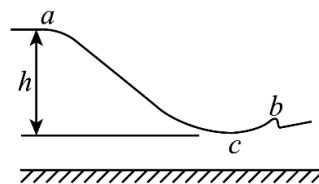


2022 全国甲卷（部分）

14. 北京 2022 年冬奥会首钢滑雪大跳台局部示意图如图所示。运动员从 a 处由静止自由滑下，到 b 处起跳， c 点为 a 、 b 之间的最低点， a 、 c 两处的高度差为 h 。要求运动员经过 c 点时对滑雪板的压力不大于自身所受重力的 k 倍，运动过程中将运动员视为质点并忽略所有阻力，则 c 点处这一段圆弧雪道的半径不应小于



- ()
 (A) $\frac{h}{k+1}$
 (B) $\frac{h}{k}$
 (C) $\frac{2h}{k}$
 (D) $\frac{2h}{k-1}$

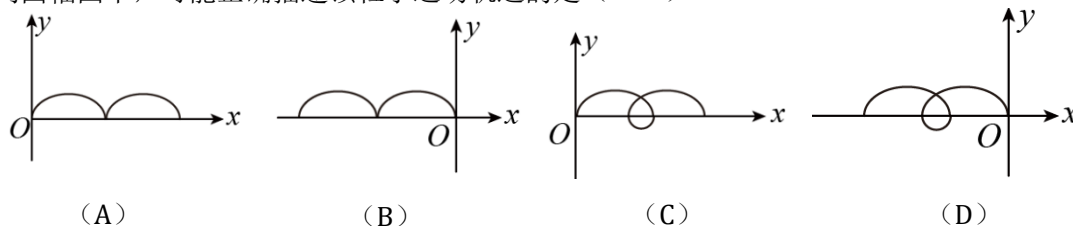
15. 长为 l 的高速列车在平直轨道上正常行驶，速率为 v_0 ，要通过前方一长为 L 的隧道，当列车的任一部分处于隧道内时，列车速率都不允许超过 v ($v < v_0$)。已知列车加速和减速时加速度的大小分别为 a 和 $2a$ ，则列车从减速开始至回到正常行驶速率 v_0 所用时间至少为 ()

- (A) $\frac{v_0-v}{2a} + \frac{L+l}{v}$
 (B) $\frac{v_0-v}{a} + \frac{L+2l}{v}$
 (C) $\frac{3(v_0-v)}{2a} + \frac{L+l}{v}$
 (D) $\frac{3(v_0-v)}{2a} + \frac{L+2l}{v}$

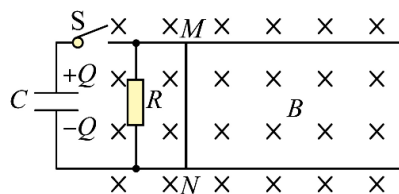
17. 两种放射性元素的半衰期分别为 t_0 和 $2t_0$ ，在 $t=0$ 时刻这两种元素的原子核总数为 N ，在 $t=2t_0$ 时刻，尚未衰变的原子核总数为 $\frac{N}{3}$ ，则在 $t=4t_0$ 时刻，尚未衰变的原子核总数为 ()

- (A) $\frac{N}{12}$
 (B) $\frac{N}{9}$
 (C) $\frac{N}{8}$
 (D) $\frac{N}{6}$

18. 空间存在着匀强磁场和匀强电场，磁场的方向垂直于纸面 (xOy 平面) 向里，电场的方向沿 y 轴正方向。一带正电的粒子在电场和磁场的作用下，从坐标原点 O 由静止开始运动。下列四幅图中，可能正确描述该粒子运动轨迹的是 ()



20.如图，两根相互平行的光滑长直金属导轨固定在水平绝缘桌面上，在导轨的左端接入电容为 C 的电容器和阻值为 R 的电阻。质量为 m 、阻值也为 R 的导体棒 MN 静止于导轨上，与导轨垂直，且接触良好，导轨电阻忽略不计，整个系统处于方向竖直向下的匀强磁场中。开始时，电容器所带的电荷量为 Q ，合上开关 S 后，（ ）

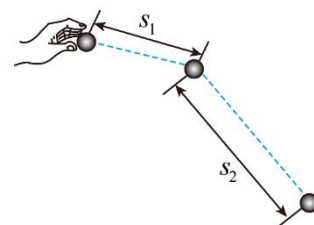


- (A) 通过导体棒 MN 电流的最大值为 $\frac{Q}{RC}$
- (B) 导体棒 MN 向右先加速、后匀速运动
- (C) 导体棒 MN 速度最大时所受的安培力也最大
- (D) 电阻 R 上产生的焦耳热大于导体棒 MN 上产生的焦耳热

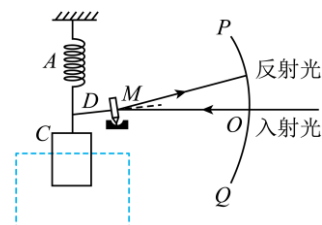
21.地面上方某区域存在方向水平向右的匀强电场，将一带正电荷的小球自电场中 P 点水平向左射出。小球所受的重力和电场力的大小相等，重力势能和电势能的零点均取在 P 点。则射出后，（ ）

- (A) 小球的动能最小时，其电势能最大
- (B) 小球的动能等于初始动能时，其电势能最大
- (C) 小球速度的水平分量和竖直分量大小相等时，其动能最大
- (D) 从射出时刻到小球速度的水平分量为零时，重力做的功等于小球电势能的增加量

24.将一小球水平抛出，使用频闪仪和照相机对运动的小球进行拍摄，频闪仪每隔 0.05s 发出一次闪光。某次拍摄时，小球在抛出瞬间频闪仪恰好闪光，拍摄的照片编辑后如图所示。图中的第一个小球为抛出瞬间的影像，每相邻两个球之间被删去了3个影像，所标出的两个线段的长度 s_1 和 s_2 之比为3:7。重力加速度大小取 $g=10\text{m/s}^2$ ，忽略空气阻力。求在抛出瞬间小球速度的大小。



25.光点式检流计是一种可以测量微小电流的仪器，其简化的工作原理示意图如图所示。图中 A 为轻质绝缘弹簧， C 为位于纸面上的线圈，虚线框内有与纸面垂直的匀强磁场； M 为置于平台上的轻质小平面反射镜，轻质刚性细杆 D 的一端与 M 固连且与镜面垂直、另一端与弹簧下端相连， PQ 为圆弧形、带有均匀刻度的透明读数条， PQ 的圆心位于 M 的中心。使用前需调零：使线圈内没有电流通过时， M 竖直且与纸面垂直；入射细光束沿水平方向经 PQ 上的 O 点射到 M 上后沿原路反射。线圈通入电流后弹簧长度改变，使 M 发生倾斜，入射光束在 M 上的入射点仍近似处于 PQ 的圆心，通过读取反射光射到 PQ 上的位置，可以测得电流的大小。已知弹簧的劲度系数为 k ，磁场磁感应强度大小为 B ，线圈 C 的匝数为 N 、沿水平方向的长度为 l ，细杆 D 的长度为 d ，圆弧 PQ 的半径为 r ， $r \gg d$ ， d 远大于弹簧长度改变量的绝对值。



- (1) 若在线圈中通入的微小电流为 I ，求平衡后弹簧长度改变量的绝对值 Δx 及 PQ 上反射光点与 O 点间的弧长 s ；
- (2) 某同学用此装置测一微小电流，测量前未调零，将电流通入线圈后， PQ 上反射光点出现在 O 点上方，与 O 点间的弧长为 s_1 ；保持其它条件不变，只将该电流反向接入，则反射光点出现在 O 点下方，与 O 点间的弧长为 s_2 。求待测电流的大小。

34. (1) 一平面简谐横波以速度 $v=2\text{m/s}$ 沿 x 轴正方向传播， $t=0$ 时刻的波形图如图所示。介质中平衡位置在坐标原点的质点 A 在 $t=0$ 时刻的位移 $y=\sqrt{2}\text{cm}$ 。该波的波长为_____m，频率为_____Hz。 $t=2\text{s}$ 时刻，质点 A _____（填“向上运动”“速度为零”或“向下运动”）。

