

# 2024-2025 学年第一学期期中考试试题卷

## 高一物理

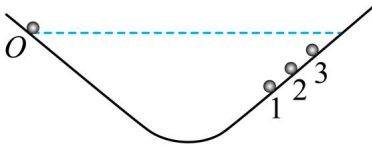
一、单项选择题：本题共 11 小题，每小题 4 分，共 44 分。每小题只有一个选项符合题意

1. 如图所示是一架正在进行航拍的四旋翼无人机。则下列情况下能将无人机看作质点的是 ( )



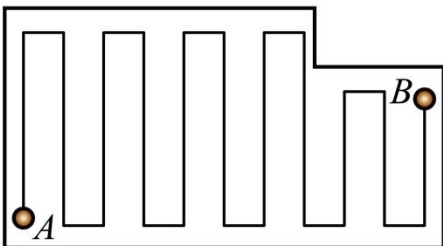
- A. 增大无人机旋翼的转速
- B. 调整无人机上摄像镜头的方向
- C. 调整无人机在空中飞行的姿态
- D. 地面观察者观察无人机在空中的位置

2. 伽利略创造的把实验、假设和逻辑推理相结合的科学方法，有力地促进了人类科学认识的发展。利用如图所示的装置做如下实验：小球从左侧斜面的  $O$  点由静止释放后沿斜面向下运动，并沿右侧斜面上升。斜面上先后铺垫三种粗糙程度逐渐降低的材料时，小球沿右侧斜面上升到的最高位置依次为 1、2、3，根据三次实验结果的对比，可以得到的最直接的结论是



- A. 如果斜面光滑，小球将上升到与  $O$  点等高的位置
- B. 如果小球不受力，它将一直保持匀速运动或静止状态
- C. 如果小球受到力的作用，它的运动状态将发生改变
- D. 小球受到的力一定时，质量越大，它的加速度越小

3. 杭州亚运会赛场上，机器狗运铁饼引起了大家的广泛关注，假设某次机器狗 10:00 从  $A$  点出发，经 3 分钟到达  $B$  点，经过的路径的长度为 180m， $A$  与  $B$  间的距离是 18m。则 ( )



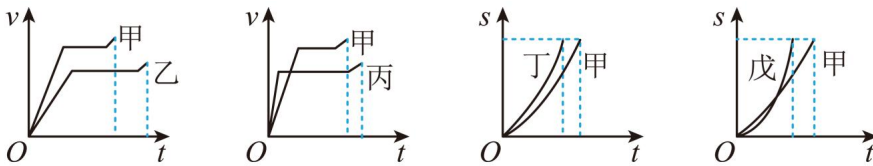
- A. 10:00 是时间
- B. 机器狗通过的位移是 180m
- C. 机器狗的平均速度为  $0.1\text{m/s}$
- D. 机器狗的平均速率为  $0.1\text{m/s}$

4. 某拉力器并列装有五根相同的轻弹簧，每根弹簧的原长都是 0.4m。如图所示，小刚用 800N 的拉力把它们缓慢拉长至 1.2m（未超过弹簧弹性限度）时（ ）

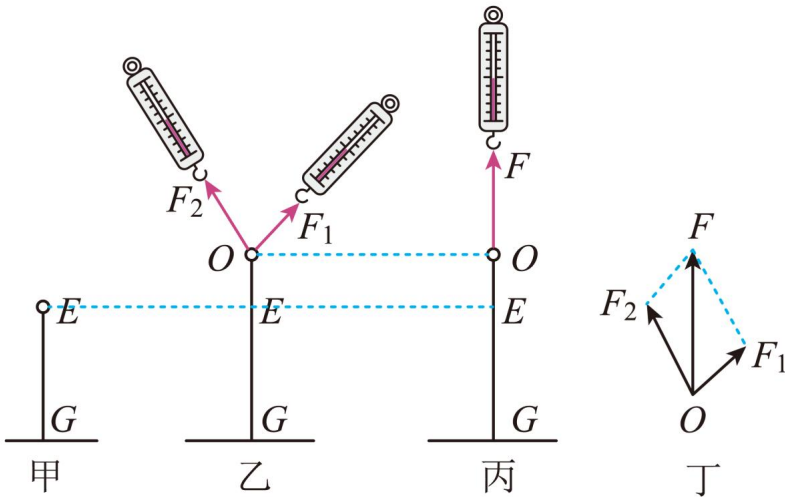


- A. 小刚的每只手受到拉力器的拉力为 400N      B. 每根弹簧产生的弹力为 200N  
 C. 将拉力器拉长至 1.0m 所需拉力为 300N      D. 每根弹簧的劲度系数为 200N/m

5. 赛龙舟是端午节的传统活动。下列  $v-t$  和  $s-t$  图像描述了五条相同的龙舟从同一起点线同时出发、沿长直河道划向同一终点线的运动全过程，下列说法正确的是（ ）

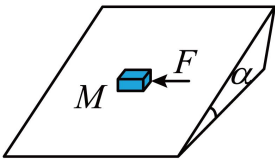


- A. 乙比甲先到达终点      B. 戊的速度始终比甲大  
 C. 在中途甲和丁船头会出现并齐的情况      D. 在中途甲和丙船头会出现并齐的情况  
 6. 关于“探究两个互成角度的力的合成规律”的实验，下列说法中错误的是（ ）



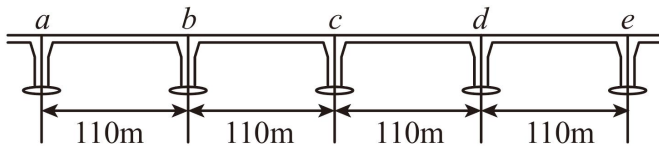
- A. 乙图中  $F_1$ 、 $F_2$  的作用效果与丙图中  $F$  的作用效果相同  
 B. 应将记录到的  $F_1$ 、 $F_2$  和  $F$  的大小和方向，按照力的图示法画出丁图  
 C. 应依据丁图，猜想  $F_1$ 、 $F_2$  和  $F$  三者的关系并加以验证得出结论  
 D. 该实验的误差主要来源于弹簧测力计自身的重力

7. 如图所示一个质量为  $m$  的物块放在粗糙的斜面上，斜面的倾角为  $\alpha$ ，斜面放在粗糙的水平地面上。当物块受到平行于斜面的水平向左的推力  $F$  作用时物块和斜面都处于静止状态，下列说法正确的是（ ）



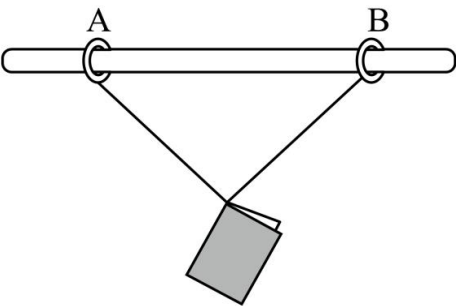
- A. 物块受到的摩擦力沿斜面向上
- B. 斜面对地面的摩擦力向左
- C. 若撤去推力  $F$  则物块受到的摩擦力不变
- D. 增大水平推力  $F$  可以使物块向左匀速运动

8. 图中  $ae$  为珠港澳大桥上四段  $110\text{m}$  的等跨钢箱连续桥梁，若汽车从  $a$  点由静止开始做匀加速直线运动，通过  $ab$  段的时间为  $t$ ，则（ ）



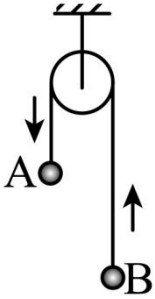
- A. 汽车通过  $bc$  段的时间为  $\sqrt{2}t$
- B. 汽车通过  $b$  点的速度等于汽车通过  $ad$  段的平均速度
- C. 汽车通过  $ce$  段的时间为  $(2 - \sqrt{2})t$
- D. 汽车通过  $c$  点的速度小于汽车通过  $ae$  段的平均速度

9. 如图所示，一根粗糙的水平横杆上套有 A、B 两个轻环，系在两环上的等长细绳拴住的书本处于静止状态，现将两环距离变大后书本仍处于静止状态，则（ ）



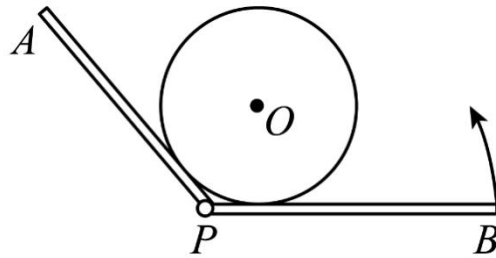
- A. 杆对 A 环的支持力变大
- B. B 环对杆的摩擦力变大
- C. 杆对 A 环的作用力不变
- D. 与 B 环相连的细绳对书本的拉力变小

10. 如图所示，滑轮两侧细线上分别系有 A 球和 B 球，两球质量不相等，两球从静止开始运动后，A 球在下降，B 球在上升，当 AB 两个小球运动到同一水平面的瞬间恰好细线断裂了，两小球先后落到地面上，先落地小球比后落地小球着地时间早  $\Delta t$ ，重力加速度为  $g$ ，B 球上升过程中未与滑轮相碰。则细线断裂后，B 球上升的最大高度  $H$  为（ ）



- A.  $\frac{1}{2}g\Delta t^2$                       B.  $\frac{1}{3}g\Delta t^2$                       C.  $\frac{1}{4}g\Delta t^2$                       D.  $\frac{1}{8}g\Delta t^2$

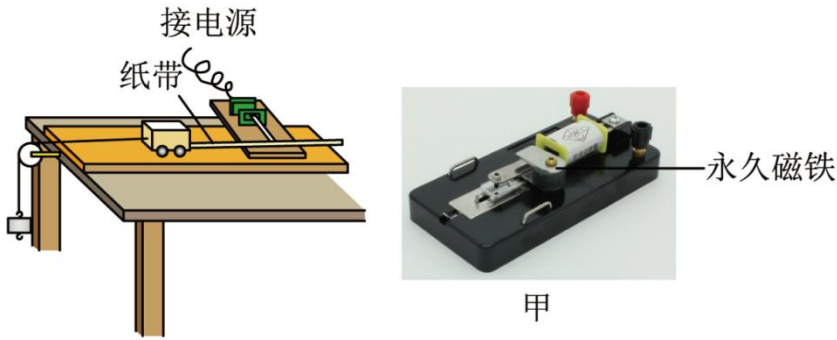
11. 新疆是我国最大的产棉区，在新疆超出 70%棉田都是通过机械自动化采收，自动采棉机将棉花打包成圆柱形棉包，然后平稳将其放下。放下棉包的过程可以简化为如图所示模型，质量为  $m$  的棉包放在“V”型挡板上，两板间夹角为  $120^\circ$  固定不变，“V”型挡板可绕  $P$  轴在竖直面内转动，使  $BP$  板由水平位置逆时针缓慢转动，忽略“V”型挡板对棉包的摩擦力，已知重力加速度为  $g$ ，下列说法正确的是（ ）



- A. 棉包对  $AP$  板的压力先增大后减小  
 B. 棉包对  $BP$  板的压力先减小后增大  
 C. 棉包对  $BP$  板的压力一直减小  
 D. 当  $BP$  板转过  $30^\circ$  时，棉包对  $BP$  板的压力大小为  $mg$

二、非选择题：共 5 题，共 56 分。其中 13 题至 16 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

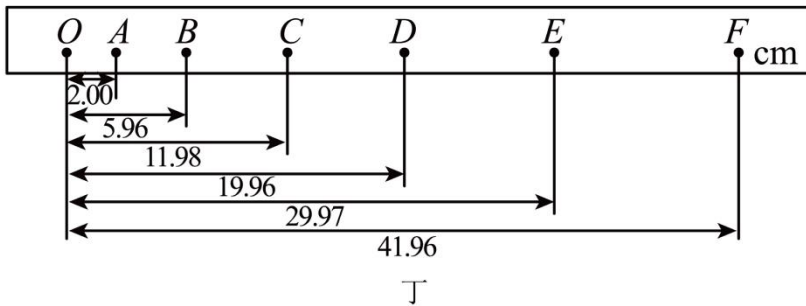
12. 同学们利用如图所示装置做“探究小车速度随时间变化的规律”实验。完成下列有关问题：



(1) 实验小组使用的是如图甲所示的打点计时器，图中接线正确的是\_\_\_\_\_（选填“乙”或“丙”）。

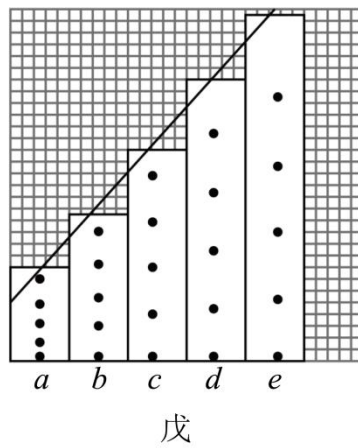
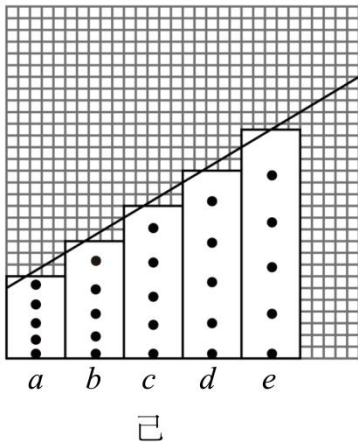


(2) 图丁为小红同学在实验中得到的一条纸带，把打点计时器接 50Hz 交流电，打出的一条纸带如图，O、A、B、C、D、E、F 为相邻的计数点，相邻两计数点间还有 4 个点未画出，则小车运动的加速度大小为 \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ 。打下 E 点时小车的瞬时速度大小为 \_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ ：（结果均保留 2 位有效数字）



(3) 小明利用打点计时器研究 A 和 B 两个物体的运动，分别得到 2 条纸带。对每条纸带，均选择合适的点作为第一个计数点，每 5 点取一个计数点（相邻两个计数点间的四个点未画出），从每一个计数点处将纸带剪开分成五段（分别为 a、b、c、d、e 段），将这五段纸带由短到长紧靠但不重叠地粘在  $xOy$  坐标系中，最后将纸条上端中心连起来。

① A 物体的纸带对应图己，B 物体则对应图戊，由图可判断 A 的加速度\_\_\_\_\_ B 的加速度（选填“大于”，“小于”或“等于”）。



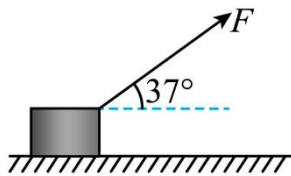
②小明同学认为，若用横轴表示时间  $t$ ，纸带宽度表示相邻计数点时间间隔  $T$ ，纵轴表示相邻计数点距离  $x_n$  ( $n=1、2、3、4\dots$ )，则所连直线的斜率表示 ( )

- A. 各计数周期内的位移      B. 各计数点的瞬时速度  
C. 纸带运动的加速度      D. 相邻计数点的瞬时速度的变化

13. 高空抛物是一种极不文明的行为，会带来很大的社会危害。30g 的鸡蛋，从 25 楼抛下，其冲击力足以致人死亡。假设从距地面高  $H = 20\text{m}$  的阳台上将一个鸡蛋由静止释放，鸡蛋做自由落体运动并落在地面上，取重力加速度大小  $g = 10\text{m/s}^2$ ，求：

- (1) 该鸡蛋在空中运动的时间  $t$ 。  
(2) 该鸡蛋落地时的速度大小  $v$ 。

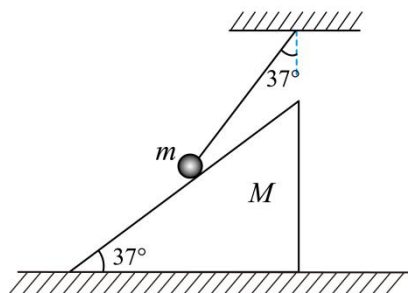
14. 如图所示，质量为 2kg 的金属块放在水平地面上，在大小为 20N、方向与水平方向成  $37^\circ$  的斜向上拉力  $F$  作用下，从静止开始做匀加速直线运动，已知金属块与地面间的动摩擦因数  $\mu=0.5$ ，力  $F$  持续作用 2s 后撤去 ( $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ，重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ )。求：



- (1) 在  $F$  作用下，金属块的加速度为多大？  
(2) 金属块在地面上总共滑行了多远？

15. 一个底面粗糙、质量为  $M$  的劈放在粗糙的水平面上，劈的斜面光滑且与水平面成  $37^\circ$  角；现用一端固定的轻绳系一质量为  $m$  的小球，小球放在斜面上，小球静止时轻绳与竖直方向的夹角也为  $37^\circ$ ，如图所示，已知重力加速度为  $g$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\sin 16^\circ = 0.275$ ， $\cos 16^\circ = 0.96$ ，求：

- (1) 当劈静止时绳对小球拉力的大小和斜面对小球支持力的大小；
- (2) 当劈静止时地面对劈的摩擦力的大小和方向；
- (3) 若地面对劈的最大静摩擦力等于地面对劈的支持力的  $k$  倍，为使整个系统静止， $k$  值须满足什么条件？



16. 高速公路应急车道是为工程抢险、医疗救护等应急车辆设置的专用通道，是一条“生命通道”。然而随意占用应急车道的违法行为时有发生，由此酿成了许多严重的后果。国庆期间，成渝高速公路拥堵，一救护车执行急救任务，沿应急车道行驶，在某收费站停车处理事务后以  $2\text{m/s}^2$  的加速度匀加速到  $30\text{m/s}$ ，之后以此速度匀速行驶了  $2\text{min}$ ，发现前方  $\Delta s = 100\text{m}$  处有车辆违规占用应急车道，该违规车辆匀速行驶，速度大小为  $10\text{m/s}$ ，为了避免和该违规车辆相撞，救护车被迫开始刹车。（设高速路面平直）

- (1) 求救护车从收费站由静止匀加速到速度为  $30\text{m/s}$  所行驶的距离以及此匀加速过程的时间；
- (2) 假设恰好避免和该违规车辆相撞，则救护车刹车的加速度是多大；
- (3) 救护车追上违规车辆后与违规车辆被迫同速行驶， $1\text{min}$  后违规车辆找到一个道路空隙，驶离应急车道；救护车又以  $2\text{m/s}^2$  的加速度匀加速到  $30\text{m/s}$  赶往目的地，则由此救护车耽误了多少时间？

# 2024-2025 学年第一学期期中考试试题卷

## 高一物理

一、单项选择题：本题共 11 小题，每小题 4 分，共 44 分。每小题只有一个选项符合题意

1. 【答案】D

【详解】A. 调节无人机旋翼的转速时，无人机旋翼各部分的运动情况不一致，不能将无人机看作质点，故 A 错误；

B. 调整无人机上摄像机镜头的方向时，摄像头的大小与形状不能忽略，不能将无人机看作质点，故 B 错误；

C. 调整无人机在空中的姿态时，无人机各部分运动情况不同，不可以将无人机看作质点，故 C 错误；

D. 观察无人机在空中的位置时，无人机的大小、形状可忽略，可以将无人机看作质点，故 D 正确。

故选 D。

2. 【答案】A

【详解】从实验中小球的三种运动情况可以得到，斜面的阻力越小，小球上升的位置越高，根据三次实验结果的对比，可以得到的最直接的结论是：如果不受阻力，就会升到与 O 点相等的高度，A 项符合题意；而其他选项都不是由该实验直接得到的，需要进一步推理或其它实验验证，BCD 三项不符合题意。

3. 【答案】C

【详解】A. 10:00 是时刻，选项 A 错误；

B. 机器狗通过的位移是 18m，选项 B 错误；

C. 机器狗的平均速度为

$$\bar{v} = \frac{x}{t} = \frac{18}{180} \text{ m/s} = 0.1 \text{ m/s}$$

选项 C 正确；

D. 机器狗的平均速率为

$$\bar{v} = \frac{s}{t} = \frac{180}{180} \text{ m/s} = 1 \text{ m/s}$$

选项 D 错误。故选 C。

4. 【答案】D

【详解】A. 小刚用 800N 的力把它们拉长，则小刚的每只手受到拉力器的拉力为 800N，故 A 错误；

B. 小刚用 800N 的力把它们拉长，则 5 根弹簧的弹力为 800N，则每根弹簧的弹力为 160N，故 B 错误；

CD. 根据

$$F = k\Delta x$$

解得

$$k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{160}{1.2 - 0.4} \text{ N/m} = 200 \text{ N/m}$$

将拉力器拉长 1m 所需拉力

$$F_1 = 5k\Delta x = 600 \text{ N}$$

故 C 错误，D 正确。故选 D。

5. 【答案】D

【详解】A. 甲乙的速度-时间图可知，甲比乙先到达终点，A 错误；

B. 甲戊的位移时间图像的倾斜程度表示速度，在开始有一段时间内，甲的速度比戊的大，B 错误；

C. 甲丁的位移时间图像，在到达终点前，两图线没有交点，即不会出现位移相同，则龙舟甲和龙舟乙在途中不会出现船头并齐，C 错误；

D. 甲丙的速度-时间图线围成的面积表示位移，由图可知，在两图线交点对应的时刻前，丙的位移比甲大，即丙在前，在交点对应的时刻后有一个时刻，两图线围成的面积相等，即位移相等，可知龙舟甲和龙舟乙在途中会出现船头并齐，D 正确。故选 D。

6. 【答案】D

【详解】AC. 实验用一个弹簧的拉力效果代替两个弹簧的拉力效果，则乙图中  $F_1$ 、 $F_2$  的作用效果与丙图中  $F$  的作用效果相同，并且应依据丁图，猜想  $F_1$ 、 $F_2$  和  $F$  三者的关系并加以验证得出结论，AC 正确，不符合题意；

B. 实验中，O 点位置已画好，故应将记录到的  $F_1$ 、 $F_2$  和  $F$  的大小和方向，按照力的图示法画出丁图，B 正确，不符合题意；

D. 手拉动弹簧测力，弹簧测力计自身的重力不会对弹簧的伸长有影响，D 错误，符合题意。故选 D。

7. 【答案】B

【详解】A. 由题意，可知物块静止时受到重力，斜面支持力、静摩擦力及外力共计 4 个力的作用而处于静止状态，由平衡条件知物块受到的摩擦力应与外力  $F$  和重力沿斜面向下的分力的合力大小相同，方向相反，即物块受到的摩擦力沿斜面斜向右上方，故 A 错误；

B. 把物块及斜面看着一个整体，根据平衡条件，由整体法可知地面对整体的摩擦力向右，根据作用力与反作用力得斜面对地面的摩擦力向左，故 B 正确；

C. 未撤去推力时，物块受到的静摩擦大小为

$$f = \sqrt{F^2 + (mg \sin \alpha)^2}$$

撤去后，大小变为

$$f = mg \sin \alpha$$

静摩擦力将变小，故 C 错误；

D. 增大水平推力，当物体开始运动时，则运动的方向必定沿推力与重力沿斜面向下的分力的合力方向，而不可能出现物块向左匀速运动的情况，故 D 错误。故选 B。

### 8. 【答案】C

【详解】A. 根据初速度为零的匀变速直线运动的比例关系，可知汽车通过  $ab$ 、 $bc$ 、 $cd$ 、 $de$  段所用的时间之比为

$$1: (\sqrt{2}-1): (\sqrt{3}-\sqrt{2}): (2-\sqrt{3})$$

可得通过  $bc$  段的时间为  $(\sqrt{2}-1)t$ ，故 A 错误；

B. 汽车通过  $ae$  段的时间为  $2t$ ， $b$  点为  $ae$  段的中间时刻，故通过  $b$  点的速度等于  $ae$  段的平均速度，故 B 错误；

C. 汽车通过  $cd$  段的时间为  $(\sqrt{3}-\sqrt{2})t$ ，通过  $de$  段的时间为  $(2-\sqrt{3})t$ ，通过  $ce$  段的时间为  $(2-\sqrt{2})t$ ，故 C 正确；

D. 匀变速直线运动中点位置的速度大于此阶段的平均速度，故 D 错误。故选 C。

### 9. 【答案】B

【详解】D. 设细绳与竖直方向的夹角为  $\theta$ ，根据平衡条件可得

$$mg = 2F \cos \theta$$

所以将两环距离变大后，则  $\theta$  增大， $\cos \theta$  减小， $F$  增大，故 D 错误；

C. 杆对 A 环的作用力与细绳对 A 环的拉力等大反向，所以杆对 A 环的作用力增大，故 C 错误；

A. 对 AB 环以及书本整体为研究对象，则

$$2F_N = mg$$

所以

$$F_N = \frac{mg}{2}$$

故 A 错误；

B. 对 B 环，有

$$f = \sqrt{F^2 - F_N^2}$$

由此可知， $F$  增大， $F_N$  不变，则摩擦力增大，根据牛顿第三定律可得，B 环对杆的摩擦力变大，故 B 正确。  
 故选 B。

10. 【答案】D

【详解】设细线断裂瞬间 B 球的速度为  $v$ ，根据竖直上抛运动的对称性，可知 B 球落回到出发点时的速度大小为  $v$ ，之后的运动与 A 球运动情况相同。由运动学公式知，B 球比 A 球运动多花费的时间为

$$\Delta t = \frac{-v - v}{-g} = \frac{2v}{g}$$

得

$$v = \frac{g\Delta t}{2}$$

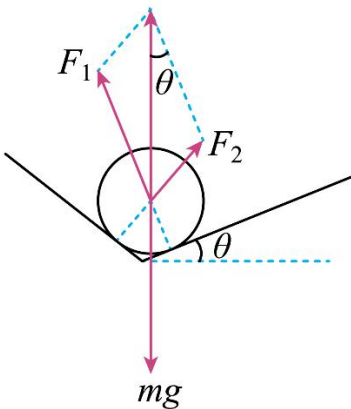
则细线断裂后，B 球上升的最大高度

$$H = \frac{v^2}{2g} = \frac{1}{8}g\Delta t^2$$

D 正确，ABC 错误。故选 D。

11. 【答案】C

【详解】ABC. 对棉包受力分析，如图所示，设  $BP$  板转动的角度为  $\theta$  ( $0 < \theta < 60^\circ$ )，根据正弦定理可得



$$\frac{mg}{\sin 120^\circ} = \frac{F_1}{\sin(60^\circ - \theta)} = \frac{F_2}{\sin \theta}$$

当  $\theta$  从  $0^\circ$  增大到  $60^\circ$  的过程中， $AP$  板对棉包的支持力  $F_2$  一直增大，根据牛顿第三定律可得棉包对  $AP$  板的压力一直增大， $BP$  板对棉包的支持力  $F_1$  一直减小，则棉包对  $BP$  板的压力一直减小，故 AB 错误，C 正确；

D. 当  $BP$  板转过  $30^\circ$  时，两板间夹角为  $120^\circ$  固定不变，可知此时两板对棉包的支持力大小相等，由平衡条件则有

$$2F \cos 30^\circ = mg$$

$$F = \frac{\sqrt{3}}{3}mg$$

根据牛顿第三定律可得，棉包对 BP 板的压力大小为  $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$ ，故 D 错误。故选 C。

二、非选择题：共 5 题，共 56 分。其中 13 题至 16 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

12. 【答案】(1) 丙 (2) ①. 2.0 ②. 1.1 (3) ①. 小于 ②. D

【解析】

【小问 1 详解】

图甲所示的打点计时器是电磁打点计时器，电磁打点计时器使用交变电源的计时仪器，工作电压为 8V，所以接线正确的是丙图。

【小问 2 详解】

[1]把打点计时器接 50Hz 交流电，相邻计数点之间有四个点未画出，则两计数点之间的时间为

$$T = 5 \times 0.02s = 0.1s$$

所以小车的加速度大小为  $a = \frac{CF - OC}{9T^2} = \frac{41.96 - 11.98 - 11.98}{9 \times 0.1^2} \times 10^{-2} \text{m/s}^2 = 2.0 \text{m/s}^2$

[2]打下 E 点时小车的瞬时速度大小为  $v_E = \frac{DF}{2T} = \frac{41.96 - 19.96}{2 \times 0.1} \times 10^{-2} \text{m/s} = 1.1 \text{m/s}$

【小问 3 详解】

[1]将纸条上端中心连起来，得到的直线是纸带的  $v-t$  图像，斜率表示加速度，可知 A 的加速度小于 B 的加速度；

[2]由于横轴表示时间  $t$ ，纸带宽度表示相邻计数点时间间隔  $T$ ，纵轴表示相邻计数点距离  $x_n$ ，则所连直线的

$$\text{斜率为 } k = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{a\Delta t^2}{\Delta t} = a\Delta t = \Delta v$$

故选 D。

13. 【答案】(1) 2s (2) 20m/s

【解析】

【小问 1 详解】

根据自由落体运动有  $H = \frac{1}{2}gt^2$

解得该鸡蛋在空中运动的时间为  $t = 2s$

【小问 2 详解】

根据  $v = gt$

解得该鸡蛋落地时的速度大小为  $v = 20\text{m/s}$

14. 【答案】(1)  $6\text{m/s}^2$  (2)  $26.4\text{m}$

【解析】

【小问 1 详解】

水平方向有  $F \cos 37^\circ - f = ma$

竖直方向有  $F \sin 37^\circ + F_N = mg$

$$f = \mu F_N$$

联立解得  $a = 6\text{m/s}^2$

【小问 2 详解】

力  $F$  作用阶段，物体的位移为  $x_1 = \frac{1}{2}at_1^2 = 12\text{m}$

撤去力  $F$  后，根据牛顿第二定律有

$$\mu mg = ma'$$

$$v = at_1$$

$$x_2 = \frac{v^2}{2a'}$$

联立解得  $x_2 = 14.4\text{m}$

所以金属块在地面上总共滑行  $x = x_1 + x_2 = 26.4\text{m}$

15. 【答案】(1)  $T = 0.625mg$  ,  $N = 0.63mg$  ; (2)  $f = 0.375mg$  , 方向水平向左; (3)  $k \geq \frac{3m}{8M + 4m}$

【解析】

【详解】(1) 以小球为研究对象，受力分析如图 1 所示，对  $T$  和  $mg$  进行正交分解

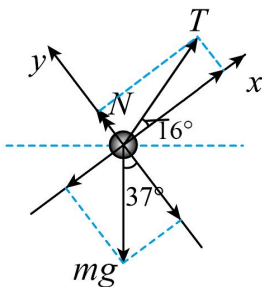


图1

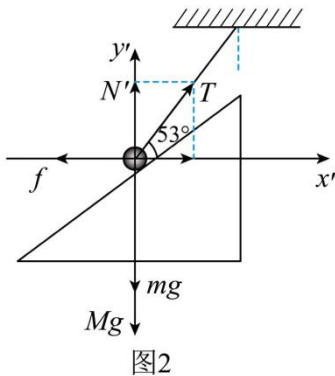
由平衡条件可知  $T \cos(53^\circ - 37^\circ) = mg \sin 37^\circ$

$$T \sin(53^\circ - 37^\circ) + N = mg \cos 37^\circ$$

解得  $T = 0.625mg$

$$N = 0.63mg$$

(2) 以劈和小球组成的整体为研究对象，整体受力情况如图 2 所示



由平衡条件可得

$$f = T \cos 53^\circ = 0.375mg$$

方向水平向左。

(3) 为使整个系统静止，要求

$$f_{\max} = kN' \geq T \cos 53^\circ$$

而

$$N' + T \sin 53^\circ = (M + m)g$$

联立以上两式可得

$$k \geq \frac{3m}{8M + 4m}$$

16. 【答案】(1) 225m, 15s; (2)  $a_2 = 2\text{m/s}^2$ ; (3) 46.7s

【解析】

【详解】(1) 救护车从静止加速到  $v_1 = 30\text{m/s}$  的位移

$$s = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2a} = \frac{30^2 - 0^2}{2 \times 2} \text{m} = 225\text{m}$$

设时间为  $t$ ，则有

$$v_t = v_0 + at$$

解得

$$t = \frac{v_t - v_0}{a} = \frac{30 - 0}{2} \text{s} = 15\text{s}$$

(2) 设两车达到共同速度  $v_2 = 10\text{m/s}$ ，用时  $t_2$ ，则有

$$v_2 = v_1 + a_2 t_2$$

$$\frac{v_2^2 - v_1^2}{2a_2} = v_2 t_2 + \Delta s$$

解得

$$a_2 = -2\text{m/s}^2$$

$$t_2 = 10\text{s}$$

所以加速度的大小为  $2\text{m/s}^2$ 。

(3) 救护车刹车过程  $t_2 = 10\text{s}$ ，则

$$s_2 = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2a_2} = \frac{10^2 - 30^2}{2 \times (-2)} \text{m} = 200\text{m}$$

救护车并驾过程  $t_3 = 60\text{s}$ ，位移

$$s_3 = v_2 t_3 = 10 \times 60\text{m} = 600\text{m}$$

救护车再次加速

$$t_4 = \frac{v_1 - v_2}{a_1} = \frac{30 - 10}{2} \text{s} = 10\text{s}$$

$$s_4 = \frac{v_1^2 - v_2^2}{2a_1} = \frac{30^2 - 10^2}{2 \times 2} \text{m} = 200\text{m}$$

救护车被耽误的时间

$$\Delta t = (t_2 + t_3 + t_4) - \frac{s_2 + s_3 + s_4}{v_1} = 10 + 60 + 10 - \frac{200 + 600 + 200}{30} = 46.7\text{s}$$