

复旦大学附属中学 2024 学年第一学期高三年级

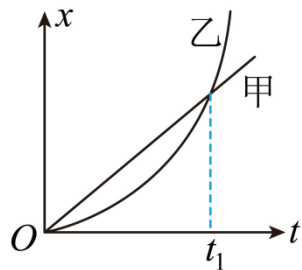
10 月阶段性教学质量评估试卷

一、选择题（共 33 分。第 1-7 题每小题 3 分，只有 1 个正确答案，第 8-10 题每小题 4 分，有 2 个或 3 个正确答案。）

1. 密立根通过油滴实验首先测出了元电荷^的数值，油滴在运动过程中受到的阻力可由斯托克斯公式 $f = 6\pi\eta rv$ 计算（其中 r 为油滴半径， v 为油滴下落的速率， η 为空气粘滞系数）。则空气粘滞系数的单位可以表示为（ ）

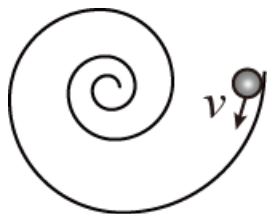
- A. $\frac{\text{ms}}{\text{kg}}$ B. $\frac{\text{kg}}{\text{ms}}$ C. $\frac{\text{Nm}^2}{\text{s}}$ D. $\frac{\text{Ns}}{\text{m}}$

2. 甲、乙两车某时刻由同一地点沿同一方向开始做直线运动，若以该时刻作为计时起点，得到两车的 $x-t$ 图像，如图所示，则下列说法正确的是（ ）



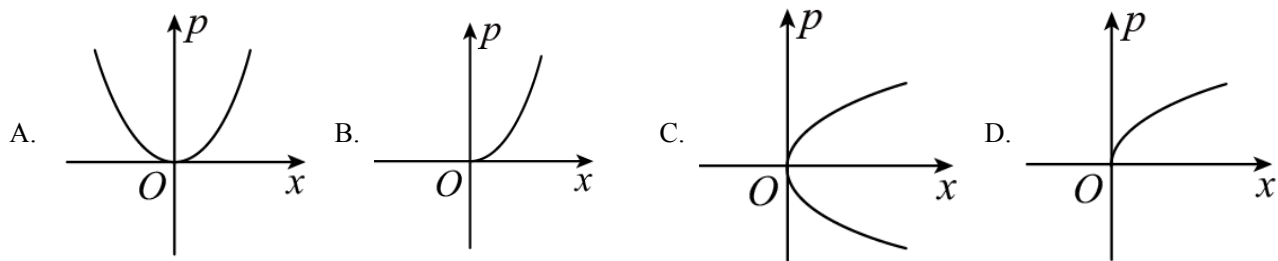
- A. t_1 时刻乙车从后面追上甲车
B. t_1 时刻两车相距最远
C. t_1 时刻两车的速度刚好相等
D. 在 $0 \sim t_1$ 时间内，乙车的平均速度小于甲车的平均速度

3. 光滑的水平面上固定着一个螺旋形光滑水平轨道，俯视如图所示。一小球以一定速度沿轨道切线方向进入轨道，运动到螺旋形中央，下列关于该小球运动的说法正确的是（ ）

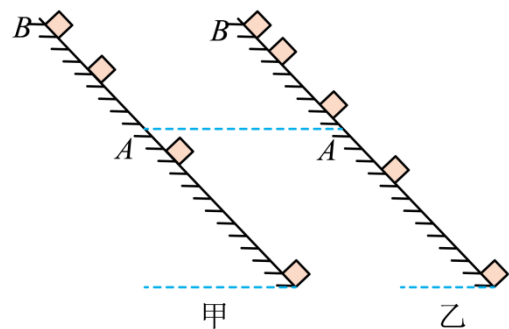


- A. 线速度增大，角速度不变 B. 线速度不变，角速度减小
C. 线速度减小，向心加速度增大 D. 角速度增大，向心加速度增大

4. 物体的运动状态可用位置 x 和动量 p 描述，称为相，对应 $p-x$ 图像中的一个点。物体运动状态的变化可用 $p-x$ 图像中的一条曲线来描述，称为相轨迹。假如一质点沿 x 轴正方向做初速度为零的匀加速直线运动，则对应的相轨迹可能是（ ）

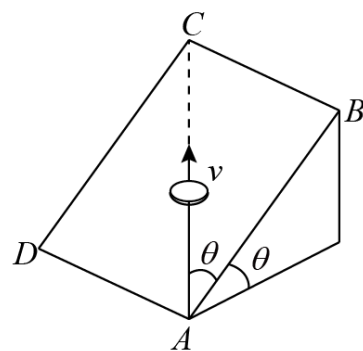


5. 滑块以一定的初速度沿粗糙斜面从底端上滑, 到达最高点 B 后返回到底端。利用频闪仪分别对上滑和下滑过程进行拍摄, 频闪照片示意图如图所示。与图乙中相比, 图甲中滑块 ()



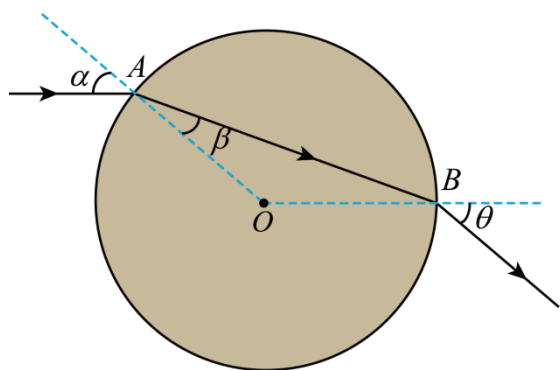
- A. 受到的合力较小
B. 经过 A 点的动能较小
C. 在 A, B 之间的运动时间较短
D. 在 A, B 之间克服摩擦力做的功较小

6. 如图所示, 矩形平板 $ABCD$ 的 AD 边固定在水平面上, 平板与水平面夹角为 θ , AC 与 AB 的夹角也为 θ 。质量为 m 的物块在平行于平板的拉力作用下, 沿 AC 方向匀速运动。物块与平板间的动摩擦因数 $\mu = \tan \theta$, 重力加速度大小为 g , 拉力大小为 ()



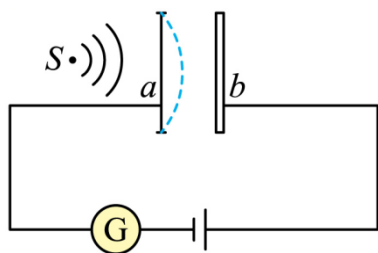
- A. $2mg \sin \theta \cos \frac{\theta}{2}$ B. $2mg \sin \theta$ C. $2mg \sin \frac{\theta}{2}$ D. $mg \sin \theta \cos \frac{\theta}{2}$

7. 光具有能量, 也有动量 p , p 方向沿光的传播方向。 $p = \frac{h}{\lambda}$, h 为普朗克常量, λ 为光的波长。光照射到物体表面时会产生压力, 称为光压。光射达物质界面时会发生折射, 遵循折射定律, 传播方向发生变化会导致其动量改变, 从而产生光压。如图, 一束光线从真空中入射到均匀分布的微球的 A 点, 两次折射后从 B 点射出。光束经过微球的过程中, 其动量变化量 ()



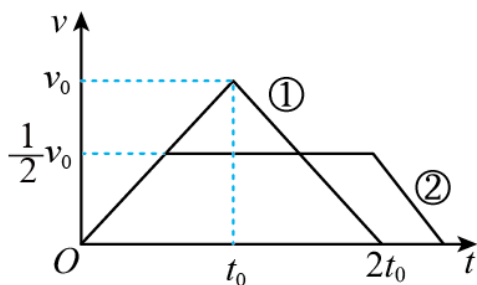
- A. 由 A 指向 B , 光对微球产生的冲量指向 B
- B. 由 A 指向 B , 光对微球产生的冲量指向 A
- C. 与 AB 垂直, 光对微球产生的冲量垂直 AB 向上
- D. 与 AB 垂直, 光对微球产生的冲量垂直 AB 向下

8. 如图所示的电路包含一电容传感器, 可将声音信号转化为电信号。电容器由 b 两极构成, b 是固定不动的金属板, a 是能在声波驱动下沿水平方向振动的镀有金属层的振动膜。若声源 S 发出声波使 a 振动, 则 a 在振动过程中 ()



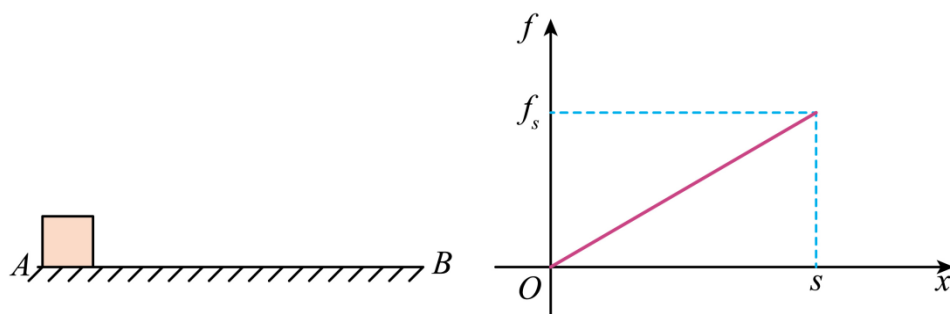
- A. a, b 所带的电荷量不变
- B. a 膜向右位移最大时, a, b 间的电场强度最大
- C. 电路中的电流方向不变
- D. a 膜向右位移最大时, 电容器的电容最大

9. 地下矿井中的矿石装在矿车中, 用电机通过竖井运送至地面。某竖井中矿车提升的速度大小 v 随时间 t 的变化关系如图所示, 其中图线①②分别描述两次不同的提升过程, 它们变速阶段加速度的大小都相同, 两次提升的高度相同, 提升的质量相等。不考虑摩擦阻力和空气阻力。对于第①次和第②次提升过程。



- A. 矿车上升所用的时间之比为 4:5
- B. 电机的最大牵引力之比为 2:1
- C. 电机输出的最大功率之比为 2:1
- D. 电机所做的功之比为 4:5

10. 有一段水平粗糙轨道 AB 长为 s , 第一次物块以初速度 v_0 由 A 点出发, 向右运动到达 B 点时速度为 v_1 , 第二次物块以初速度 v_0 由 B 出发向左运动。以 A 为坐标原点, 物块与地面的摩擦力 f 随 x 的变化如图, 已知物块质量为 m , 下列说法正确的是 ()

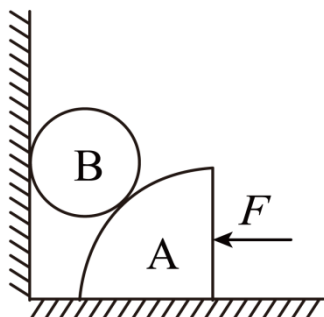


- A. 第二次能到达 A 点, 且所用时间与第一次相等
 B. $f-x$ 图像的斜率为 $\frac{m}{s^2}(v_0^2 - v_1^2)$
 C. 第二次能到达 A 点且在 A 点的速度等于 v_1
 D. 两次运动中, 在距离 A 点 $0.5s$ 处摩擦力功率大小相等

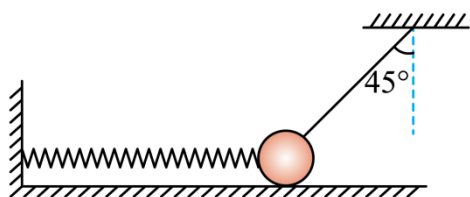
二、填空题 (共 16 分。每小题 4 分)

11. 动能相等的两人造地球卫星 A, B 的轨道半径之比 $R_A : R_B = 1 : 2$, 它们的角速度之比 $\omega_A : \omega_B = \underline{\hspace{2cm}}$, 质量之比 $m_A : m_B = \underline{\hspace{2cm}}$.

12. 如图所示, 光滑水平地面上放有截面为四分之一圆周的柱状物体 A , A 与墙面之间放一光滑的圆柱形物体 B , 对 A 施加一水平向左的力 F , 整个装置保持静止。若将 A 的位置向左移动稍许, 整个装置仍保持平衡, 则 A 对 B 的弹力将 , 推力 F 将 。(选填“增大”“不变”或“减小”)

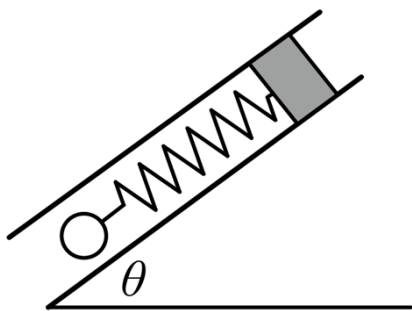


13. 在动摩擦因数 $\mu=0.2$ 的水平面上有一个质量为 $m=1\text{kg}$ 的小球, 小球与水平轻弹簧及与竖直方向成 $\theta=45^\circ$ 角的不可伸长的轻绳一端相连, 如图所示。此时小球处于静止平衡状态, 且水平面对小球的弹力恰好为零。当剪断轻绳的瞬间, 小球的加速度大小为 m/s^2 , 在剪断弹簧的瞬间小球的加速度大小为 m/s^2 。(g 取 10m/s^2)



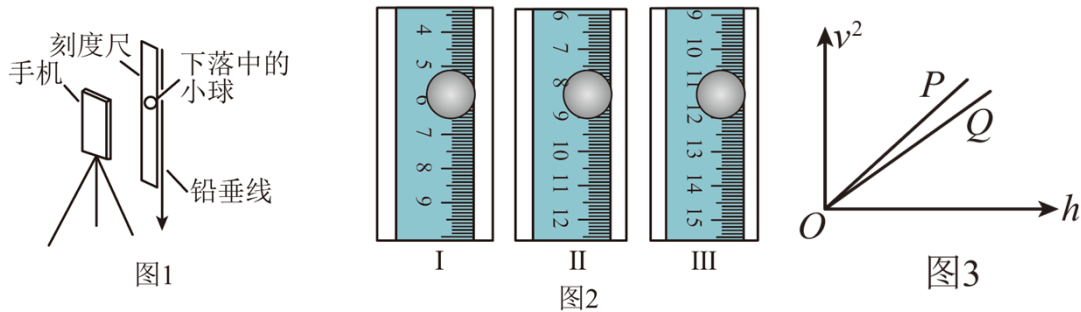
14. 一根足够长的圆管倾斜固定在地面上, 与水平面倾角 $\theta = 30^\circ$, 管内有一劲度系数为 $k = 15\text{N/m}$

轻质弹簧, 弹簧上下端分别连有质量可以忽略的活塞和质量为 $m = 0.2\text{kg}$ 的光滑小球 (小球直径略小于管径), 已知活塞与管壁间的最大静摩擦力 $f = 1.5\text{N}$, 设滑动摩擦力等于最大静摩擦力。当弹簧处于自然长度时由静止释放小球。当活塞第一次开始移动时, 弹簧的伸长量为_____m, 小球的速度大小为_____m/s。(g 取 10m/s^2)



三、综合题 (共 51 分)

15. 某同学研究自由落体运动的规律时, 将小球从一固定的毫米刻度尺旁边由静止释放, 用手机拍摄小球自由下落的视频, 然后用相应的软件处理得到分帧图片, 利用图片中小球的位置就可以得出速度, 加速度等信息, 实验装置如图 1 所示。如图 2 所示为小球下落过程中三幅连续相邻的分帧图片 I, II, III, 相邻两帧之间的时间间隔为 0.02s 。



- 小球下落过程中三幅连续相邻的分帧图片 I, II, III, 其中图片 III 小球球心所在的位置为_____cm。
- 图片 II 中小球的瞬时速度约为_____m/s。(结果保留两位小数)
- 关于实验装置和操作, 下列说法正确的是_____。

A. 刻度尺应固定在竖直平面内

B. 选择材质密度小的小球

C. 铅垂线的作用是检验小球是否沿竖直方向下落

D. 固定手机时, 摄像镜头应正对刻度尺
- 该同学利用多帧图片测算其对应的速度 v 和下落的高度 h , 绘制了 $v^2 - h$ 图像, 如图 3 所示。其中 P, Q 分别为两个大小相同, 质量不同的小球下落的图像 (空气阻力不变), 由图像可知两球质量大小关系是 m_P _____ m_Q (选填“大于”, “等于”, “小于”)。
- 如何利用 $v^2 - h$ 图像判断小球下落过程机械能是否守恒_____?

竞速的小灿

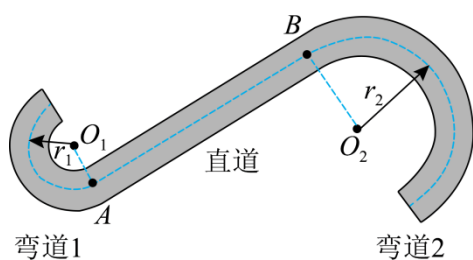
小灿是一名汽车爱好者, 她决定深入研究爱车性能, 租用了一个专业测试场地来测试汽车的性能:

16. 该汽车发动机的额定功率为 80kW 。小灿驾驶汽车时, 汽车和他的总质量为 4t 。①

第一次,他驾驶汽车以额定功率通过一直线测试路段时,最大速度可达 144km/h ,过程中汽车受到的阻力大小为_____N,第二次,他在同一测试路段以 5m/s^2 的恒定加速度启动,则汽车匀加速运动的最大速度为_____m/s。

17. 转弯测试段为一半径 $R=50\text{m}$ 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧弯道。车与地面间的动摩擦因数 $\mu=0.2$,设最大静摩擦力等于滑动摩擦力。为保证汽车转弯时不发生侧滑,其最大速度大小为 $v_m=_____$ m/s,若转弯速度大于 v_m ,将会出现_____现象。(g取 10m/s^2)

18. 爬山测试段为“S”形单行盘山公路,如图所示。弯道1、2可看作两个不同高度的水平圆弧,圆心分别为 O_1 、 O_2 ,弯道2比弯道1高 $h=7\text{m}$,两弯道中心虚线对应的半径分别为 $r_1=8\text{m}$ 、 $r_2=18\text{m}$,倾斜直道AB与两弯道平滑连接。一质量 $m=1500\text{kg}$ 的汽车沿着中心虚线从弯道1经过倾斜直道AB进入弯道2,已知汽车在AB段做匀加速直线运动,加速时间 $t=5\text{s}$,汽车在两个弯道运动时做匀速圆周运动,路面对轮胎的摩擦力始终等于汽车所受重力的0.2倍,取重力加速度大小 $g=10\text{m/s}^2$,求:



(1) 汽车从弯道1运动到弯道2增加的机械能 ΔE 。

(2) 汽车在AB段运动时受到的支持力大小 F_N 。

欢乐的游乐场

秋高气爽,小阳和小灿一起来到了游乐场,发现了很多与圆周运动有关的项目。

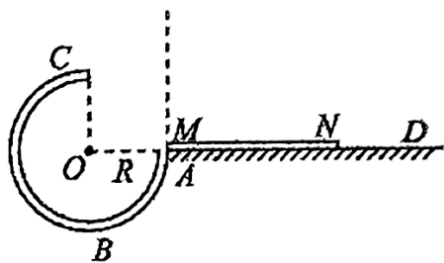
19. 在旋转木马处,小阳乘坐外圈的“马”,小灿乘坐内圈的“马”,测得“马”每分钟转6圈,小阳的“马”做匀速圆周运动的角速度为()

- A. $\frac{\pi}{6}\text{rad/s}$ B. $\frac{\pi}{5}\text{rad/s}$
C. $\frac{\pi}{3}\text{rad/s}$ D. $\frac{\pi}{2}\text{rad/s}$

20. 两人各自乘坐碰碰车沿同一直线相向而行,在碰前瞬间双方都关闭了动力,此时小阳的速度大小为 v ,小灿的速度大小为 $2v$ 。两车瞬间碰撞后小灿沿反方向滑行,小阳运动的方向不变且经过时间 t 停下。已知小阳和车的总质量均为 $3m$,小灿和车的总质量为 m ,两车与地面之间的动摩擦因数均为 μ ,重力加速度大小为 g ,则碰后瞬间小阳的速度大小为_____,碰撞过程小阳的车对小灿的车的的作用力的冲量大小为_____。

21. 游乐场新开发了“翻天滚地”项目,原理图如图所示,一个 $\frac{3}{4}$ 圆弧形光滑圆管轨道ABC放置在竖直平面内,轨道半径为 R ,在A点与水平地面AD相接,地面与圆心O等高。 MN 是放在水平地面上长为 $3R$,厚度不计的减振垫,左端M正好位于A点。游客进入中空的透明弹性球,人和球的总质量为 m ,球的直径略小于圆管直径。将球(内装有参与

者) 从 A 点正上方某处由静止释放后, 不考虑空气阻力, 重力加速度大小为 g :



- (1) 若球从 C 点射出后恰好能落到垫子的 M 端, 求球经过 C 点时对管的作用力 F .
- (2) 要使球能通过 C 点后落到垫子上, 求球离 A 点高度的范围。

复旦大学附属中学 2024 学年第一学期高三年级

10 月阶段性教学质量评估试卷

一、选择题（共 33 分。第 1-7 题每小题 3 分，只有 1 个正确答案，第 8-10 题每小题 4 分，有 2 个或 3 个正确答案。）

1. 密立根通过油滴实验首先测出了元电荷的数值，油滴在运动过程中受到的阻力可由斯托克斯公式 $f = 6\pi\eta rv$ 计算（其中 r 为油滴半径， v 为油滴下落的速率， η 为空气粘滞系数）。则空气粘滞系数的单位可以表示为（ ）

- A. $\frac{\text{ms}}{\text{kg}}$ B. $\frac{\text{kg}}{\text{ms}}$ C. $\frac{\text{Nm}^2}{\text{s}}$ D. $\frac{\text{Ns}}{\text{m}}$

【答案】B

【详解】根据题意有

$$f = 6\pi\eta rv$$

则有

$$\eta = \frac{f}{6\pi rv}$$

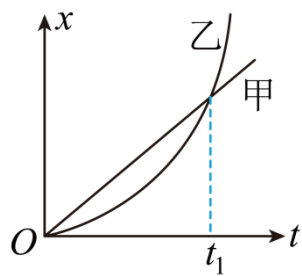
又由于

$$F = ma$$

通过单位运算，可知空气粘滞系数的单位可以表示为 $\frac{\text{kg}}{\text{ms}}$ ，ACD 错误，B 正确。

故选 B。

2. 甲、乙两车某时刻由同一地点沿同一方向开始做直线运动，若以该时刻作为计时起点，得到两车的 $x-t$ 图像，如图所示，则下列说法正确的是（ ）



- A. t_1 时刻乙车从后面追上甲车
B. t_1 时刻两车相距最远
C. t_1 时刻两车的速度刚好相等
D. 在 $0 \sim t_1$ 时间内，乙车的平均速度小于甲车的平均速度

【答案】A

【详解】AB. t_1 时刻前，甲车位移大于乙车位移，说明甲车在前面乙车在后面， t_1 时刻两车的位置相同，则 t_1

时刻乙车从后面追上甲车, 故 A 正确, B 错误.

C. $x-t$ 图像的斜率表示速度, t_1 时刻乙车图像的斜率大, 速度大, 故 C 项错误.

D. 0 到 t_1 时间内, 两车初, 末位置相同, 位移相同, 乙车的平均速度等于甲车的平均速度, 故 D 项错误。

故选 A。

3. 光滑的水平面上固定着一个螺旋形光滑水平轨道, 俯视如图所示。一小球以一定速度沿轨道切线方向进入轨道, 运动到螺旋形中央, 下列关于该小球运动的说法正确的是 ()



A. 线速度增大, 角速度不变

B. 线速度不变, 角速度减小

C. 线速度减小, 向心加速度增大

D. 角速度增大, 向心加速度增大

【答案】D

【详解】水平轨道光滑, 所以小球的线速度大小不变, 但是转动半径变小, 根据

$$\omega = \frac{v}{r}$$

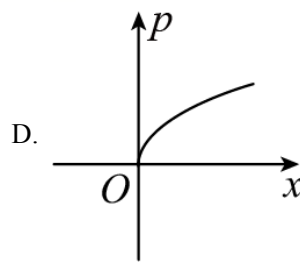
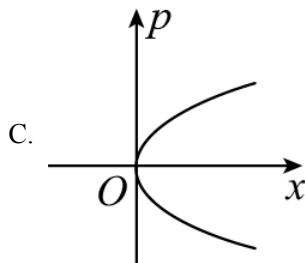
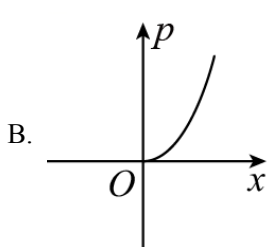
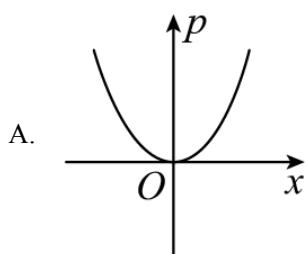
可知角速度增大, 根据

$$a = \frac{v^2}{r}$$

可知向心加速度变大, 故 D 正确, ABC 错误。

故选 D。

4. 物体的运动状态可用位置 x 和动量 p 描述, 称为相, 对应 $p-x$ 图像中的一个点。物体运动状态的变化可用 $p-x$ 图像中的一条曲线来描述, 称为相轨迹。假如一质点沿 x 轴正方向做初速度为零的匀加速直线运动, 则对应的相轨迹可能是 ()



【答案】D

【分析】

【详解】质点沿 x 轴正方向做初速度为零的匀加速直线运动, 则有

$$v^2 = 2ax$$

而动量为

$$p = mv$$

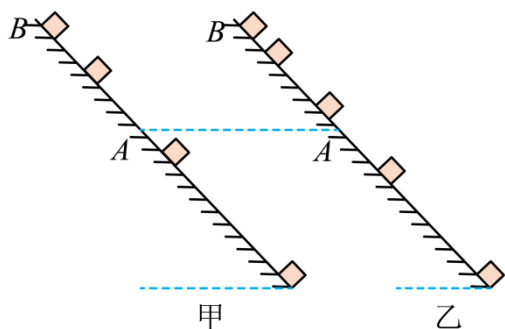
联立可得

$$p = m\sqrt{2ax} = m\sqrt{2a} \cdot x^{\frac{1}{2}}$$

动量 p 关于 x 为幂函数, 且 $x > 0$, 故正确的相轨迹图像为 D。

故选 D。

5. 滑块以一定的初速度沿粗糙斜面从底端上滑, 到达最高点 B 后返回到底端。利用频闪仪分别对上滑和下滑过程进行拍摄, 频闪照片示意图如图所示。与图乙中相比, 图甲中滑块 ()



- A. 受到的合力较小
- B. 经过 A 点的动能较小
- C. 在 A, B 之间的运动时间较短
- D. 在 A, B 之间克服摩擦力做的功较小

【答案】C

【详解】A. 频闪照片时间间隔相同, 图甲相邻相等时间间隔内发生的位移差大, 根据匀变速直线运动的推论, 可知图甲中滑块加速度大, 根据牛顿第二定律可知图甲中滑块受到的合力较大, 故 A 错误。

B. 设斜面倾角为 θ , 动摩擦因数为 μ , 上滑阶段根据牛顿第二定律有

$$a_1 = g \sin \theta + \mu g \cos \theta$$

下滑阶段根据牛顿第二定律有

$$a_2 = g \sin \theta - \mu g \cos \theta$$

可知上滑阶段阶段加速度大于下滑阶段加速度, 图甲为上滑阶段, 从图甲中的 A 点到图乙中的 A 点, 先上升后下降, 重力不做功, 摩擦力做负功, 根据动能定理可知图甲经过 A 点的动能较大, 故 B 错误。

C. 由逆向思维, 由于图甲中滑块加速度大, 根据

$$x = \frac{1}{2}at^2$$

可知图甲在 A, B 之间的运动时间较短, 故 C 正确。

D. 由于无论上滑或下滑均受到滑动摩擦力大小相等, 故图甲和图乙在 A, B 之间克服摩擦力做的功相等, 故 D 错误。

故选 C。

6. 如图所示, 矩形平板 $ABCD$ 的 AD 边固定在水平面上, 平板与水平面夹角为 θ , AC 与 AB 的夹角也为 θ 。质量为 m 的物块在平行于平板的拉力作用下, 沿 AC 方向匀速运动。物块与平板间的动摩擦因数 $\mu = \tan \theta$, 重力加速度大小为 g , 拉力大小为 ()

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/598072074055006140>