

目录

一、整体法	4
二、隔离法	6
三、对称法	8
四、降维法	10
五、类比法、等效法	11
六、估算法、近似法、假设法	12
七、作图法	14
八、极限法、递推法	15

奇异物理-高考二轮复习概要：

物理思维与方法

一、整体与隔离

整体法：将多个物体或系统视为一个整体进行分析，常用于分析系统外力或整体运动情况。

隔离法：将系统中的某个物体或某部分隔离出来，单独分析其受力或运动情况。

复习策略：

通过典型例题，对比整体法与隔离法的应用场景。

练习相关题目，加深理解何时使用整体法，何时使用隔离法。

二、等效与类比

等效法：将复杂的物理过程或模型简化为等效的、易于分析的过程或模型。

类比法：根据两个不同物理现象之间的相似性，用一个熟悉的现象来理解另一个不熟悉的现象。

复习策略：

掌握常见的等效模型，如等效电路、等效重力等。

通过类比，理解抽象的物理概念或过程。

三、微元法（微分与积分）

将物理量或过程分解为微小部分（微元），再对这些微小部分进行分析和求和（积分）。

复习策略：

理解微元法的思想和应用场景。

通过典型例题，掌握微元法在计算物理量（如电荷分布、质量分布等）中的应用。

四、对称法

利用物理问题的对称性简化分析和计算过程。

复习策略：

识别物理问题中的对称性，如几何对称、时间对称等。

通过练习，掌握如何利用对称性简化解题过程。

五、降维法

将三维问题简化为二维或一维问题进行分析和计算。

复习策略：

理解降维法的应用场景和条件。

通过实例练习，掌握降维法在解决物理问题中的应用。

六、假设法

对未知的物理量或过程做出合理的假设，再根据已知条件进行推理和计算。

复习策略：

理解假设法的思想和应用场景。

通过典型例题，掌握假设法在解决物理问题中的应用。

数学思维与方法

一、函数构建、作图与图像法（一次、二次函数、反比例函数、三角函数）

函数构建：根据物理量之间的关系，构建函数表达式。

作图：根据函数表达式绘制图像，直观展示物理量之间的关系。

图像法：利用图像分析物理过程和求解物理问题。

复习策略：

掌握常见物理量之间的函数关系，如速度-时间关系、力-位移关系等。

练习根据函数表达式绘制图像和分析图像的方法。

通过典型例题，掌握图像法在解决物理问题中的应用。

二、最值与极限法（二次函数、三角函数、赋值分析）

最值法：通过分析函数的单调性、极值点等，求解物理量的最大值或最小值。

极限法：利用极限思想分析物理过程或求解物理问题，特别适用于边界条件的确定。

复习策略：

理解最值与极限法的应用场景和条件。

掌握求解函数最值和利用极限思想分析物理问题的方法。

通过实例练习，加深理解并熟练运用这些方法。

三、递推法（等差、等比数列）

利用等差数列、等比数列等数列的性质，求解物理问题中涉及递推关系的问题。

复习策略：

理解递推法的应用场景和条件。

掌握等差数列、等比数列的性质和运算方法。

通过实例练习，掌握递推法在解决物理问题中的应用。

四、估算法（天体运动、核能）

利用近似计算、数量级估算等方法，快速求解物理问题中的近似值或范围。

复习策略：

理解估算法的应用场景和条件。

掌握常见的估算方法和技巧，如数量级估算、近似计算等。

通过实例练习，提高运用估算法求解物理问题的能力。

五、近似法

在保证一定精度的前提下，对物理量或过程进行近似处理，以简化分析和计算过程。

复习策略：

理解近似法的应用场景和条件。

掌握常见的近似处理方法和技巧，如忽略次要因素、取近似值等。

通过实例练习，提高运用近似法求解物理问题的能力。

复习方法

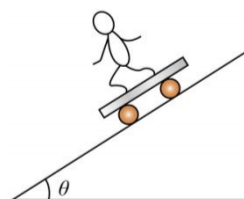
通过典型例题，理解整体法的应用。

自主练习相关题目，加深对整体法的理解和运用。

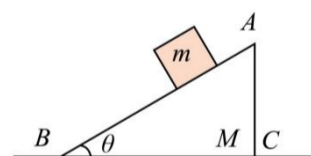
总结整体法的解题步骤和注意事项。

一、整体法

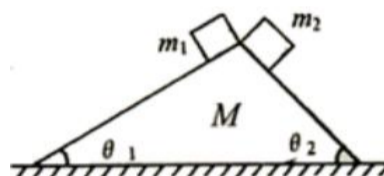
- (001) 1. 如图所示，质量为 M 的平板小车放在倾角为 θ 的光滑斜面上(斜面固定)，一质量为 m 的人在车上沿平板向下运动时，车恰好静止，求人的加速度。



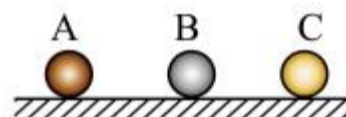
- (002) 2. 如图所示，质量 $M=10\text{kg}$ 的木块ABC静置于粗糙的水平地面上，滑动摩擦因数 $\mu=0.02$ ，在木块的倾角 θ 为 30° 的斜面上，有一质量 $m=1.0\text{kg}$ 的物块静止开始沿斜面下滑，当滑行程程 $s=1.4\text{m}$ 时，其速度 $v=1.4\text{m/s}$ ，在这个过程中木块没有动，求地面对木块的摩擦力的大小和方向。(重力加速度取 $g=10\text{m/s}^2$)



- (003) 3. 如图所示，质量为 M 的劈块，其左右劈面的倾角分别为 $\alpha=30^\circ$ 、 $\beta=45^\circ$ ，质量分别为 $m_1=\sqrt{3}\text{kg}$ 和 $m_2=20\text{kg}$ 的两物块，同时分别从左右劈面的顶端从静止开始下滑，劈块始终与水平面保持相对静止，各相互接触面之间的动摩擦因数均为 $\mu=0.20$ ，求两物块下滑过程中(m_1 和 m_2 均未达到底端)劈块受到地面的摩擦力。($g=10\text{m/s}^2$)



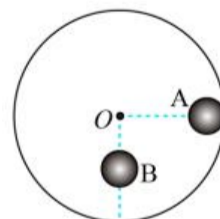
- (004) 4. 如图所示，三个带电小球质量相等，均静止在光滑的水平面上，若只释放 A 球，它有加速度 $a_A=1\text{m/s}^2$ ，方向向右；若只释放 B 球，它有加速度 $a_B=3\text{m/s}^2$ ，方向向左；若只释放 C 球，求 C 的加速度 a_C 。



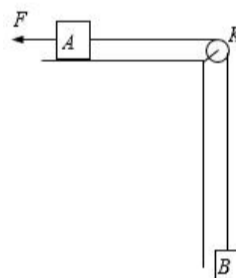
- (005) 5. 总质量为 M 的列车以匀速率 v_0 在平直轨道上行驶，各车厢受的阻力都是车重的 k 倍，而与车速无关.某时刻列车后部质量为 m 的车厢脱钩，而机车的牵引力不变，则脱钩的车厢刚停下的瞬间，前面列车的速度是多少？

- (006) 6. 如图所示，半径为 r 、质量不计的圆盘与地面垂直，圆心处有一个垂直盘面的光滑水平固定轴 O ，在盘的最右边缘固定一个质量为 m 的小球 A ，在 O 点的正下方离 O 点 $\frac{r}{2}$ 处固定一个质量也为 m 的小球 B 。放开盘让其自由转动，问：

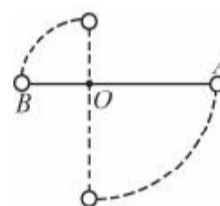
- (1) A 球转到最低点时的线速度是多少？
- (2) 在转动过程中半径 OA 向左偏离竖直方向的最大角度是多少？



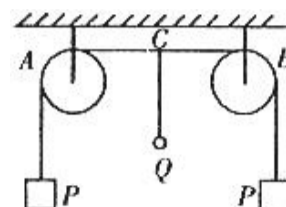
- (007) 7. 如图所示，在水平桌面的边角处有一轻质光滑的定滑轮 K ，一条不可伸长的轻绳绕过 K 分别与物块 A 、 B 相连， A 、 B 的质量分别为 m_A 、 m_B 。开始时系统处于静止状态。现用一水平恒力 F 拉物块 A ，使物块 B 上升。已知当 B 上升距离为 h 时， B 的速度为 v 。求此过程中物块 A 克服摩擦力所做的功。（重力加速度为 g 。）



- (008) 8. 如图所示，有一根轻杆 AB ，可绕 O 点在竖直平面内自由转动，在 AB 端各固定一质量为 m 的小球， OA 和 OB 的长度分别为 $2a$ 和 a ，开始时， AB 静止在水平位置，释放后， AB 杆转到竖直位置， A 、 B 两端小球的速度各是多少？

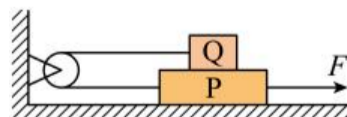


- (009) 9. 如图所示，细绳绕过两个定滑轮 A 和 B ，在两端各挂个重为 P 的物体，现在 A 、 B 的中点 C 处挂一个重为 Q 的小球， $Q < 2P$ ，求小球可能下降的最大距离 h 。已知 AB 的长为 $2L$ ，不讲滑轮和绳之间的摩擦力及绳的质量。

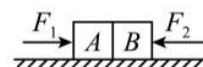


二、隔离法

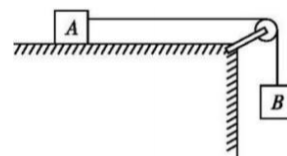
- (0010) 1.如图位于水平桌面上的物块 P，由跨过定滑轮的轻绳与物块 Q 相连，从滑轮到 P 到 Q 的两段绳都是水平的.已知 Q 与 P 之间以及 P 与桌面之间的动摩擦因数都是 μ ，两物块的质量都是 m ，滑轮的质量、滑轮轴上的摩擦都不计.若用一水平向右的力 F 拉 P 使它做匀速运动，则 F 的大小为多少？



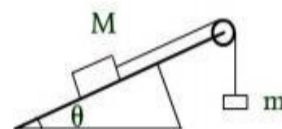
- (0011) 2.两个质量相同的物体 1 和 2 紧靠在一起放在光滑水平桌面上，如图所示，如果它们分别受到水平推力 F_1 和 F_2 作用，且 $F_1 > F_2$ ，则物体 1 施于物体 2 的作用力的大小为 ()
- A. F_1
 B. F_2
 C. $(F_1 + F_2) / 2$
 D. $(F_1 - F_2) / 2$



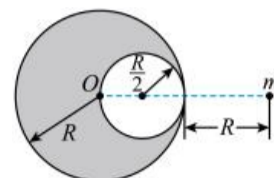
- 3.如图所示，光滑水平桌面上的物体 A 的质量为 m_1 ，系一细绳，细绳跨过桌沿的定滑轮后悬挂物体 B (B 的质量为 m_2 ，细绳质量及滑轮摩擦均不计)，先用手使 B 静止。求放手后 A、B 一起运动中绳上张力 $T = ?$ ()



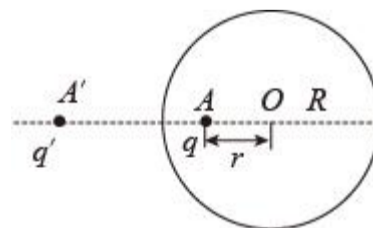
- (0012) 4.如图所示，物体 M 通过与斜面平行的细绳与小物块 m 相连，斜面的倾角 θ 可以改变，讨论物块 M 对斜面的摩擦力的大小，则一定有 ()
- A.若物块 M 保持静止，则 θ 角越大，摩擦力越大
 B.若物块 M 保持静止，则 θ 角越大，摩擦力越小
 C.若物块 M 沿斜面下滑，则 θ 角越大，摩擦力越大
 D.若物块 M 沿斜面下滑，则 θ 角越大，摩擦力越小



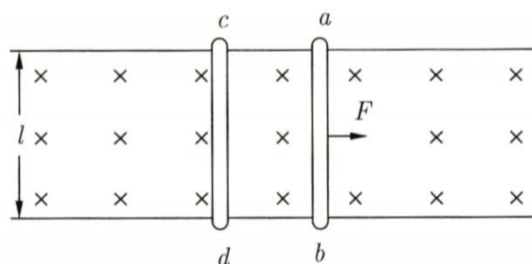
- (0013) 5.如图所示，离质量为 M 、半径为 R 、密度均匀的球体表面 R 远处有一质量为 m 的质点，此时 M 对 m 的万有引力为 F_1 ，当从 M 中挖去一半径为 $r = R/2$ 的球体时，剩下部分对 m 万有引力为 F_2 ，则 $F_1 : F_2 =$ _____.



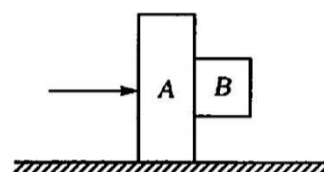
- (0014) 6. 一个由绝缘细线构成的刚性圆形轨道，其半径为 R ，此轨道水平放置，圆心在 O 点，一个金属小珠 P 穿在此轨道上，可沿轨道无摩擦地滑动，小珠 P 带电荷 Q 。已知在轨道平面内 A 点 ($OA=r < R$) 放有一电荷 q 。若在 OA 连线上某一点 A_1 放电荷 q_1 ，则给小珠 P 一个初速度，它就沿轨道做匀速圆周运动，求 A_1 点的位置及电荷 q_1 之值。



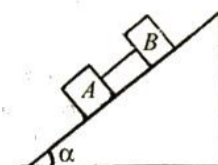
- (0015) 7. 如图所示，两根相互平行的间距 $L=0.4\text{m}$ 的金属导轨水平放在 $B=0.2\text{T}$ 的匀强磁场中，磁场垂直于导轨平面，导轨上的滑杆 ab 、 cd 所受摩擦力均为 0.2N ，两杆电阻均为 0.1Ω ，导轨电阻不计。当 ab 受到恒力 F 作用时， ab 以 v_1 做匀速运动， cd 以 v_2 做匀速运动，求通过 ab 杆的电流强度的大小和方向。



- (0016) 8. 如图所示，已知物块 A 、 B 的质量分别为 m_1 、 m_2 ， A 、 B 间的摩擦因数为 μ_1 ， A 与地面之间的摩擦因数为 μ_2 ，在水平力 F 的推动下，要使 A 、 B 一起运动而 B 不至下滑，力 F 至少为多大？



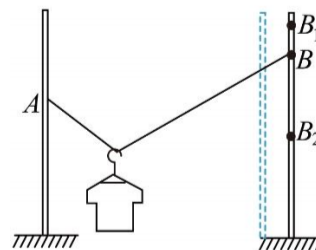
- (0017) 9. 如图所示，用轻质细绳连接的 A 和 B 两个物体，沿着倾角为 α 的斜面匀速下滑，问 A 与 B 之间的细绳上有弹力吗？



三、对称法

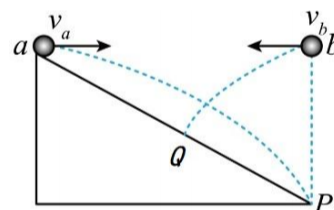
(0018) 1. 如图所示，晾晒衣服的绳子轻且光滑，悬挂衣服的衣架的挂钩也是光滑的，轻绳两端分别固定在两根竖直杆上的 A、B 两点，衣服处于静止状态。如果保持绳子 A 端位置不变，将 B 端分别移动到不同的位置。下列判断正确的 ()

- A. B 端移到 B_1 位置时，绳子张力变大
- B. B 端移到 B_2 位置时，绳子张力变小
- C. B 端在杆上位置不动，将杆移动到虚线位置时，绳子张力变大
- D. B 端在杆上位置不动，将杆移动到虚线位置时，绳子张力变小

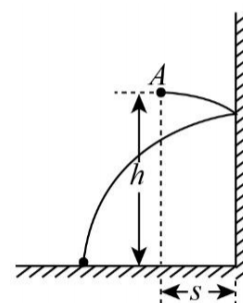


(0019) 2. 如图所示，在斜面顶端 a 处以速度 v_a 水平抛出一小球，经过时间 t_a 恰好落在斜面底端 P 处；今在 P 点正上方与 a 等高的 b 处以速度 v_b 水平抛出另一小球，经过时间 t_b 恰好落在斜面的中点 Q 处。若不计空气阻力，下列关系式正确的是 ()

- A. $v_a = 2v_b$
- B. $v_a = \sqrt{2}v_b$
- C. $t_a = 2t_b$
- D. $t_a = 2\sqrt{2}t_b$

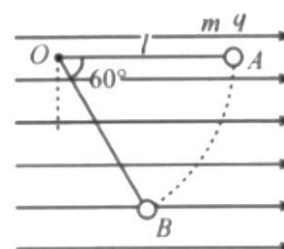


(0020) 3. 沿水平方向向一堵竖直光滑的墙壁抛出一个弹性小球 A，抛出点离水平地面的高度为 h ，距离墙壁的水平距离为 s ，小球与墙壁发生弹性碰撞后，落在水平地面上，落地点距墙壁的水平距离为 $2s$ ，如图所示。求小球抛出时的初速度。

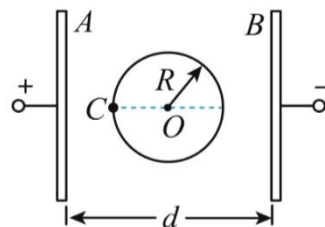


(0021) 4. 如图所示，在水平方向的匀强电场中，用长为 l 的绝缘细线，拴住质量为 m 、带电量为 q 的小球，线的上端 O 固定，开始时将线和球拉成水平，松开后，小球由静止开始向下摆动，当摆过 60° 角时，速度又变为零。问：

- (1) A、B 两点的电势差 U_{AB} 多大？
- (2) 电场强度多大？

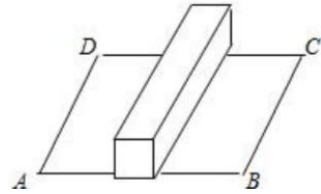


- (0022) 5. 如图所示，两块竖直放置的平行金属板 A、B 之间距离为 d ，两板间电压为 U ，在两板间放一半径为 R 的金属球壳，球心到两板的距离相等，C 点为球壳上的一点，位置在垂直于两板的球直径的靠 A 板的一端，试求 A 板与点 C 间的电压大小为多少？

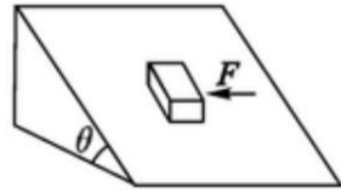


四、降维法

- (0023) 1. 在一个长为 2 米，宽为 1 米的矩形草地上，如图堆放着一根长方体的木块，它的棱长和场地宽 AD 平行且大于 AD，木块的正视图是边长为 0.2 米的正方形，一只蚂蚁从点 A 处，到达 C 处需要走的最短路程是_____米。（精确到 0.01 米）

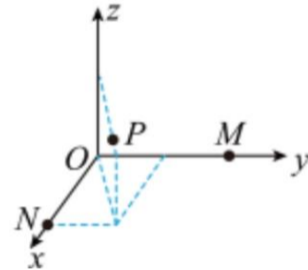


- (0024) 2. 如图所示，倾角 $\theta=30^\circ$ 的粗糙斜面上放一物体，物体重为 G，静止在斜面上。现用与斜面底边平行的力 $F=G/2$ 推该物体，物体恰好在斜面内做匀速直线运动，则物体与斜面间的动摩擦因数 μ 等于多少？物体匀速运动的方向如何？



- (0025) 3. 空间有一匀强电场，在电场中建立如图所示的直角坐标系 $O-xyz$ ，M、N、P 为电场中的三个点，M 点的坐标 $(0, a, 0)$ ，N 点的坐标为 $(a, 0, 0)$ ，P 点的坐标为 $(a, \frac{a}{2}, \frac{a}{2})$ 。已知电场方向平行于直线 MN，M 点电势为 0，N 点电势为 1V，则 P 点的电势为（ ）

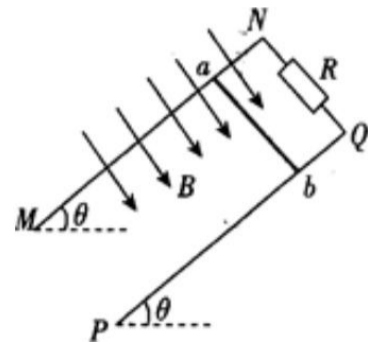
- A. $\frac{\sqrt{2}}{2}V$
- B. $\frac{\sqrt{3}}{2}V$
- C. $\frac{1}{4}V$
- D. $\frac{3}{4}V$



- (0026) 4. 如图所示，相距为 L 的两条足够长的光滑平行不计电阻的金属导轨，处于磁场方向垂直导轨平面向下且磁感应强度为 B 的匀强磁场中。将金属杆 ab 垂直放在导轨上，杆 ab 由静止释放下滑距离 x 时达到最大速度。已知金属杆质量为 m，定值电阻以及金属杆的电阻均为 R，重力加速度为 g，导轨杆与导轨接触良好。则下列说法正确的是（ ）

- A. 回路产生 $a \rightarrow b \rightarrow Q \rightarrow N \rightarrow a$ 方向的感应电流
- B. 金属杆 ab 下滑的最大加速度大小为 $\frac{g}{\cos\theta}$
- C. 金属杆 ab 下滑的最大速度大小为 $\frac{mgR\sin\theta}{B^2L^2}$
- D. 金属杆从开始运动到速度最大时，

杆产生的焦耳热为 $\frac{1}{2}mgx\sin\theta - \frac{m^3g^2R^2\sin^2\theta}{B^4L^4}$



五、类比法

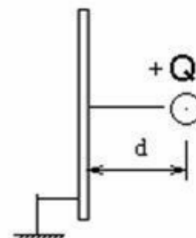
(0027) 1. 如图所示，一个带正电Q的小球放在一竖直的接地大金属板的旁边，小球距金属板的距离为d。k为静电力常量，则小球受金属板的电场力大小和方向是()

A. 0

B. $k\frac{Q^2}{d^2}$ ，方向向左

C. $k\frac{Q^2}{4d^2}$ ，方向向左

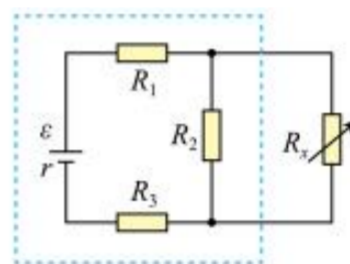
D. D. 大于 $k\frac{Q^2}{4d^2}$ ，方向向右



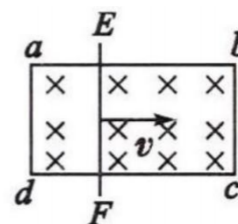
等效法

(0028) 1. 质量为m的小球带电量为Q，在场强为E的水平匀强电场中获得竖直向上的初速度为 v_0 。若忽略空气阻力和重力加速度g随高度的变化，求小球在运动过程中的最小速度。

(0029) 2. 如图所示， R_1 、 R_2 、 R_3 为定值电阻，但阻值未知， R_x 为电阻箱。当 R_x 为 $R_{x1} = 10\Omega$ 时，通过它的电流 $I_{x1} = 1A$ ；当 R_x 为 $R_{x2} = 18\Omega$ 时，通过它的电流 $I_{x2} = 0.6A$ 。则当 $I_{x3} = 0.1A$ 时，求电阻 R_{x3} 。



(0030) 3. 如图所示，放在磁感应强度 $B = 0.6T$ 的匀强磁场中的长方形金属线框abcd，框平面与磁感应强度方向垂直，其中ab和bc各是一段粗细均匀的电阻丝 $R_{ab} = 5\Omega$ ， $R_{bc} = 3\Omega$ ，线框其余部分电阻忽略不计。现让导体EF搁置在ab、cd边上，其有效长度 $L = 0.5m$ ，且与ab垂直，阻值 $R_{EF} = 1\Omega$ ，并使其从金属框ad端以恒定的速度 $v = 10m/s$ 向右滑动，当EF滑过ab长的 $\frac{4}{5}$ 距离时，问流过aE端的电流多大？



六、估算法

- (0031) 1. 已知地球半径约为 $6.4 \times 10^6 \text{m}$ ，又知月球绕地球的运动可近似看做匀速圆周运动，则可估算出月球到地球的距离约为 _____ m. (结果只何留一位有效数字)

近似法

- (0032) 1. 如图所示为高速摄影机拍摄到的子弹穿过苹果瞬间的照片. 该照片经过放大后分析出, 在曝光时间内, 子弹影像前后错开的距离约为子弹长度的 1~2%. 已知子弹飞行速度约为 500m/s, 因此可估算出这幅照片的曝光时间最接近()

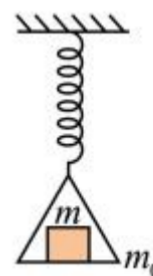
- A. 10^{-3}s
 B. 10^{-6}s
 C. 10^{-9}s
 D. 10^{-12}s



假设法

- (0033) 1. 如图所示, 一根轻弹簧上端固定, 下端挂一质量为 m_0 的平盘, 盘中有质量为 m 的物体. 当盘静止时, 弹簧长度比自由长度伸长了 L , 今向下拉盘使弹簧再伸长 ΔL 后停止. 然后松手放开, 设弹簧在弹性限度内, 则刚松手时盘对物体支持力等于()

- A. $(1 + \frac{\Delta L}{L})mg$
 B. $(1 + \frac{\Delta L}{L})(m + m_0)g$
 C. $\frac{\Delta L}{L}mg$
 D. $\frac{\Delta L}{L}(m + m_0)g$



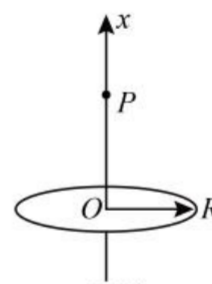
(0034) 2. 图示为一个半径为 R 的均匀带电圆环，其单位长度带电量为 η 。取环面中心 O 为原点，以垂直于环面的轴线为 x 轴。设轴上任意点 P 到 O 点的距离为 x ，以无限远处为零势点， P 点电势的大小为 ϕ 。下面给出的四个 ϕ 表达式（式中 k 为静电力常量），其中只有一个是合理的。你可能不会求解此处的电势 ϕ ，但是你可以通过一定的物理分析，对下列表达式的合理性判断。根据你的判断， ϕ 的合理表达式应为（ ）

A. $\phi = \frac{2\pi R \lambda k}{\sqrt{R^2 + x^2}}$

B. $\phi = \frac{2\pi R \lambda k}{\sqrt{R^2 + x^2}} x$

C. $\phi = \frac{2\pi R \lambda k}{\sqrt{R^2 - x^2}}$

D. $\phi = \frac{2\pi \lambda k}{\sqrt{R^2 + x^2}} x$



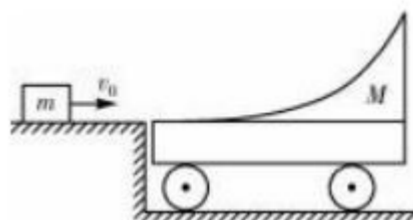
(0035) 3. 如图所示，质量为 M 的小车置于光滑的水平面上，有一质量为 m 、速度为 v_0 的小物块从水平方向滑上小车的光滑轨道，设小物块没有离开轨道，则小物块在轨道上上升的最大高度为（ ）

A. $\frac{mv_0^2}{2(M+m)g}$

B. $\frac{Mv_0^2}{2(M+m)g}$

C. $\frac{Mv_0^2}{2mg}$

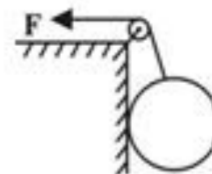
D. $\frac{mv_0^2}{2Mg}$



七、作图法

(0036) 1. 如图所示，细绳跨过定滑轮，系住一个质量为 m 的球，球靠在光滑竖直墙上，当拉动细绳使球匀速上升时，球对墙的压力将()

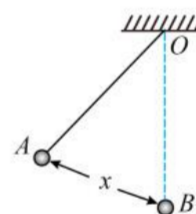
- A. 增大
- B. 先增大后减小
- C. 减小
- D. 先减小后增大



(0037) 2. 如图所示，质量均为 m 的 A 、 B 两小球， A 球的悬线长度为定值 L ，悬线上端固定在 O 点，

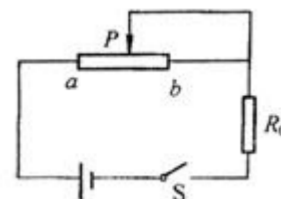
B 球被固定在 O 点正下方 L 处。 A 、 B 球间的排斥力与 A 、 B 距离 x 的关系为： $F = \frac{1}{x^2}$ ，当 A 球在偏离 B 球 x 处静止时， A 受到绳的拉力为 F 。现保持其他条件不变，用改变 A 球质量的方法，使 A 球在距 B 为 $\frac{1}{2}x$ 处静止，则 A 受到绳的拉力为()

- A. F
- B. $2F$
- C. $4F$
- D. $8F$



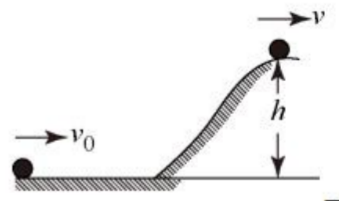
(0038) 3. 一火车沿直线轨道从静止发出由 A 地驶向 B 地，并停止在 B 地。 A 、 B 两地相距 s ，火车做加速运动时，其加速度最大为 a_1 ，做减速运动时，其加速度的绝对值最大为 a_2 ，由此可以判断出该火车由 A 到 B 所需的最短时间为_____。

(0039) 4. 如图所示，电源 $\varepsilon = 12.0\text{V}$ ，内电阻 $r = 0.6\Omega$ ，滑动变阻器与定值电阻 R_0 ($R_0 = 2.4\Omega$) 串联，当滑动变阻器的滑片 P 滑到适当位置时，滑动变阻器的发热功率为 9.0W ，求这时滑动变阻器 aP 部分的阻值 R_x 。



八、极限法

- (0040) 1. 如图所示，一小物块以速度 $v_0 = 10\text{m/s}$ 沿光滑地面滑行，然后沿光滑的曲面上升到顶部水平的高台上，并由高台上水平飞出，当高台的高度 h 多大时，小物块飞行的水平距离 s 最大？这个距离是多少？（ g 取 10m/s^2 ）。

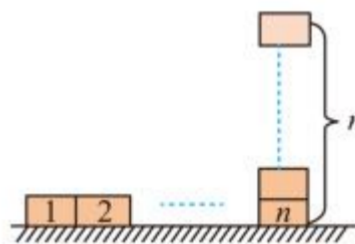


- (0041) 2. 如图所示，一质量为 M 的平顶小车，以速 v_0 沿水平的光滑轨道做匀速直线运动，现将一质量为 m 的小物块无初速地放置在车顶前缘，已知物块和车顶之间的滑动摩擦因数为 μ 。
- (1) 若要求物块不会从车顶后缘掉下，则该车顶最少要多长？
 - (2) 若车顶长度符合 (1) 问中的要求，整个过程中摩擦力共做多少功？



递推法

- (0042) 1. 有 n 块质量均为 m ，厚度为 d 的相同砖块，平放在水平地面上，现将它们一块一块地叠放起来，如图所示，人至少做多少功？



- (0043) 2. 如图所示，在 x 轴上方有垂直于 xy 平面向里的匀强磁场，磁感应强度为 B ，在 x 轴下方有沿 y 轴负方向的匀强电场，场强为 E ，一质量为 m ，电量为 $-q$ 的粒子从坐标原点 O 沿着 y 轴方向射出。射出之后，第三次到达 x 轴时，它与 O 点的距离为 L 。求此粒子射出时的速度 v 和每次到达 x 轴时运动的总路程 s 。（重力不计）

