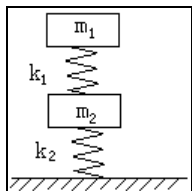


北京博飞港澳台联考试题

物理部分

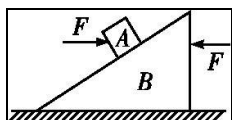
-----力与物体平衡 3

1. 如图所示, 两木块的质量分别为 m_1 和 m_2 , 两轻质弹簧的劲度系数分别为 k_1 和 k_2 , 上面木块压在上方的弹簧上(但不拴接), 整个系统处于平衡状态. 现缓慢向上提上面的木块, 直到它刚离开上方弹簧. 在这过程中下面木块移动的距离为 ()



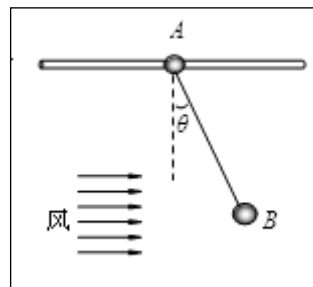
- A. $\frac{m_1 g}{k_1}$ B. $\frac{m_2 g}{k_1}$ C. $\frac{m_1 g}{k_2}$ D. $\frac{m_2 g}{k_2}$

2. 如图所示, 质量为 m 的木块 A 放在质量为 M 的三角形斜劈上, 现用大小均为 F 、方向相反的水平力分别推 A 和 B, 它们均静止不动, 则 ()



- A. A 与 B 之间一定存在摩擦力 B. B 与地面之间可能存在摩擦力
C. B 对 A 的支持力可能小于 mg D. 地面对 B 的支持力的大小一定等于 $(M+m)g$

3. 如图所示, 水平细杆上套一细环 A, 环 A 和球 B 间用一轻质细绳相连, 质量分别为 m_A 、 m_B ($m_A > m_B$), B 球受到水平风力作用, 细绳与竖直方向的夹角为 θ , A 环与 B 球都保持静止, 则下列说法正确的是 ()



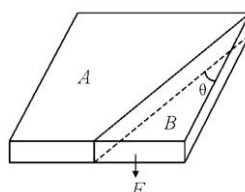
- A. B 球受到的风力大小为 $m_B g \sin \theta$
B. 当风力增大时, 杆对 A 环的支持力不变

C. A 环与水平细杆间的动摩擦因数为 $\frac{m_B}{m_A + m_B} \tan \theta$

D. 当风力增大时, 轻质绳对 B 球的拉力仍保持不变

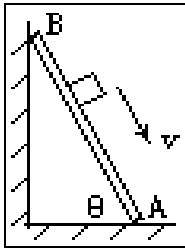
4. 如图所示, 在粗糙的水平面上, 静置一矩形木块, 木块由 A、B 两部分组成, A 的质量是 B 的 3 倍, 两部分接触面竖直且光滑, 夹角 $\theta = 30^\circ$, 现用一与侧面垂直的水平力 F 推着 B 木块贴着 A 匀速运动, A 木块依然保持静止, 则 A 受到的摩擦力大小与 B 受到的摩擦力大小之比为 ()

- A. 3 B. $\sqrt{3}$
C. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$



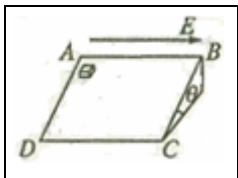
5. 如图, 放在墙角的木板 AB 重力忽略不计, B 端靠在光滑竖直墙上, A 端放在粗糙水平面上, 处于静止

状态，一质量为 m 的物块从 B 端沿木板匀速下滑，在此过程中关于受力情况的分析错误的是



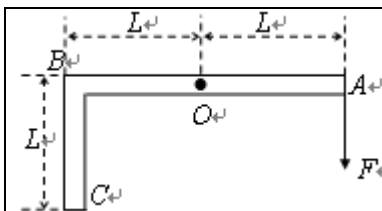
- A. 木板对物块的作用力不变
- B. 地面对木板 A 端的支持力大小不变
- C. 墙对木板 B 端的弹力与地面对木板 A 端的摩擦力大小相等
- D. 墙对木板 B 端的弹力大于地面对木板 A 端的摩擦力

6. 如图所示，固定在地面上的粗糙绝缘斜面 ABCD 的倾角为 θ ，空间中存在与 AB 边平行的水平匀强电场，场强大小为 E 。将一个带正电的小物块（可视为质点）放置在这个斜面上，小物块质量为 m ，所带电荷量为 q ，与斜面间的动摩擦因数 μ 。若小物块静止，则下列说法中正确的是



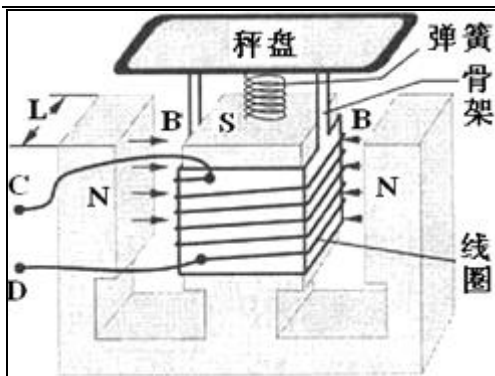
- A. 小物块受到五个力的作用
- B. 小物块所受的摩擦力等于 $\mu mg \cos \theta$
- C. 小物块所受的摩擦力大于 qE
- D. 小物块所受的摩擦力等于 $mg \sin \theta$

7. 如图所示， \square 型均匀杆总长为 $3L$ ，AB 水平， $BC \perp AB$ ，杆在竖直平面内可绕水平轴 O 转动，若在杆的右端 A 点加一方向竖直向下的力 F ，使 AB 顺时针缓慢转 60° 过程中，以下说法正确的是（ ）



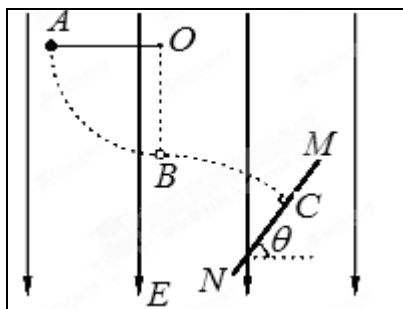
- A. 力 F 变大
- B. 力 F 不变
- C. 力 F 的力矩变小
- D. 力 F 的力矩先变大后变小

8. 某电子天平原理如图所示， E 形磁铁的两侧为 N 极，中心为 S 极，两级间的磁感应强度大小均为 B ，磁极的宽度均为 L ，忽略边缘效应。一正方形线圈套于中心磁极，其骨架与秤盘连为一体，线圈两端 C、D 与外电路连接。当质量为 m 的重物放在秤盘上时，弹簧被压缩，秤盘和线圈一起向下运动（骨架与磁极不接触），随后外电路对线圈供电，秤盘和线圈恢复到未放重物时的位置并静止，由此时对应的供电电流 I 可确定重物的质量。已知线圈的匝数为 n ，线圈的电阻为 R ，重力加速度为 g 。问：



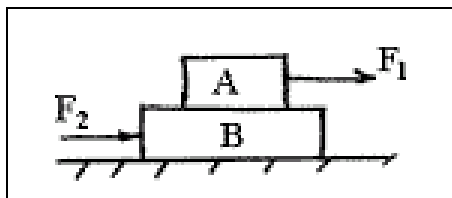
- (1) 线圈向下运动过程中，线圈中感应电流是从 C 端还是 D 端流出？
- (2) 供电电流 I 是从 C 端还是 D 端流入？求重物质量与电流的关系。
- (3) 若线圈消耗的最大功率为 P ，该电子天平能称量的最大质量是多少？

9. 如图所示，空间有场强 $E=1.0 \times 10^2 \text{ V/m}$ 竖直向下的电场，长 $L=0.8\text{m}$ 不可伸长的轻绳固定于 O 点。另一端系一质量 $m=0.5\text{kg}$ 带电 $q=5 \times 10^{-2}\text{C}$ 的小球。拉起小球至绳水平后在 A 点无初速度释放，当小球运动至 O 点的正下方 B 点时绳恰好断裂，小球继续运动并垂直打在同一竖直平面且与水平面成 $\theta=53^\circ$ 、无限大的挡板 MN 上的 C 点。试求：



- (1) 绳子的最大张力；
- (2) A、C 两点的电势差；
- (3) 当小球运动至 C 点时，突然施加一恒力 F 作用在小球上，同时把挡板迅速水平向右移至某处，若小球仍能垂直打在档板上，所加恒力 F 的方向及取值范围。

10. 如图所示，光滑水平面上物体 A 置于物体 B 上， $2m_A=m_B$ ，A 受水平恒力 F_1 ，B 受水平恒力 F_2 ， F_1 与 F_2 方向相同，但 $F_1 < F_2$ ，物体 A 与物体 B 保持相对静止，试求物体 B 受到物体 A 对它的摩擦力的大小和方向。



参考答案

1. C
2. CD



- 3. B
- 4. C
- 5. D
- 6. C
- 7. AD

8. (1) 感应电流从 C 端流出 (2) $m = \frac{2nBL}{g} I$ (3) $m_0 = \frac{2nBL}{g} \sqrt{\frac{P}{R}}$

9. (1) 30N; (2) 125V; (3) $F \geq 8N$ $0^\circ \leq \alpha \leq 127^\circ$

10. 当 $2F_1 > F_2$ 时, 有 $f = \frac{2F_1 - F_2}{3}$, 方向向右

当 $2F_1 = F_2$ 时, $f = 0$

当 $2F_1 < F_2$ 时, $f = \frac{F_2 - 2F_1}{3}$, 方向向左