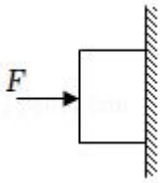
专题六　摩擦力

参考答案与试题解析

1．如图所示，在 20N 水平向右的力 F 作用下，重 8N 的物块静止在竖直墙面上，则物块受到的摩擦力大小为（　　）



A．8N　　B．12N　　C．20N　　D．28N

【分析】物块静止，则受到的力是平衡力，在竖直方向上，重力 G 与摩擦力 f 是一对平衡力，大小相等，方向相反。

【解答】解：根据题意可知，重 8N 的物块静止在竖直墙面上，在竖直方向上，重力 G 与摩擦力 f 是一对平衡力，大小相等，所以摩擦力为 8N。

故选：A。

【点评】本题考查了二力平衡条件的应用，属于基础题。

2．如图 1 所示，水平路面由三段粗糙程度不同的区域组成。物块（体积忽略不计）在 F＝2N 的水平拉力作用下从区域①的最左端由静止开始向右运动，在刚进入区域③时撤去拉力，物块最终停在区域③的最右端。图 2 为物块运动的 v﹣t 图像，下列说法正确的是（　　）

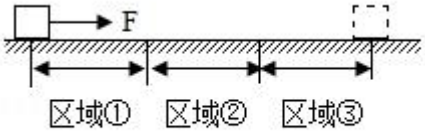


图 1

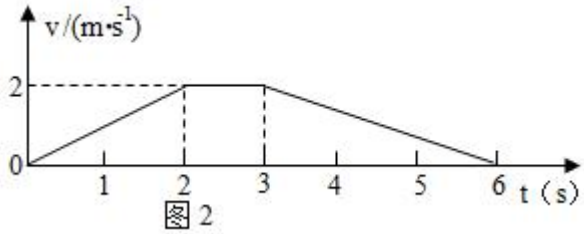


图 2

A．区域①路面的粗糙程度比区域②路面的粗糙程度大

B．物块在区域①路面上所受的摩擦力大于 2N

C．物块在区域②所受的摩擦力等于 2N，方向水平向左

D．该物在区域③受到的支持力大于重力

【分析】①影响摩擦力的因素是压力和接触面的粗糙程度；

②在平衡力的作用下物体保持静止或匀速直线运动状态，在非平衡力的作用下物体运动状态发生改变；

运用以上规律，结合题目和图像，可知物块在 0∽2s 内在区域①做加速运动，拉力 F 大于摩擦力 f_1，在 2s～3s 内在区域②上做匀速运动，拉力 F 等于摩擦力 f_2，在区域③做减速运动，拉力 F 等于 0，物体只受摩擦力 f_3 的作用；其中区域①路面的粗糙程度比区域②小；根据受力情况分析即可。

【解答】解：AB、物块运动时，在水平方向上受到向右的拉力和向左的摩擦力的作用；由题目和图像可知：物

块在 0～2s 内在区域①内做加速运动，此时的拉力要大于摩擦力；在 2s～3s 内在区域②内在做匀速运动，则拉力和摩擦力是一对平衡力，大小相同；滑动摩擦力大小只与压力大小和接触面的粗糙程度有关，压力大小不变，且前面分析已经得知物块在区域①路面受到的摩擦力比区域②小，所以区域①路面的粗糙程度比区域②路面的粗糙程度小，故 AB 选项错误；

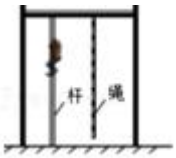
C、物块在区域②物体做匀速直线运动，在水平方向上受到向右的拉力和向左的摩擦力是一对平衡力，拉力 F＝2N，所受的摩擦力也等于 2N，故 C 选项正确；

D、该物在区域③受到的支持力等于重力，故 D 选项错误。

故选：C。

【点评】此题考查的是力和运动的关系的应用，结合运动图像和速度 - 时间图像得到有价值的信息，是解答此题的关键，难度较大。

3．如图，趣味运动会上尼克同学先顺着较光滑的杆匀速向上爬再沿着粗糙的绳子匀速下滑，下面说法中正确的是（　　）



A．爬杆和滑绳受到的摩擦力一样大

B．因为绳比杆粗糙，所以尼克沿绳下滑时受到的摩擦力更大

C．尼克同学沿杆匀速上爬时对杆的压力等于他的重力

D．沿杆匀速上爬时尼克同学受到杆给他竖直向下的摩擦力

【分析】由于该同学分别沿着杆匀速向上爬和沿着粗糙的绳子匀速下滑，那么在竖直方向受到重力和摩擦力平衡，根据二力平衡的条件，进行判断即可。

【解答】解：A、爬杆和沿着粗糙的绳子匀速下滑受到的摩擦力都等于尼克同学的重力，因此受到的摩擦力一样大，故 A 正确。

B、匀速爬绳与爬杆，摩擦力与重力都是一对平衡力，大小相等，由于重力不变，摩擦力一定相等，故 B 错误；

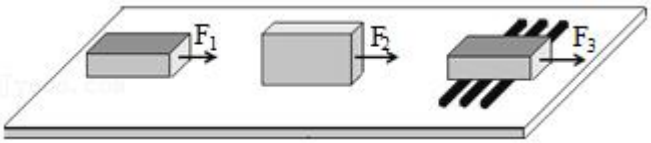
C、尼克同学沿杆匀速上爬时对杆的压力与他的重力无关。故 C 错误；

D、重力的方向竖直向下，摩擦力与重力平衡，方向相反，所以沿杆匀速上爬时尼克同学受到杆给他竖直向上的摩擦力，故 D 错误。

故选：A。

【点评】此题主要考查了二力平衡的条件，关键是要注意到两次都是匀速直线运动，摩擦力与重力相互平衡。

4．在研究摩擦力时，小明同学用一块各侧面光滑程度完全相同的木块，在同一水平桌面上进行了三次实验。如图所示，当用弹簧测力计水平拉木块做匀速直线运动时，弹簧测力计三次示数 F_1、F_2、F_3 的大小关系为（　　）



A．$F_1=F_2>F_3$　　B．$F_1>F_2>F_3$　　C．$F_2>F_1>F_3$　　D．$F_1<F_2=F_3$

【分析】（1）滑动摩擦力大小的影响因素：压力大小和接触面的粗糙程度。压力越大，接触面越粗糙，滑动摩擦力越大；

（2）减小摩擦力的方法：减小压力，减小接触面的粗糙程度，使接触面脱离，用滚动代替滑动。

【解答】解：

滑动摩擦力的大小跟压力大小和接触面的粗糙程度有关，而前两次实验中，压力大小和接触面的粗糙程度都相同，则木块受到的摩擦力相同，且由于木块做匀速运动，所以拉力等于摩擦力，故前两次实验中，弹簧测力计的示数相等，即 $F_1=F_2$；

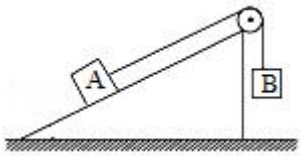
第三次实验，在压力大小和接触面粗糙程度一定时，用滚动代替滑动，减小了摩擦力的大小，此时木块仍做匀速运动，所以此时所受的摩擦力和弹簧测力计的示数仍相等，但由于此时摩擦力变小，所以测力计的示数 F_3 小于 F_1 和 F_2。

综合上面两种情况可得：$F_1=F_2>F_3$。

故选：A。

【点评】掌握摩擦力大小的影响因素以及增大和减小摩擦力的方法；同时注意探究摩擦力大小的影响因素时，需要用控制变量法进行探究。

5．如图所示，A 物体在斜面上处于静止状态，关于 A 所受的摩擦力说法正确的是（　　）



A．物体 A 受到的摩擦力方向一定沿斜面向上

B．物体 A 受到的摩擦力方向一定沿斜面向下

C．物体 A 受到的摩擦力方向不是沿斜面向上，就是沿斜面向下

D．物体 A 受到的摩擦力可以为零

【分析】开始时，物体处于静止状态，物体在重力的作用下产生斜向下的力的作用，有下滑的趋势，摩擦力方向与物体的运动趋势方向相反；若拉力大，物体开始向斜上方开始运动时，摩擦力的方向与物体运动趋势方向相反，据此解答。

【解答】解：

（1）若 A 物体相对斜面有向下的运动趋势，静摩擦力沿斜面向上；

（2）当拉力等于重力沿斜面向下的分力时，物体受到的摩擦力为零；

（3）当拉力大于重力沿斜面向下的分力时，物体开始有沿斜面向上运动的趋势，摩擦力方向与物体运动趋势方向相反，摩擦力方向沿斜面向下；

综上分析，可知 ABC 错误，D 正确；

故选：D。

【点评】本题根据物体的运动状态分析摩擦力的方向如何变化，关键是要进行讨论，不能简单认为物体受到的摩擦力一定沿斜面向下。

6．“毛笔书法”是我国特有的传统文化艺术。如图所示，用毛笔书写“杜”字的最后一笔时，笔尖受到（　　）

A．向右的滑动摩擦力　　B．向左的滑动摩擦力

C．向右的滚动摩擦力　　D．向左的滚动摩擦力

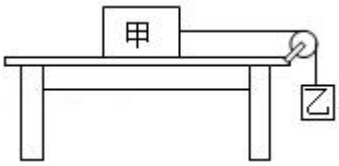
【分析】滑动摩擦力产生的条件：两个互相接触的物体之间存在压力，它们做相对运动，接触面不能光滑。

【解答】解：如图所示，用毛笔书写“杜”字的最后一笔时，笔尖在纸面上滑动，纸对笔尖有阻碍向右运动的力，笔尖受到纸对笔尖向左的滑动摩擦力。

故选：B。

【点评】正确理解滑动摩擦力的产生原因是解决该题的关键。

7．如图所示，甲是放在水平桌面上的重为 10N 的木块，重为 6N 钩码乙通过细绳绕过定滑轮带动甲做匀速直线运动，若要用力将甲物块向左水平匀速拉动，拉力大小为（　　）



A．4N　　B．6N　　C．12N　　D．16N

【分析】分析滑块受到的力，滑块向左进行匀速直线运动，受到平衡力作用，根据平衡力条件判断摩擦力大小。对滑块施加一个水平向右的力时，滑块向右进行匀速直线运动，受到平衡力作用，根据平衡力条件判断拉力大小。

【解答】解：

钩码通过定滑轮拉着木块向右进行匀速直线运动，木块水平方向上受到水平向右 6N 的拉力和水平向左的滑动摩擦力作用，这两个力是平衡力，大小相等，所以滑动摩擦力是 f＝6N；

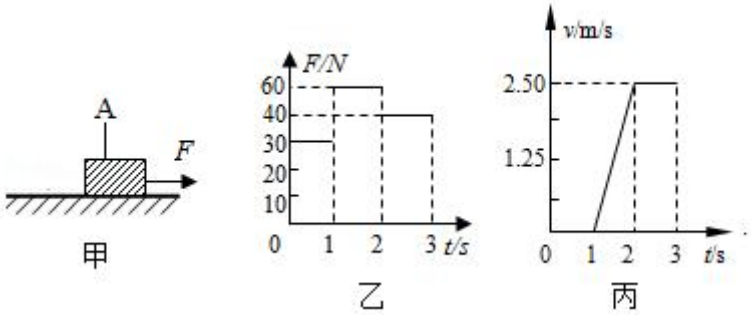
对木块施加一个水平向左的拉力 $F_{左}$，使木块拉动钩码匀速上升，木块向左匀速直线运动，木块水平方向上受到水平向左的拉力 F、水平向右的滑动摩擦力、水平向右的拉力 F＝6N，水平向左的拉力 F 与水平向右的拉力 F、

滑动摩擦力是平衡力，所以 $F_{左}$=F+f=6N+6N=12N，故 C 正确。

故选：C。

【点评】此题主要考查的是学生对平衡力及运动和力的理解和应用，要会从物体的平衡状态的角度去对物体进行平衡力的分析。

8．如图所示，甲图是小强在水平地面上向右直线推物体 A，乙图是水平推力 F 随时间 t 变化的关系图象，丙图是物体 A 的速度 v 随时间 t 变化的关系图象。以下说法正确的是（　　）



A．在 0﹣1s 内物体 A 受到的摩擦力为 0N

B．在 1﹣2s 内物体 A 受到的摩擦力为 60N

C．在 1﹣3s 内物体 A 受到的摩擦力为 40N

D．在 0﹣3s 内物体 A 受到的摩擦力为 40N

【分析】先由速度﹣时间图象判断物体的运动情况，然后根据物体的运动状态判断物体是否受平衡力作用；根据由 F﹣t 图象求出物体受到的拉力，然后由二力平衡的条件求出摩擦力的大小。

【解答】解：A、由图象可知，在 0﹣1s 内内，物体没有推动，物体处于平衡状态，推力等于摩擦力，等于 30N，故 A 错误；

B、由 v﹣t 图象可知，在 2s～3s 物体做匀速直线运动，处于平衡状态，由 F﹣t 图象可知在 2s～3s 内拉力 F=40N，由平衡条件可得滑动摩擦力 f=F=40N，由 v﹣t 图象可知，物体在 1﹣2s 内做匀加速运动，受到的摩擦力为滑动摩擦力，因为压力和接触面的粗糙程度不变，因此物体受到的摩擦力仍是 40N，方向与推力方向相反，即向左；故 B 错误；

C、由图象可知，在 1﹣3s 内物体先做加速运动后做匀速直线运动，因为压力和接触面的粗糙程度不变，因此物体受到的摩擦力都是 40N，方向与推力方向相反，即向左；故 C 正确；

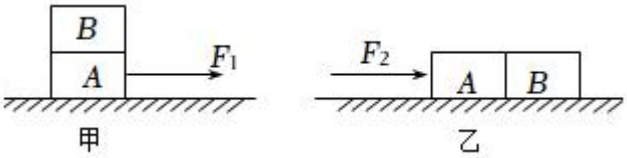
D、由以上分析可知，在 0﹣3s 内物体 A 受到的摩擦力不都是 40N，故 D 错误。

故选：C。

【点评】本题考查了学生的识图能力，并能将 v﹣t 图象和 F﹣t 图象相结合，判断出物体的运动状态，根据平衡状态由物体的平衡条件求出力的大小是本题的关键。

9．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 __0__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 __12__N。



【分析】利用二力平衡的知识求出摩擦力；摩擦力的大小与压力以及接触面的粗糙程度有关，而与接触面积无关。

【解答】解：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；

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 $F_2=f=12N$。

故答案为：0；12。

【点评】摩擦力不能直接测量，都是根据平衡力的知识间接得出。

10．如图所示是人在步行前进时的情景。地面对鞋底的摩擦力方向是向 __前__（填“前”或“后”），所以对人前进来说，摩擦力是 __动__力（填“动”或“阻”）。

【分析】摩擦力是由于物体相互接触，并且发生相对运动或者有相对运动的趋势而产生的，摩擦力的方向与物体相对运动或相对运动趋势的方向相反。

【解答】解：人走路时，鞋底相对于地面有向后的运动趋势，故摩擦力方向向前；这是人能够前进的原因，故该力对于人前进来说是动力。

故答案为：前；动。

【点评】本题易错点在摩擦力方向的判断上，摩擦力的方向与物体相对运动方向或相对运动趋势方向相反，摩擦力方向与物体运动方向无关，要判断摩擦力的方向应先判断出物体间的相对运动方向或相对运动趋势方向。

11．在学校大扫除时，为了打扫得更干净，同学们需要把水平地面上重为 300N 的讲桌推开再进行打扫。小华用 50 的水平推力推讲桌时，讲桌未被推动，这时讲桌受到的摩擦力 __等于__（选填“大于”、“小于”或“等于”）50N；当水平推力增加到 60N 时，讲桌刚好做匀速直线运动，此时讲桌受到的摩擦力为 __60__N。

【分析】静止的物体和匀速直线运动的物体受到平衡力的作用，根据平衡力条件判断静摩擦力和滑动摩擦力。

【解答】解：

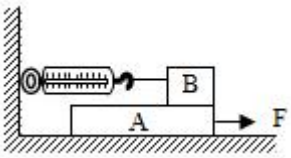
（1）课桌受到 50N 的推力时，课桌处于静止状态，课桌水平方向上受到水平向前的推力和水平向后的静摩擦力作用，这两个力是平衡力，大小相等，推力是 50N，静摩擦力是 50N；

（2）课桌受到 60N 水平推力时，恰好做匀速直线运动，课桌水平方向上受到水平向前的推力和水平向后的滑动摩擦力作用，这两个力是平衡力，大小相等，推力是 60N，滑动摩擦力是 60N。

故答案为：等于；60。

【点评】静止的物体和匀速直线运动的物体受到平衡力的作用，根据平衡力的条件判断力的大小和力的方向，是很常用的一种方法。

12．在 15N 的水平拉力 F 作用下，木板 A 在水平地面匀速向右运动的过程中，物体 B 相对于地面静止，此时弹簧测力计的示数为 3N，则 B 所受滑动摩擦力方向水平向__右__（选填“左”或“右”），A 受到地面的摩擦力大小为__12__N．保持 A、B 不变，若增大拉力 F 使 A 加速运动，B 所受摩擦力大小__不变__（选填“变大”、“不变”或“变小”）。



【分析】物体 B 处于平衡状态，据此判断其所受摩擦力的大小。根据摩擦力的概念可判断其所受摩擦力的方向。对 A 进行受力分析，再进一步确定地面对 A 的摩擦力大小。

滑动摩擦力的大小与运动的速度无关。

【解答】解：弹簧测力计的示数为 3N，则弹簧测力计对 B 的拉力为 3N，方向向左；B 水平方向上受拉力和摩擦力，由二力平衡可得，摩擦力与拉力应大小相等，方向相反，故摩擦力大小为 3N；摩擦力水平向右；

以 A 为研究对象，它受到向右的拉力为 15N，同时受到地面对它的摩擦力和物体 B 对它的摩擦力，二者之和为 15N，

所以地面对物体 A 的摩擦力为 15N﹣3N＝12N。

保持 A、B 不变，若增大拉力 F 使 A 加速运动，由于压力和接触面的粗糙程度不变，则摩擦力不变，即 B 所受摩擦力大小不变。

故答案为：右；12；不变。

【点评】本题考查摩擦力的大小计算与方向的判断，要学会对物体进行受力分析，知道各个力之间的关系是正确解答的关键。