

# 第4章 运动与力的关系

(考试时间：75分钟 满分：100分)

## 注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡和试卷指定位置上。

2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回

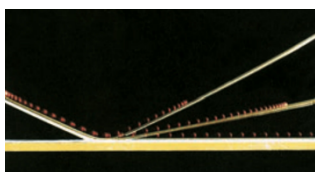
一. 选择题（本题共10小题，共46分，在每小题给出的四个选项中，1~7题只有一项符合题目要求，8~10题有多项符合题目要求，全部选对得6分，选对但不全的得3分，有选错或不答得0分。）

1. 航天员在太空舱中工作生活时，处于“完全失重”状态。下列哪种状态也是处于“完全失重状态”

( )

- A. 坐在高速旋转的离心机座舱内
- B. 坐在东方明珠的旋转餐厅中
- C. 跳水运动员从十米高台上跳下
- D. 伞兵打开降落伞从高空降落

2. 科学思维和科学方法是我们认识世界的基本手段。在研究解决问题过程中，不仅需要相应的知识，还要注意运用科学方法。伽利略理想实验将可靠的事实和理论思维结合起来，能更深刻反映自然规律。伽利略的斜面实验程序如下：(1)减小第二个斜面的倾角，小球在这斜面上仍然要达到原来的高度；(2)两个对接的斜面，让静止的小球沿一个斜面滚下，小球将滚上另一斜面；(3)如果没有摩擦，小球将上升到释放时的高度；(4)继续减小第二个斜面的倾角，最后使它成水平面，小球将沿水平面做持续匀速运动。请按程序先后次序排列，并指出它究竟属于可靠的事实，还是通过思维过程的推论。下列选项正确的是 ( )



- A. (2) 事实→(3) 推论→(1) 事实→(4) 推论
- B. (2) 事实→(3) 推论→(1) 推论→(4) 推论

C. (2) 事实→(1) 推论→(3) 推论→(4) 推论

D. (2) 事实→(1) 推论→(3) 推论→(4) 推论

3. 在弹性限度内，弹簧的伸长量  $x$  与弹力  $F$  成正比，即  $F = kx$ ，其中  $k$  的值与弹簧材料、原长  $L$ 、横截面积  $S$  等因素有关。理论与实验都表明  $k = \frac{YS}{L}$ ，其中  $Y$  是由材料决定的常数，材料力学中称之为杨氏模量。在国际单位制中，杨氏模量  $Y$  的单位为 ( )

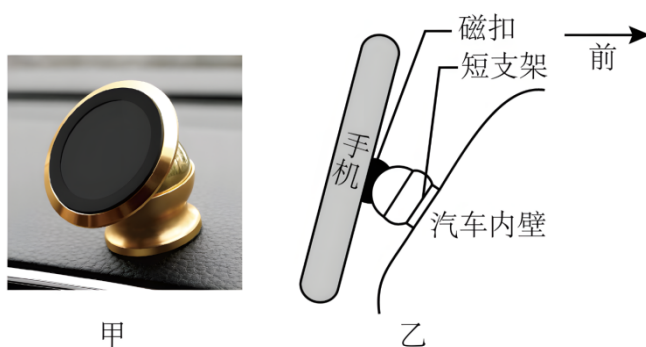
A.  $\text{N} \cdot \text{m}^{-2}$

B.  $\text{N} \cdot \text{m}^{-1}$

C.  $\text{N} \cdot \text{m}$

D.  $\text{N} \cdot \text{m}^2$

4. 磁性车载支架（图甲）使用方便，它的原理是将一个引磁片贴在手机背面，再将引磁片对准支架的磁盘放置，手机就会被牢牢地吸附住（图乙）。下列关于手机（含引磁片，下同）的说法中正确的是 ( )



甲

乙

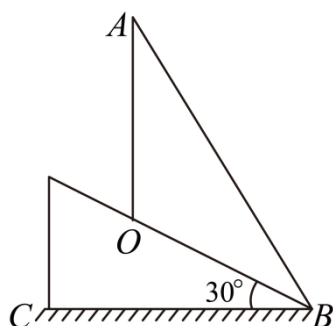
A. 汽车静止时，手机共受三个力的作用

B. 汽车静止时，支架对手机的作用力大小大于手机的重力

C. 当汽车以某一加速度向前加速时，手机一定受支架对它的摩擦力作用

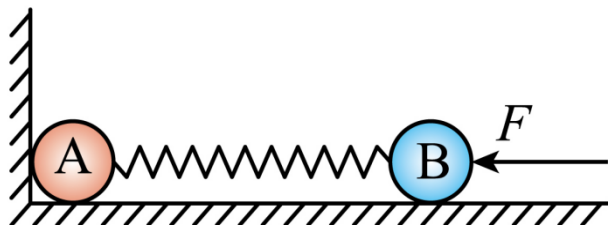
D. 只要汽车的加速度大小合适，无论是向前加速还是减速，手机都可能不受支架对它的摩擦力作用

5. 如图所示，在与  $B$  点距离为  $5\text{m}$  的斜面上  $O$  点，竖直固定一长度为  $5\text{m}$  的直杆  $AO$ 。将小环穿在轻质光滑细杆上，细杆两端分别与  $A$ 、 $B$  两点连接，现让小环从  $A$  点由静止释放。已知重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ ，斜面倾角为  $30^\circ$ ，则小环从  $A$  点下滑到  $B$  点所用时间  $t$  为 ( )



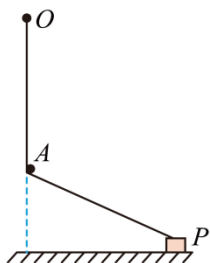
- A.  $1s$                       B.  $\sqrt{2}s$                       C.  $\frac{\sqrt{2}}{4}s$                       D.  $\frac{\sqrt{2}}{2}s$

6. 如图所示，质量均为  $m$  的 A、B 两球之间系着一根不计质量的弹簧，放在光滑的水平面上，A 球紧靠竖直墙壁，今用水平力  $F$  将 B 球向左推压弹簧，平衡后，突然将  $F$  撤去，在这一瞬间 ( )



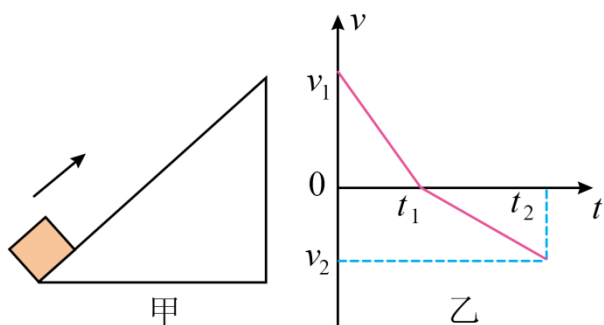
- A. A 球的加速度为  $\frac{F}{2m}$                       B. A 球的加速度大小为  $\frac{F}{m}$   
 C. B 球的加速度大小为  $\frac{F}{m}$                       D. B 球的加速度为零

7. 如图，一橡皮筋上端固定在  $O$  点，自然伸直后另一端位于  $O$  点正下方的  $A$  点，在  $A$  点固定一光滑铁钉，将橡皮筋跨过铁钉与位于粗糙地面上  $P$  点的物块相连，由静止释放物块，物块沿水平地面向左运动并能经过  $O$  点正下方。已知橡皮筋的弹力跟其形变量成正比，橡皮筋始终在弹性限度内，地面上各点动摩擦因数处处相同。则物块从  $P$  点运动至  $O$  点正下方的过程中，以下说法正确的是 ( )



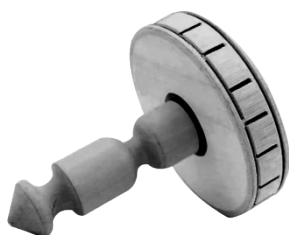
- A. 物块对地面的压力越来越大                      B. 物块所受摩擦力不变  
 C. 物块一直做加速运动                      D. 物块加速度越来越小

8. 如图甲，物块在  $t=0$  时刻滑上一固定斜面，其  $v-t$  图线如图乙所示。若重力加速度  $g$  及图中的  $v_1$ 、 $v_2$ 、 $t_1$ 、 $t_2$  均为已知量，则可求 ( )



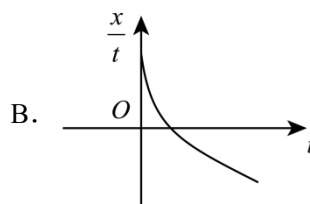
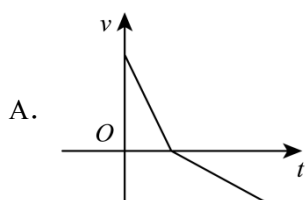
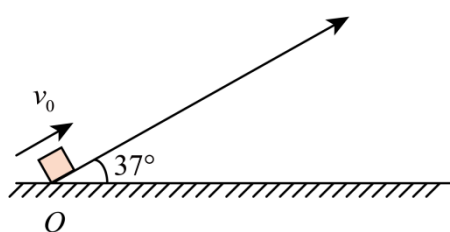
- A. 斜面的倾角
- B. 斜面的长度
- C. 物块的质量
- D. 物块与斜面间的动摩擦因数

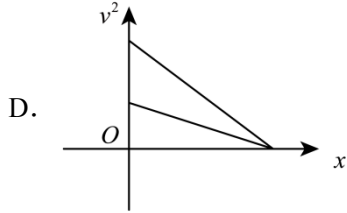
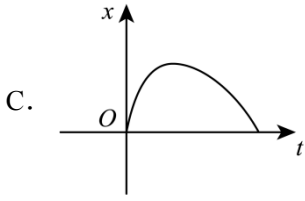
9. 抖空竹是人们喜爱的一项体育活动。最早的空竹是两个如同车轮的竹筒，中间加一个转轴，由于外形对称，其重心在中间位置，初玩者能很好地找到支撑点而使之平衡。随着制作技术的发展，如图所示的不对称的空竹也受到人们的欢迎，现在的空竹大多是塑料制成的，也有天然竹木制成的。关于抖空竹，在空气阻力不可忽略的情况下，下列说法中正确的是（ ）



- A. 空竹启动前用绳子拉住提起，要保证支持力和重力在同一条直线上
- B. 空竹的转动是依靠绳子的拉动，绳子与转轴之间的摩擦力越小越好
- C. 空竹抛起后由于惯性而继续向上运动，在空中受重力和惯性作用
- D. 空竹从抛起到接住，转速会减小，表演时还要继续牵拉绳子使其加速转动

10. 如图所示，在水平地面上固定一倾角为  $37^\circ$  的足够长斜面。物块以某一初速度从斜面底端  $O$  点冲上斜面，已知物块沿斜面向上运动的最大距离为  $x_0$ ，物块与斜面间的动摩擦因数为  $\mu = 0.5$ 。以斜面底端  $O$  所在的水平地面为参考平面，物块从斜面底端开始沿斜面运动的过程中，物块的速度为  $v$ 、平均速度  $x/t$ 、位移为  $x$  以下图像可能正确的是（ ）

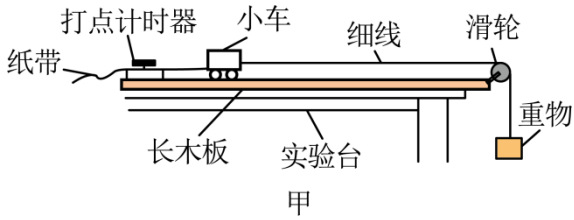




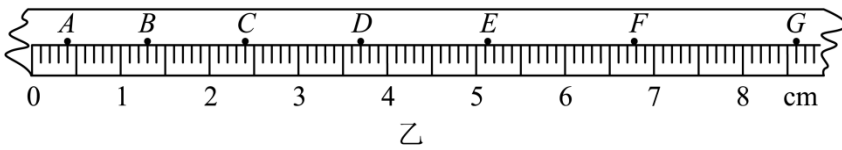
### 非选择题部分

#### 二、非选择题

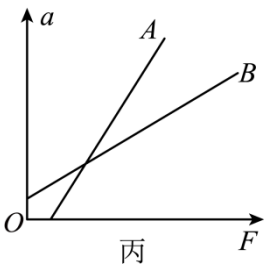
11. (6分) 某物理实验小组利用图甲所示装置“探究小车的加速度与受力的关系”。



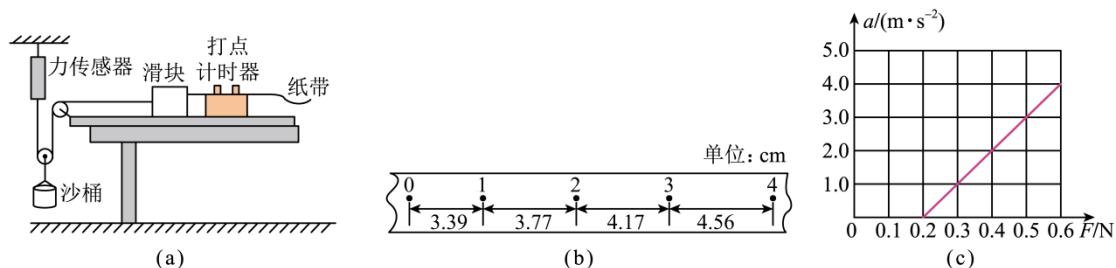
(1) 一次实验中获得的纸带如图乙所示，已知所用电源的频率为 50 Hz，每隔 1 个点取一个计数点，A、B、C、D、E、F、G 为所取计数点，由图中数据可求得加速度大小  $a = \underline{\hspace{2cm}}$   $\text{m/s}^2$ ；(计算结果保留三位有效数字)



(2) 实验小组先保持小车质量为  $m_1$  不变，改变小车所受的拉力  $F$ ，得到  $a$  随  $F$  变化的规律如图丙中直线 A 所示，然后实验小组换用另一质量为  $m_2$  的小车，重复上述操作，得到如图丙中所示的直线 B，由图可知， $m_1$   $\underline{\hspace{1cm}}$   $m_2$  (选填“大于”或“小于”)，直线 B 不过坐标原点的原因是  $\underline{\hspace{4cm}}$ 。



12. (8分) 图(a)为测量滑块与长木板之间的动摩擦因数的实验装置，实验中利用了力传感器来测量细线的拉力大小  $F$ ，所用电源的频率为 50Hz。



(1)根据本实验的测量原理，下列说法中正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 应当先接通电源，待打点稳定后再释放滑块
- B. 需要平衡摩擦力
- C. 应保证连接滑块的细线与长木板平行
- D. 一定要保证沙桶的总质量远小于滑块的质量

(2)图 (b) 的纸带中相邻两点间有四个点未画出，则滑块的加速度  $a = \underline{\quad\quad} m/s^2$  (结果保留两位有效数字)。

(3)保持滑块质量不变，根据多组数据绘制出滑块加速度  $a$  与拉力  $F$  的图像，如图 (c) 所示。由图像可得滑块的质量  $M = \underline{\quad\quad} kg$ ；取重力加速度  $g = 10m/s^2$ ，则滑块与长木板间的动摩擦因数  $\mu = \underline{\quad\quad}$ 。

13. (9分) 在某次机器狗爬坡测试中，科研人员测得机器狗在时间  $t$  内上升的高度是  $h$ ，已知机器狗在这段时间内做的是初速度为零的匀加速直线运动，运动方向与竖直方向夹角为  $\theta$ ，如图所示。求此过程机器狗：

- (1) 加速度大小；
- (2) 最大速度；
- (3) 若机器狗的质量为  $m$ ，机器狗所受的合力大小和方向。



14. (13分) 滑雪圈是当下非常火的一项冬季户外活动项目，人们可以坐在滑雪圈内，由小伙伴拉着自己在雪地上肆意滑行。某次小明用滑雪圈拉着小孙向前直线滑行的运动可简化为图 2 所示的情形，小明用与水平方向夹角  $\theta=37^\circ$ ，大小  $F=50N$  的拉力拉动质量为  $M=40kg$  的小孙和  $m=3kg$  的滑雪圈在水平雪面上以  $1m/s$  的速度匀速前进，则可求得：

- (1) 雪面对滑雪圈的摩擦力大小；
- (2) 滑雪圈与雪面间的动摩擦因数  $\mu$ ；
- (3) 若小明突然放手，则撤去拉力后小孙还能继续前进的距离  $L$ ；



图1

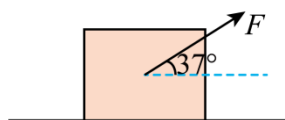


图2

15. (18分) 沙尘暴和雾霾，都会对我们的健康造成伤害。沙尘暴是通过强风的推动，将地面上大量的沙子和尘土吹起来卷入空中，使空气变得浑浊。

根据流体力学知识，空气对物体的作用力可用  $f = \alpha \rho_0 A v^2$  来表达， $\alpha$  为一系数， $\rho_0$  为空气密度， $A$  为物体的截面积， $v$  为物体的速度。地球表面的重力加速度为  $g$ ，不计空气浮力。

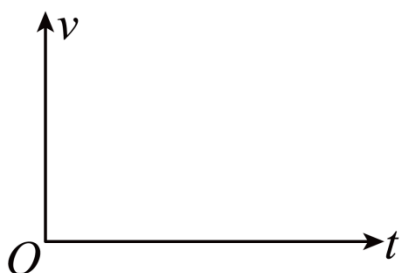
(1) 若沙尘颗粒在静稳空气中由静止开始下落，请你定性在坐标系中画出沙尘颗粒下落过程的  $v-t$  图线；

(2) 将沙尘颗粒近似为球形，沙尘颗粒密度为  $\rho$ ，半径为  $r$  (球体积公式为  $V = \frac{4}{3} \pi r^3$ )。

a. 若沙尘颗粒在静稳空气中由静止开始下落，推导其下落过程趋近的最大速度  $v_m$  与半径  $r$  的关系式 (用  $\rho$ 、 $g$ 、 $\alpha$ 、 $\rho_0$  表示)；

b. 若沙尘颗粒在静稳空气中由静止开始下落，当它下落速度达到其下落过程趋近的最大速度一半时，沙尘颗粒的加速度为多大？

(3) 假设静稳空气所在的空间为“渐变重力空间”，重力加速度的方向竖直向下、大小随竖直轴位置坐标  $y$  (向下为正) 变化的规律为  $g = \frac{\beta}{y^2}$ ， $\beta$  为已知系数。一密度为  $\rho$ ，半径为  $r$  的沙尘颗粒从  $y = h_1$  ( $h_1 \neq 0$ ) 处出发，由于沙尘颗粒的质量较小，为简化计算，沙尘颗粒在空气中受到重力作用后达到重力与空气阻力相等的过程所用的时间及通过的位移均可忽略不计。试求该沙尘颗粒运动一段距离  $h$  所用的时间。



# 第4章 运动与力的关系

(考试时间：75分钟 满分：100分)

## 注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡和试卷指定位置上。

2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回

一. 选择题（本题共10小题，共46分，在每小题给出的四个选项中，1~7题只有一项符合题目要求，8~10题有多项符合题目要求，全部选对得6分，选对但不全的得3分，有选错或不答得0分。）

1. 航天员在太空舱中工作生活时，处于“完全失重”状态。下列哪种状态也是处于“完全失重状态”

( )

- A. 坐在高速旋转的离心机座舱内
- B. 坐在东方明珠的旋转餐厅中
- C. 跳水运动员从十米高台上跳下
- D. 伞兵打开降落伞从高空降落

【答案】C

【详解】A. 坐在高速旋转的离心机座舱内，合力提供向心力，不是完全失重状态，A错误；

B. 坐在东方明珠的旋转餐厅中，合力提供向心力，不是完全失重状态，B错误；

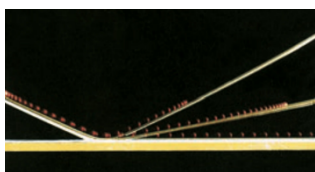
C. 跳水运动员从十米高台上跳下，只受重力，处于完全失重状态，C正确；

D. 伞兵打开降落伞从高空降落，受重力和空气阻力，不是完全失重，D错误。

故选C。



2. 科学思维和科学方法是我们认识世界的基本手段。在研究解决问题过程中，不仅需要相应的知识，还要注意运用科学方法。伽利略理想实验将可靠的事实和理论思维结合起来，能更深刻反映自然规律。伽利略的斜面实验程序如下：（1）减小第二个斜面的倾角，小球在这斜面上仍然要达到原来的高度；（2）两个对接的斜面，让静止的小球沿一个斜面滚下，小球将滚上另一斜面；（3）如果没有摩擦，小球将上升到释放时的高度；（4）继续减小第二个斜面的倾角，最后使它成水平面，小球将沿水平面做持续匀速运动。请按程序先后次序排列，并指出它究竟属于可靠的事实，还是通过思维过程的推论。下列选项正确的是（ ）



- A. (2) 事实 → (3) 推论 → (1) 事实 → (4) 推论  
 B. (2) 事实 → (3) 推论 → (1) 推论 → (4) 推论  
 C. (2) 事实 → (1) 推论 → (3) 推论 → (4) 推论  
 D. (2) 事实 → (1) 推论 → (3) 推论 → (4) 推论

【答案】B

【详解】根据实验事实（2）得出结果，如果没有摩擦，小球将上升到释放时的高度，即（3），进一步假设若减小第二个斜面的倾角，小球在这样的斜面上仍然要达到原来的高度，即得出（1），继续减小角度，最后使它成水平面，小球将沿水平面做持续匀速直线运动，即（4）。

故选 B。

3. 在弹性限度内，弹簧的伸长量  $x$  与弹力  $F$  成正比，即  $F = kx$ ，其中  $k$  的值与弹簧材料、原长  $L$ 、横截面积  $S$  等因素有关。理论与实验都表明  $k = \frac{YS}{L}$ ，其中  $Y$  是由材料决定的常数，材料力学中称之为杨氏模量。在国际单位制中，杨氏模量  $Y$  的单位为（ ）

- A.  $\text{N} \cdot \text{m}^{-2}$       B.  $\text{N} \cdot \text{m}^{-1}$       C.  $\text{N} \cdot \text{m}$       D.  $\text{N} \cdot \text{m}^2$

【答案】A

【详解】根据  $k = \frac{YS}{L}$ ，可得

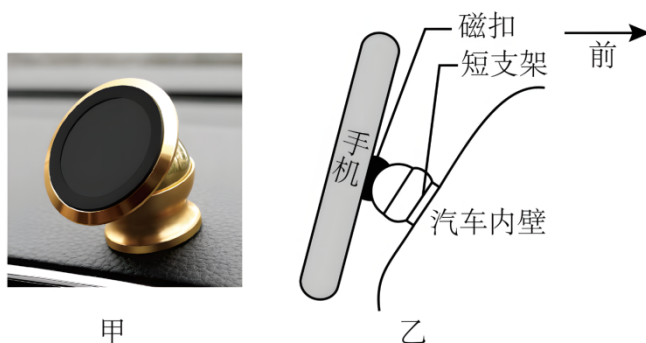
$$Y = \frac{kL}{S}$$

$k$  的单位是  $\text{N/m}$ ， $S$  的单位是  $\text{m}^2$ ， $L$  的单位是  $\text{m}$ ，代入上式可得  $Y$  的单位是

$$\text{N/m}^2 = \text{N} \cdot \text{m}^{-2}$$

故选 A。

4. 磁性车载支架（图甲）使用方便，它的原理是将一个引磁片贴在手机背面，再将引磁片对准支架的磁盘放置，手机就会被牢牢地吸附住（图乙）。下列关于手机（含引磁片，下同）的说法中正确的是（ ）



- 甲
- 乙
- A. 汽车静止时，手机共受三个力的作用
- B. 汽车静止时，支架对手机的作用力大小大于手机的重力
- C. 当汽车以某一加速度向前加速时，手机一定受支架对它的摩擦力作用
- D. 只要汽车的加速度大小合适，无论是向前加速还是减速，手机都可能不受支架对它的摩擦力作用

【答案】C

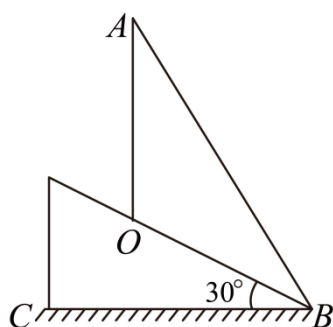
【详解】A. 手机处于静止状态时，受力平衡，手机共受到重力、支架的支持力、摩擦力以及磁盘的吸引力，共4个力的作用，故A错误；

B. 手机处于静止状态时，支架对手机的支持力、摩擦力、吸引力的合力与手机重力等大反向，故B错误；

CD. 因磁盘对手机的吸引力和手机所受支持力均与引磁片垂直，分析可得汽车有向后的加速度时手机可能不受摩擦力作用，但若汽车有向前的加速度时，手机一定受到沿斜面向上的摩擦力。故C正确，D错误。

故选C。

5. 如图所示，在与B点距离为5m的斜面上O点，竖直固定一长度为5m的直杆AO。将小环穿在轻质光滑细杆上，细杆两端分别与A、B两点连接，现让小环从A点由静止释放。已知重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，斜面倾角为 $30^\circ$ ，则小环从A点下滑到B点所用时间 $t$ 为（ ）



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/635104241131012001>