

11.3 动能和势能（考点解读）（解析版）

知识导航



知识点讲解

1、动能和势能的概念

（1）动能

①动能概念：物体由于运动而具有的能，叫做动能。一切物体都具有动能。

②影响动能大小的因素：物体的**质量和速度**。物体的**质量越大，速度越大，物体具有的动能就越大**。

③单位：焦耳（J）。

（2）重力势能

①重力势能概念：物体由于**被举高而具有的能量**，叫做重力势能。

②影响重力势能大小的因素：物体的质量和物体所处的**高度**。物体的**质量越大**，所处的**高度越高**，物体的**重力势能就越大**。

③单位：**焦耳（J）**，重为 1N 的物体（质量约为 0.1kg），被举高 1m 时所获得的能量，就是 1J。

（3）弹性势能

①弹性势能概念：物体由于发生**弹性形变而具有的能**，叫做弹性势能。

②影响弹性势能大小的因素：**弹性形变程度**。同一物体在弹性形变范围内的**弹性形变程度越大，弹性势能就越大**。

③单位：焦耳（J）。

（4）势能：**弹性势能和重力势能**统称为势能。

2、动能和势能的大小

(1) 影响动能大小的因素：物体的**质量和速度**。物体的质量越大，速度越大，物体具有的动能就越大；

(2) 影响重力势能大小的因素：物体的**质量和物体所处的高度**。物体的质量越大，所处的高度越高，物体的重力势能就越大；

(3) 影响弹性势能大小的因素：**弹性形变程度**。同一物体在弹性形变范围内的弹性形变程度越大，弹性势能就越大。

3、动能和势能的影响因素及应用

(1) 动能和势能的影响因素：

①动能的大小与两个因素有关：**一是物体的质量，二是物体运动的速度大小**；当物体的质量一定时，物体运动的速度越大其动能越大，物体的速度越小其动能越小，具有相同运动速度的物体，质量越大动能越大，质量越小动能越小；

②重力势能的大小与两个因素有关：**一个是物体的质量，另一个是物体距零势能面的高度**。当物体的质量一定时，物体距零势能面的高度越大，其重力势能越大，物体距零势能面的高度越小，其重力势能越小；当物体距零势能面的高度一定时，物体质量越大其重力势能越大，物体质量越小其重力势能越小，物体的质量越大，举得越高，其重力势能就越大；

③弹性势能的大小与两个因素有关：**一个是弹簧本身的性质，另一个是弹性形变的大小**。当弹簧本身的性质相同时，形变越大，它具有的弹性势能就越大，形变越小，具有的弹性势能就越小；当弹簧形变相同时，性质不同的弹簧弹性势能不同。

(2) 动能和势能的影响应用：

①水轮发电机，将水下落的重力势能转化成轮子的动能，从而带动线圈在磁场中转动，产生感应电流，通过导线传出去，完成发电；

②撑杆跳，将助跑时的动能装化成重力势能，使人升高；

③秋千，是动能和重力势能互相转化的结果。

4、动能和势能的影响因素实验探究

探究动能的大小与哪些因素有关？

实验方法：**控制变量法和转换法**

实验结论：

①物体动能的大小与物体的运动速度有关，物体运动速度越大，物体的动能越大；

②物体动能的大小与物体的质量有关，物体的质量越大，物体的动能越大。

归纳总结：

动能的大小与物体的质量和运动速度有关。质量相同的物体，运动的速度越大，它的动能越大；运动速度相同的物体，质量越大，它的动能也越大

探究重力势能的大小与哪些因素有关？

实验方法：**控制变量法和转换法**

实验结论：物体的**质量和物体所处的高度**。物体的质量越大，所处的高度越高，物体的重力势能就越大：

探究弹性势能的大小与哪些因素有关？

实验方法：**控制变量法和转换法**

实验结论：同一物体在弹性形变范围内的**弹性形变程度越大，弹性势能就越大**：

典例分析 + 变式训练

考点 1 动能和势能的概念

【典例 1-1】当你拉开弹弓，弹弓就储存了（ ）

- A. 动能 B. 弹性势能 C. 重力势能 D. 功

【答案】B。

【解答】解：当拉开弹弓时，弹弓发生弹性形变，弹弓就储存了弹性势能，故 B 符合题意，ACD 不符合题意。

故选：B。

【典例 1-2】飞行的子弹中靶后，能将靶击穿，这是因为子弹具有巨大的 动能；将钟表的发条拧紧后，能让钟表的指针走相当长的时间，这是因为拧紧的发条具有 弹性势能；电子钟表则是将电能转化为 机械能。

【答案】动；弹性势；机械。

【解答】解：飞行的子弹中靶后，能将靶击穿，这是因为子弹具有巨大的动能；将钟表的发条拧紧后，能让钟表的指针走相当长的时间，这是因为拧紧的发条具有弹性势能；电子钟表则是将电能转化为机械能。

故答案为：动；弹性势；机械。

【变式 1-1】《民法典》规定：禁止从建筑物中抛掷物品，高空抛物存在巨大的安全隐患，是因为高处的物体具有较大的（ ）

- A. 重力 B. 内能 C. 动能 D. 重力势能

【答案】D。

【解答】解：由题意可知，高空抛物现象之所以存在巨大的安全隐患，是因为物体被举高后具有了重力势能，而且物体的质量越大、高度越高，重力势能越大，因此高空抛物会造成很大的危害。

故选：D。

【变式 1-2】某物体在 30 牛水平拉力作用下沿水平面做匀速直线运动，20 秒内前进了 10 米。

拉力做的功为 300 焦，拉力的功率为 15 瓦，重力做的功为 0 焦。唐诗中有“黄河远上白云间”、“不尽长江滚滚来”的诗句，前一句生动形象地表明黄河水蕴藏着大量的 势能，后一句表明长江水具有丰富的 动能。（均选填“动能”或“势能”）

【答案】300；15；0；势能；动能。

【解答】解：（1）拉力做的功： $W=Fs=30\text{N}\times 10\text{m}=300\text{J}$ ；

拉力的功率： $P=\frac{W}{t}=\frac{300\text{J}}{20\text{s}}=15\text{W}$ ；

重力方向竖直向下，物体没有在重力方向移动距离，所以重力对物体不做功，即重力做功为 0J；

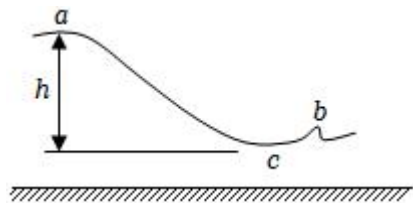
（2）黄河远上白云间，是指黄河水有一定高度，说明黄河水蕴藏着大量的重力势能；不尽长江滚滚来，是指黄河水在流动，表明长江水具有丰富的动能。

故答案为：300；15；0；势能；动能。

考点 2 动能和势能的大小变化

【典例 2-1】（2022 春•双流区期末）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。下列说法正确的是（ ）



- A. 三处动能比较 $b>c>a$
- B. 三处重力势能比较 $a>c>b$
- C. 三处动能比较 $c>b>a$
- D. 三处重力势能比较 $b>a>c$

【答案】C。

【解答】解：重力势能大小的影响因素是质量和高度，运动员在全程中质量不变，a、b、c 三处的高度关系为 $h_a > h_b > h_c$ ，所以三处重力势能比较 $a > b > c$ 。

运动员在 a 点时速度为零，动能为零，从 a 到 c 重力势能转化为动能，到 c 点时动能最大，从 c 到 b 动能转化为重力势能，b 点时的动能小于 c 点时的动能，则三处动能比较 $c > b > a$ 。

综上所述可知，选项 ABD 错误，C 正确。

【典例 2-2】如图，我国首架自主研发的大型运输机“运 20”试飞成功，飞机在飞行时其机翼上（选填“上”或“下”）方空气流速大；飞机在减速下降、准备着陆的过程中，其动能减小（选填“增大”“减小”或“不变”）；“运 20”起落架上共有 14 个巨大的轮胎，是为了减小起降过程中对跑道的压强；轮胎表面有花纹是为了增大摩擦。



【答案】上；减小；压强；增大摩擦。

【解答】解：（1）如图，飞机在飞行时，机翼上方气流比下方气流的流速大，则下方空气的压强大于上方空气的压强，产生向上的压强差、压力差，形成升力；

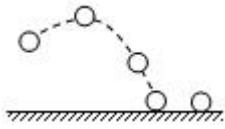
（2）飞机在减速下降、准备着陆的过程中，质量不变，速度越来越小，动能减小；

（3）飞机起落架上共有 14 个巨大的轮胎，是通过增大接触面积，减小起降过程中对跑道的压强；

（4）轮胎表面有花纹是通过增大接触面的粗糙程度，从而增大摩擦。

故答案为：上；减小；压强；增大摩擦。

【变式 2-1】（2023·桂林一模）2022 年世界杯在卡塔尔成功举行，比赛精彩纷呈，充分展现了足球运动的魅力，其中最具有观赏性之一的“落叶球”并不少见。这种进球，足球朝球门飞去，靠近球门时，会突然下坠钻入网窝，如图是足球在空中的运动弧线，那么足球下落过程中（ ）



- A. 动能增大，重力势能增大
- B. 动能增大，重力势能减小
- C. 动能减小，重力势能增大
- D. 动能减小，重力势能减小

【答案】B。

【解答】解：足球下落过程中，足球的质量不变，速度变大，动能增大，高度变小，重力势能减小，故 B 正确。

故选：B。

【变式 2-2】（2023•成都校级开学）水上蹦床是一种水上娱乐项目，游客站在上面可以自由蹦跳（如图）。对于蹦床运动的分析，下列说法错误的是（ ）



- A. 游客接触蹦床向下运动到最低点时，蹦床的弹性势能最大
- B. 游客离开蹦床向上运动过程中，他的动能减小，重力势能增大
- C. 游客在最高点时受到的是平衡力
- D. 游客想弹得更高，就要在蹦床上发力，此过程将消耗游客体能

【答案】C。

【解答】解：

A、游客接触蹦床向下运动到最低点时，蹦床的弹性形变的程度最大，所以弹性势能最大，故 A 正确；

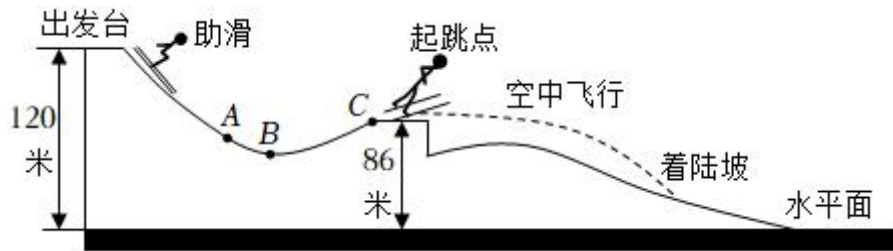
B、游客离开蹦床向上运动过程中，质量不变，速度变小，动能变小，质量不变，高度变大，重力势能增大，故 B 正确；

C、游客在最高点时只受到重力的作用，受到的不是平衡力，故 C 错误；

D、游客想弹得更高，就要在蹦床上发力，使蹦床的形变程度变大，弹性势能变大，转化为的重力势能就越大，此过程将消耗游客体能，游客的体能转化为弹性势能，故 D 正确。

故选：C。

【变式 2-3】自由式滑雪大跳台是运动员从 100 米以上的出发台助滑加速至起跳台，依靠惯性跃向空中，做出一套空中动作后在着陆落地。



(1) 图中标注的 A、B、C 三个位置中，假设运动员的姿势变化不大，运动员重力势能最小的是 B。

(2) 假设滑雪运动员及其装备的总质量为 70 千克，该运动员从出发台到达水平面用时 3 分钟，重力在这段时间内做功为 82320 焦。

(3) 助滑时，把身体缩成“蹲状”的姿势可让运动员获得较大速度的原因 减少空气阻力的影响。

【答案】 (1) B； (2) 82320； (3) 减少空气阻力的影响。

【解答】解： (1) 在质量一定时，高度越大，重力势能越大，则运动员滑到最低点时重力势能最小，所以点 B 运动员重力势能最小；

(2) 如图所示，运动员从出发台到达水平面过程中，下落的高度 $h=120\text{m}$ ，滑雪运动员及其装备的总质量为 70 千克，

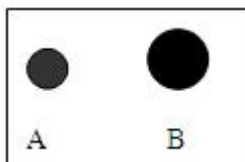
故重力做功 $W=Gh=70\text{kg}\times 9.8\text{N/kg}\times 120\text{m}=82320\text{J}$ ；

(3) 助滑时，把身体缩成“蹲状”的姿势可让运动员获得较大速度的原因减少空气阻力的影响。

故答案为：(1) B； (2) 82320； (3) 减少空气阻力的影响。

考点 3 动能和势能的影响因素及应用

【典例 3-1】 (2022 秋·沛县期中) 在水平地面上铺一张纸，将皮球表面涂黑，使其从高处自由下落，在纸上留下黑色圆斑 A、B，由图可知形成圆斑较大的皮球 ()



A. 质量一定大

B. 体积一定大

C. 高度一定大

D. 弹性形变一定大

【答案】 D。

【解答】解：皮球下落时质量不变，高度降低，速度增大，重力势能转化为动能；与地面纸张接触时速度开始变小，弹性形变变大，此过程中动能转化为弹性势能；弹性形变到极限后开始回弹，在脱离地面之前速度开始变大，弹性形变开始变小，弹性势能转化为动能；皮球脱离地面前上升过程中速度减小，高度增加，动能转化为重力势能。

AB、如果皮球质量、体积一样大，但下落高度不同，则下落高度较大的皮球留下的圆斑会较大，故 AB 错误；

C、如果皮球下落高度相同，但质量或体积不同，则质量较大的或体积较大的皮球留下的圆斑会较大，故 C 错误；

D、皮球形成圆斑较大，说明皮球与纸接触面较大，弹性形变较大，故 D 正确。

故选：D。

【典例 3-2】汽车行驶的速度越快，刹车时就需要越长的距离才能停止下来，这是因为汽车速度越快，汽车的 动能 越大；同样型号的汽车空车和重车以同样的速度行驶时，空车刹车较容易停下而重车则需要滑行很长的距离才能停下，这是因为重车的 惯性 大。

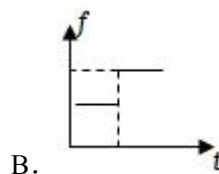
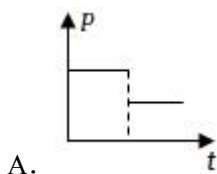
【答案】动能；惯性。

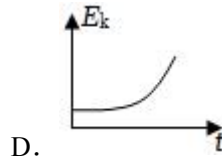
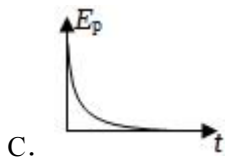
【解答】解：汽车质量一定，速度越快，汽车的动能越大，所以汽车行驶的速度越快，刹车时就需要越长的距离才能停止下来；

重车的质量大，具有的惯性大，所以同样型号的汽车空车和重车以同样的速度行驶时，空车刹车较容易停下而重车则需要滑行很长的距离才能停下。

故答案为：动能；惯性。

【变式 3-1】（2022 春•龙凤区期中）如图所示，物体沿斜面由静止滑下，在水平面上滑行一段距离后停止，斜面和水平面的粗糙程度相同，斜面与水平面平滑连接。如图中 p 、 f 、 E_p 、 E_k 分别表示物体对接触面的压强、摩擦力、重力势能和动能，四个物理量随时间变化的图象正确的是（ ）





【答案】B。

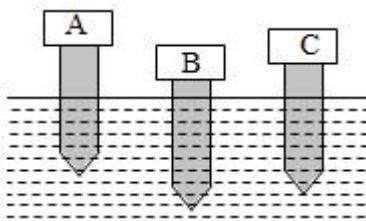
【解答】解：A、根据物体的受力情况，可以判断出物体先是在斜面上做加速直线运动，到达水平面上之后，做减速运动，所以物体运动的速度时间的图象应该是倾斜的直线；在整个运动的过程中，由于在斜面上时的压力、在水平面上时的压力不变，且在斜面上时的压力比在水平面上时的压力小，故在斜面上时的压强比在水平面上的小，故 A 错误；B、在整个运动的过程中，物体受到的都是滑动摩擦力，所以摩擦力的大小是不变的，并且由于在斜面上时的压力比在水平面上时的压力小，所以滑动摩擦力也比在水平面上的小，故 B 正确；

C、物体的高度先变小后不变，质量不变，重力势能先变小后不变，故 C 错误；

D、物体沿斜面由静止滑下是加速运动的，在水平面上是减速运动，由于物体的质量不变，所以动能先变大后变小，故 D 错误。

故选：B。

【变式 3-2】 三根完全相同的地桩，原来露出地面的高度相同，分别经重锤 A、B、C 从某高度自由下落对它们进行一次打击后所处的位置如图所示，则打桩过程中，三个重锤中 B 锤的做功本领最大；如果 A、B 两锤的质量相同，则刚开始下落时，A 锤的高度要低一些；如果 B、C 两锤刚下落时的高度相同，则 B 锤的质量要大一些。



【答案】B；A；B。

【解答】解：读图可知，原来相同高度的相同地桩，经打击后，地桩 B 陷入地面最深，说明三个重锤中 B 锤的做功本领最大。

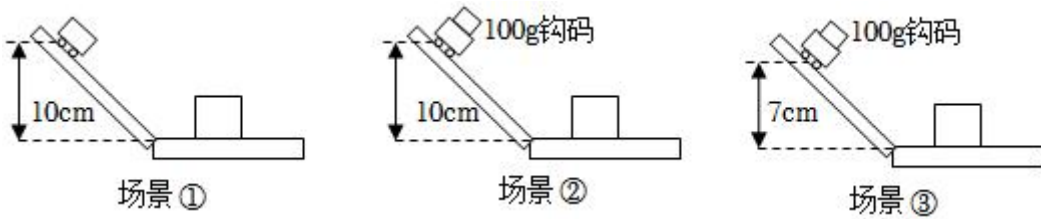
在质量相同的情况下，只有举高的高度越高，其开始所具有的重力势能才会越大，最终做功的效果才会越明显，所以说明 B 锤最初所处的高度大，A 锤的高度要低一些。

如果 B、C 两锤刚下落时的高度相同，由于 B 的效果明显，说明 B 锤的质量较大，则 C 锤的质量要小一些。

故答案为：B；A；B。

考点4 动能和势能的影响因素实验探究

【典例4-1】（2022秋·太仓市期末）在“探究动能大小与哪些因素有关”实验中，将小车从光滑斜面上由静止释放，得到了如图所示的三个实验场景，以下分析正确的是（ ）



- A. 实验中研究对象是木块
- B. 选用场景①和③可探究小车动能与质量关系
- C. 场景①和②中小车到达水平面的初速度不同
- D. 三个实验场景也可以“探究重力势能与哪些因素有关”

【答案】D。

【解答】解：A、图中是探究“动能的大小与什么因素有关？”的实验，研究对象是小车，故A错误；

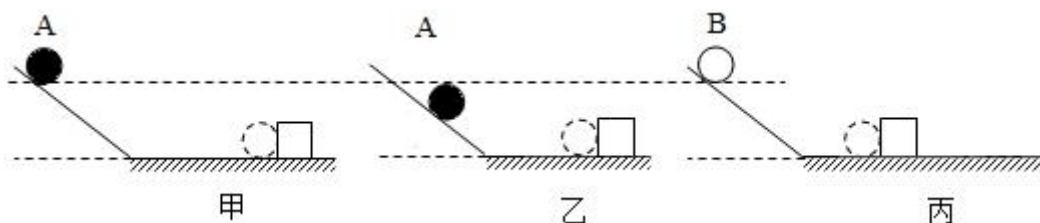
B、场景①和③中小车的质量不同，高度不同，小车到达斜面底端的速度不同，由于变量不唯一，所以不能选用场景①和③可探究小车动能与质量关系，故B错误；

C、场景①和②中小车的质量不相同，高度相同，小车到达斜面底端的速度相同，故C错误；

D、三个实验场景小车的质量不同，高度不同，也可以“探究重力势能与哪些因素有关”，故D正确。

故选：D。

【典例4-2】如图所示，在探究“物体动能的大小与哪些因素有关”的实验中，用质量不同的A、B两个小球碰撞静止在同一水平面上的纸盒，小球从斜面顶端释放到抵达斜面底端的过程，小球的重力势能转化为动能；将甲、丙两次实验比较可知：小球的动能大小与小球的质量有关；实验中通过观察推动纸盒的距离的大小，可以比较A、B两个小球下滑到斜面底端的动能（选填“动能”或“速度”）大小。



【答案】重力势；质量；动能。

【解答】解：

(1) 小球由斜面顶端释放到抵达斜面底端，小球的高度降低，速度增大，所以重力势能减小，动能增大，故重力势能转化为动能；

(2) 甲、丙两次实验小球从相同高度释放，所以到达底端时速度相同，小球质量不同，故甲、丙两次实验探究动能大小与质量关系；

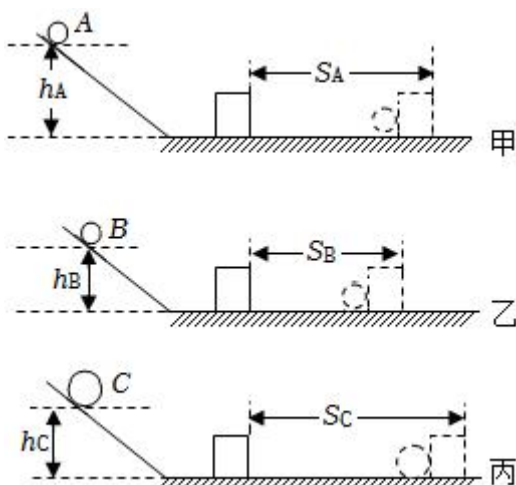
(3) 实验中将小球的动能大小转换为推动纸盒的距离的大小，使用了转换法。

故答案为：重力势；质量；动能。

【典例 4-3】为了模拟研究汽车超载带来的安全隐患，小明同学设计了如图甲，乙，丙所示的探究实验。将 A、B、C 三个小球先后从同一装置，高度分别为 h_A 、 h_B 、 h_C 的位置滚下 ($m_A = m_B < m_C$, $h_A = h_C > h_B$)，推动小木块运动一段距离后静止，请你根据生活经验和所学的物理探究方法，对以下问题进行解答：

(1) 用来研究超速安全隐患时，需要控制的变量是 质量；

(2) 用来研究超载安全隐患时，应选择 甲、丙 两个图所示实验进行比较，通过这个实验得到的结论是 当速度相同时，物体的质量越大，物体的动能越大。



【答案】(1) 质量；(2) 甲、丙；当速度相同时，物体的质量越大，物体的动能越大。

【解答】解：(1) 超速是指汽车的质量一定，速度越大，其动能越大；研究超速安全隐患时，即研究动能的大小与速度的关系，应控制小球的质量相同，使小球到达水平面的

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/807102161152006153>