变，所以此时摩擦力仍为 5N，所以

$$F_{\text{拉}} = f' + F' = 5\text{N} + 8\text{N} = 13\text{N}$$

22. 如图所示，跳伞运动员在从飞行的飞机上跳下、降落伞没有打开之前，下落会越来越快，此时运动员受到的阻力小于重力；当降落伞打开后，运动员匀速下落时，受到的阻力_____重力，（选填“大于”、“小于”或“等于”）；若打开降落伞的瞬间所受的力全部消失，则运动员_____（选填“静止”或“匀速直线运动”）。

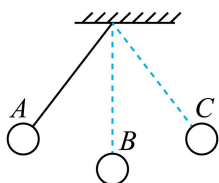


【答案】 等于 匀速直线运动

【详解】[1]打开后运动员匀速下落，则所受空气阻力与重力相等，这两个力平衡。

[2]打开降落伞的瞬间运动员的速度不为零，如果此时受到的力全部消失，根据牛顿第一定律可知，运动员将会做匀速直线运动。

23. 如图所示，绳子吊着小球从 A 点释放，小球会摆动到 B 点再摆动到最高点 C 点，到达 B 点时小球处于_____（选填“平衡”或“非平衡”）状态。小球摆到 C 点时假如一切外力突然消失，则小球的运动状态是：_____。



【答案】 非平衡 静止

【详解】[1]小球从 A 点释放，小球会摆动到最低点 B 时，小球运动速度和方向不断发生变化，即小球不是做匀速直线运动，所以小球处于非平衡状态。

[2]当小球到达 C 点时，速度为 0，此时小球所受各力突然全部消失，根据牛顿第一定律，物体将保持这一状态，所以小球将处于静止状态。

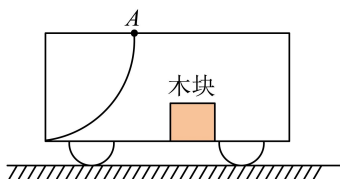
24. “阿波罗”登月飞船脱离地球引力后关闭所有发动机，在不受力的情况，由于 _____ 仍可继续飞行，奔向月球；在接近月球时，向前喷气使飞船受 _____（选填“向前”或“向后”）的力而减速，在减速的过程中，飞船的惯性 _____。（选填“变大”、“变小”或“不变”）

【答案】 惯性 向后 变小

【详解】[1][2]关闭发动机后，在不受力的情况下，飞船由于惯性仍可继续保持原来的运动状态飞行，奔向月球；在接近月球时，由于物体间力的作用是相互的，因此向前喷气使飞船受到向后的力而减速。

[3]惯性的大小只与物体的质量有关，飞船在向前喷气减速的过程中，燃料消耗，飞船的质量减小，惯性变小。

25. 如图所示，小车在水平面上向右运动。在密闭的车厢里，车顶 A 处落下一个小铁球，小球落下的路径如图中的曲线，请判断在这过程中，小车是做加速、匀速，还是减速运动？_____。

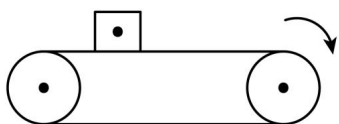


【答案】加速运动

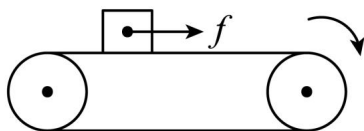
【详解】小车在水平面上向右运动，车顶 A 处落下的小铁球，由于具有惯性，将要保持原来的速度向右运动，从图中可以看出，小铁球落在车后方，没有落到正下方，说明小车在加速向右运动。

三、解答题（共 24 分、26 题 4 分，其余每空 1 分）

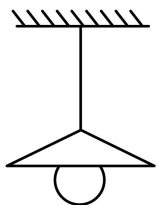
26. （1）如图所示，一粗糙水平传送带始终顺时针匀速转动，请作出物体刚放上传送带时所受的摩擦力 f 的示意图。



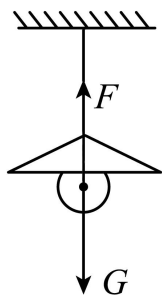
【详解】一粗糙水平传送带始终顺时针匀速转动，物体刚放上传送带时由于惯性，物体要保持原来的静止状态，物体相对于传送带有向左运动的趋势，故物体所受的摩擦力水平向右，将力的作用点画在物体的重心上，物体刚放上传送带时所受的摩擦力 f 的示意图如下所示：



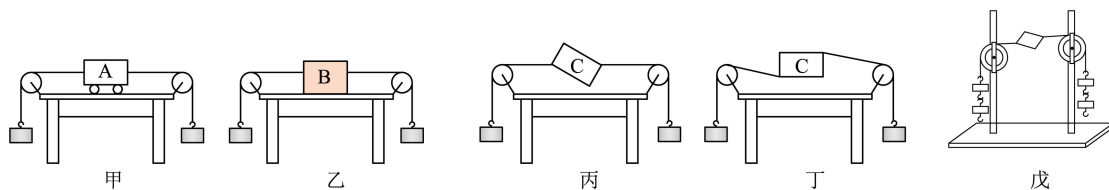
(2). 如图是一吊灯挂在天花板的示意图，在该图中画出吊灯受力的示意图。



【详解】悬挂在天花板上的吊灯受到了重力和拉力的作用，在这两个力的作用下处于静止状态，说明了这两个力是一对平衡力，大小是相等的，如下图所示



27. 在探究“二力平衡条件”的实验中，同学们设计了如下图的实验装置，其中 A 为小车，B 为木块，C 为小卡片。



- (1) 同学们不断改进并先后设计了图甲、乙、丙所示三个方案，他们改进的先后顺序为_____（用甲、乙、丙表示），这样改进是为了减小_____对实验的影响；
- (2) 实验中应选择轻质小卡片，卡片的_____可忽略不计；
- (3) 实验中通过改变钩码的_____来改变拉力，从而探究二力平衡时力的大小关系；
- (4) 同学们用图丙所示的装置进行实验时，将小卡片转过一个角度（如图丁所示），松手后卡片_____（能/不能）平衡，这样做是为了说明二力平衡时两个力应作用在_____上。同学们对同一问题又进行了探究，他们在左右支架上配两个滑轮时没有安装在相同的高度（如图戊所示），该装置_____（能/不能）探究二力平衡的条件；

(5) 为了验证只有作用在同一物体上的两个力才能平衡，在图丙所示情况下，小华下一步的操作是：
_____。

【答案】 乙甲丙 摩擦力 质量##重力 数量 不能 同一直线 能 见解析

【详解】(1) [1][2]如图所示，乙图受到的摩擦力最大，对实验影响较大，甲图受到的摩擦力小于乙图，对实验影响较小，丙图不受摩擦力，实验不受摩擦力的影响，所以改进的顺序应为乙甲丙。

(2) [3]由于轻质小卡片质量很小，小卡片的重力很小，可以忽略不计，在竖直方向上对实验的影响也可以忽略不计，只考虑水平方向的受力情况。

(3) [4]系于小卡片两对角的线，分别跨过两个定滑轮，使作用在小卡片上的两个力方向相反，在通过改变钩码的数量，就可以改变作用在小卡片上力的大小。

(4) [5][6]当小卡片平衡时，同学们将小卡片转过一个角度，松手后小卡片受到的两个力不在同一条直线上，而不能平衡；设计此实验步骤的目的是为了探究两个平衡力是否在同一条直线上，即通过旋转小卡片，松手后观察小卡片是否处于平衡状态。

[7]如图戊所示，左右两侧各通过一个定滑轮，定滑轮的位置虽然不等高，但是当两个力大小相等，方向相反，作用在同一直线上，作用在同一个物体上时，小卡片还是处于静止状态，照样能完成实验。

(5) [8]为了验证只有作用在同一物体上的两个力才能平衡，用剪刀把小卡片剪成两个更小的卡片，观察两个更小卡片是否平衡。

28. 如图所示，在“探究阻力对物体运动的影响”实验中，观察将毛巾、棉布分别铺在水平木板上和只有木板的三种情况下，让小车分别从斜面顶端由静止滑下，研究小车在水平面上滑行的距离。



(1) 实验中每次均让小车从斜面顶端由静止滑下的目的是：使小车每次在水平面上开始滑行时速度大小
_____（选填“相等”或“不相等”）；

(2) 实验中发现小车在毛巾表面滑行的距离最近，在棉布表面滑行的距离较远，在木板表面滑行的距离最远。说明小车受到的阻力越小，速度减小得越_____（选填“快”或“慢”）；

(3) 推理：如果小车在水平面上滑行时受到的阻力越来越小，直到变为零，它将做_____；

(4) 在大量经验事实的基础上，牛顿总结了伽利略等人的研究成果，概括出了牛顿第一定律。牛顿第一定律_____（选填“是”或“不是”）直接由实验得出的，但其符合逻辑的科学推理为科学研究提供了一个重要方法；

(5) 牛顿第一定律告诉我们物体的运动_____（选填“需要”或“不需要”）力来维持，一切物体都有保持原来_____不变的性质。

【答案】 相等 慢 匀速直线运动 不是 不需要 运动状态

【详解】(1) [1]每次均让小斜面顶端由静止滑下，小车的初始重力势能相等，动能为0，小车下滑时将重力势能转化为动能，小车到达水平面的动能相同，小车到达水平面的速度相同。

(2) [2]小车对平面的压力相等，毛巾表面粗糙程度最大，则小车在毛巾表面的摩擦力最大，小车在毛巾表面运动距离最近；木板表面粗糙程度最小，则小车在木板表面的摩擦力最小，小车在木板表面运动距离最远，则说明小车受到的阻力越小，速度减小得越快，运动距离越长。

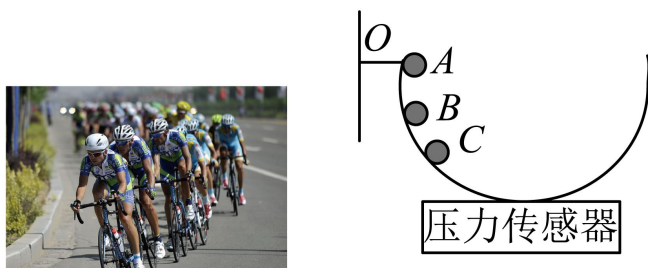
(3) [3]如果小车在水平面上滑行时受到的阻力越来越小，直到变为零，小车受到的合力为0，运动状态不发生改变，它将做匀速直线运动。

(4) [4]由于不受力的物体无法找到，牛顿第一定律时在实验加科学推理的基础上得到的。

(5) [5]牛顿第一定律为静止或匀速直线运动的物体，在不受力作用时，运动状态不发生改变，告诉我们物体的运动不需要力来维持。

[6]由于惯性，一切物体都有保持原来运动状态不变的性质。

29. 小明和小华在观摩一次自行车比赛中，看到运动员在转弯时，身体和自行车都是向弯道内侧倾斜的，如图甲所示。



图甲

图乙

(1) 骑自行车转弯时，身体为什么要向弯道内侧倾斜呢？小明提出了疑问，一旁的小华说：“要想转弯，必须受力，身体倾斜是为了给自行车一个向内侧转弯的力”，小明觉得小华“要想转弯，必须受力”的观点很有道理，因为_____。运动员骑车转弯时，受到的力_____（选填“是”、“不是”、“不一定是”）平衡力；

(2) 我们平时骑自行车转弯时，身体的倾斜没有这么明显，可为什么比赛时选手倾斜得这么明显呢？且靠近内道的选手转弯时比外道选手倾斜得更明显，使骑行的自行车转弯的力的大小可能与哪些因素有关呢？小明和小华提出了两种猜想：

猜想一：可能与骑行的速度有关；

猜想二：可能与圆弧形跑道的半径有关。

(3) 接着，小明和小华一起设计实验，并在实验室里通过实验验证猜想一。

把半径为 0.5m 的半圆轨道置于压力传感器上时，传感器示数为 1N ，让质量为 30g 的同一小钢球分别从距离传感器表面不同高度的弧面 A 、 B 、 C 三处自由滚下，如图乙所示，观察、记录每次压力传感器达到的最大示数（注：小钢球到达最低点时的示数最大），记录如下表。

小钢球初始位置	A	B	C
距压力传感器高度/ m	0.5	0.4	0.3
压力传感器达到的最大示数/ N	1.90	1.78	1.66

到达最低点时，速度最快的是_____球，该实验可以得出的初步结论是：在自行车转弯半径相同时，_____，使自行车转弯的力越大；

若要验证猜想二，需对上述实验进行两项改变：（不考虑小钢球与轨道之间的摩擦）

①要让同一小钢球从同一高度处自由滚下；

②_____；

（4）小红结合上述探究和生活实际，又提出新的猜想：让骑行的自行车转弯需要的力还可能与_____有关，于是他们又开始了新的探究.....

【答案】 力是改变物体运动状态的原因 不是 A 速度越大 改变圆弧形跑道的半径 人和自行车的总质量

【详解】（1）[1][2]骑自行车转弯时，自行车的运动状态不断发生改变，而力是改变物体运动状态的原因；运动员骑车转弯时，运动状态发生改变，受非平衡力作用。

（3）[3][4]根据表格数据知：距压力传感器高度越高，压力传感器示数越大，所以球 A 的速度最大，故可得出：在自行车转弯半径相同时，速度越大，使自行车转弯所需要的力越大。

[5]若要验证猜想二即骑行的自行车转弯的力的大小，可能与圆弧形跑道的半径有关，需要控制小球的质量相同、下落的高度相同，圆弧形跑道的半径不相同，故需要改变圆弧形跑道的半径；让同一小球在不同轨道上距压力传感器的同一高度自由滚下。

（4）[6]图中压力传感器在半圆轨道下方，其压力的大小与物体的重力大小可能有关，且实验中每次都是用质量为 30g 的小钢球进行实验，由此探究方法可知，骑行的自行车转弯的力的大小还可能与人和自行车的总重力有关