## 重力势能

## 知识点：重力势能

一、重力做的功

1.重力所做的功*W*G＝*mg*Δ*h*，Δ*h*指初位置与末位置的高度差.

2.重力做功的特点：物体运动时，重力对它做的功只跟它的起点和终点的位置有关，而跟物体运动的路径无关.

二、重力势能

1.重力势能.

(1)表达式：*E*p＝*mgh*.

(2)单位：焦耳；符号：J.

2.重力做功与重力势能之间的关系：*W*G＝*E*p1－*E*p2.

(1)当物体由高处运动到低处时，重力做正功，重力势能减小；即*W*G＞0，*E*p1＞*E*p2.

(2)当物体由低处运动到高处时，重力做负功，重力势能增加；即*W*G＜0，*E*p1＜*E*p2.

3.重力势能的系统性

重力势能是地球与物体所组成的“系统”所共有的，而不是地球上的物体单独具有的.

三、重力势能的相对性

1.参考平面：物体的重力势能总是相对于某一水平面来说的，这个水平面叫作参考平面，在参考平面上物体的重力势能取为0.

2.重力势能的相对性：*E*p＝*mgh*中的*h*是物体重心相对参考平面的高度.选择不同的参考平面，物体重力势能的数值是不同的，但重力势能的差值相同.(后两空选填“相同”或“不同”)

3.物体在参考平面上方，重力势能为正值；物体在参考平面下方，重力势能为负值.

四、弹性势能

1.定义：发生弹性形变的物体的各部分之间，由于有弹力的相互作用而具有的势能，叫弹性势能.

2.影响弹性势能的因素

(1)弹性势能跟形变大小有关：同一弹簧，形变大小越大，弹簧的弹性势能就越大.

(2)弹性势能跟劲度系数有关：不同的弹簧发生同样大小的形变，劲度系数越大，弹性势能越大.

3.势能也叫位能，与相互作用的物体的相对位置有关.重力势能是由地球和地面上物体的相对位置决定的，弹性势能是由发生弹性形变的物体各部分的相对位置决定的.

## 技巧点拨

一、重力做的功

1.重力做功大小只与重力和物体高度变化有关，与受到的其他力及运动状态均无关.

2.物体下降时重力做正功，物体上升时重力做负功.

3.重力做功的特点可推广到任一恒力的功，即恒力做功的特点是：与具体路径无关，而跟初、末位置有关.

**方法总结**

计算重力做功时，找出初、末位置的高度差*h*，直接利用公式*W*G＝*mgh*即可，无需考虑中间的复杂运动过程.

二、重力势能

1.重力做功与重力势能变化的关系

*W*G＝*E*p1－*E*p2＝－Δ*E*p

(1)当物体由高处运动到低处时，重力做正功，重力势能减少，重力势能的减少量等于重力所做的功.

(2)当物体由低处运动到高处时，重力做负功(物体克服重力做功)，重力势能增加，重力势能的增加量等于物体克服重力所做的功.

2.重力势能的相对性

物体的重力势能总是相对于某一水平参考面，选不同的参考面，物体重力势能的数值是不同的.故在计算重力势能时，必须首先选取参考平面.

注意：参考平面的选择具有任意性，但重力势能的变化量具有绝对性，即物体的重力势能的变化量与参考平面的选取无关.

**总结提升**

重力势能变化多少是由重力做功的多少来度量的，与物体除重力外是否还受其他力作用以及除重力做功外是否还有其他力做功等因素均无关

三、弹性势能

1.对弹性势能的理解

(1)弹性势能的产生原因

(2)(弹簧)弹性势能的影响因素

2.弹力做功与弹性势能变化的关系

(1)关系：弹力做正功时，弹性势能减少，弹力做负功时，弹性势能增加，并且弹力做多少功，弹性势能就减少多少.

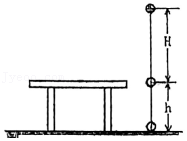
(2)表达式：*W*弹＝－Δ*E*p＝*E*p1－*E*p2.

3.注意：(1)弹力做功和重力做功一样，也和路径无关，弹性势能的变化只与弹力做功有关.

(2)一般地来说，弹簧为原长时弹性势能为零，所以弹簧伸长时和弹簧压缩时弹性势能都增加，且伸长量和压缩量相同时，弹性势能相同.

## 例题精练

1．（黄浦区校级期末）如图桌面高为h，质量为m的小球从离桌面高H处自由落下。取桌面处的重力势能为零，那么小球落地时的重力势能及整个过程中重力势能的变化量分别为（　　）



A．mgh，减少mg（H﹣h） B．mgh，增加mg（H+h）

C．mgh，增加mg（H﹣h） D．﹣mgh，减少mg（H+h）

2．（仓山区校级期中）物体在运动过程中，克服重力所做的功为100J，则以下说法正确的是（　　）

A．物体的高度一定不变

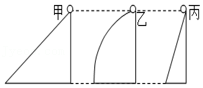
B．物体的高度一定降低

C．物体的重力势能一定减小了100J

D．物体的重力势能一定增加了100J

## 随堂练习

1．（儋州校级月考）完全相同的甲、乙、丙三个小球，分别沿如图所示路径，从相同高度滑到同一水平面上，下列说法正确的是（　　）



A．重力对甲球做功最多

B．重力对乙球做功最多

C．重力对丙球做功最多

D．重力对三个小球做功一样多

2．（溧水区校级月考）物体在自由下落过程中，重力做了2J的功。则（　　）

A．该物体重力势能增加，增加量小于2J

B．该物体重力势能减少，减少量大于2J

C．该物体重力势能减少，减少量等于2J

D．该物体重力势能增加，增加量等于2J

3．（如皋市月考）小铁球竖直上抛又回到抛出点的过程中，则关于重力做功说法正确的是（　　）

A．重力做负功

B．重力不做功

C．重力做正功

D．重力先做负功，再做正功

4．（宿州月考）关于重力做功和重力势能的变化，下列叙述正确的是（　　）

A．做竖直上抛运动的物体，在上升阶段重力做负功，重力势能减少

B．做竖直上抛运动的物体，在上升阶段重力做正功，重力势能增加

C．做平抛运动的物体，重力势能不变

D．只要物体的高度降低，其重力势能一定在减少

# 综合练习

**一．选择题（共15小题）**

1．（玄武区校级月考）如图所示是跳高运动员正在飞越横杆时的情景。对运动员从起跳到图示位置的过程，下列说法正确的是（　　）



A．重力做正功，重力势能增加

B．重力做正功，重力势能减少

C．重力做负功，重力势能增加

D．重力做负功，重力势能减少

2．（江油市校级期中）关于动能和势能，下列说法正确的是（　　）

A．把质量M的物体放在桌面上，该物体重力势能的大小是唯一确定的

B．物体做匀速直线运动时，动能和重力势能一定不变

C．只要重力对物体做功不为零，物体的重力势能一定变化

D．当弹簧长度增大时，其弹性势能也随之增大

3．（兴庆区校级期中）井深10m，井上支架高为1.5m，在支架上用一根2m长的绳子系住一个重100N的物体，则物体的重力势能是（以地面为参考平面）（　　）

A．50J B．1000J C．﹣50J D．﹣1000J

4．（思明区校级期中）一个100g的球从1.8m的高处落到一个水平板上又弹回到1.25m的高度，则整个过程中重力对球所做的功及球的重力势能的变化是（g＝10m/s2）（　　）

A．重力做功为1.8J

B．重力做功为﹣0.55J

C．物体的重力势能一定减少0.55J

D．物体的重力势能一定增加1.25J

5．（潮阳区校级期中）关于重力做功和重力势能的变化，下列叙述正确的是（　　）

A．做竖直上抛运动的物体，在上升段，重力做负功，重力势能减少

B．做竖直上抛运动的物体，在下落段，重力做正功，重力势能增加

C．做平抛运动的物体，重力势能在不断减少

D．物体高度降低了，重力势能可能不变

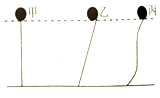
6．（秦淮区校级学业考试）小华同学国庆节放假去爬山。他从山脚爬到山顶的过程中（　　）



A．重力做正功 B．重力做负功

C．重力势能不变 D．重力势能减小

7．（吉林学业考试）如图所示，甲、乙、丙三个完全相同的小球，分别从相同的高度，沿不同的轨道运动到同一水平面上，下列说法正确的是（　　）



A．甲球重力做功最多 B．乙球重力做功最多

C．丙球重力做功最多 D．三个小球重力做功相等

8．（嘉定区校级期中）在一楼的甲认为静止放在二楼窗台的花盆有安全隐患，具有能量，可以做功。在三楼的乙看同一个花盆认为它没有做功本领。造成甲乙观点分歧的最合理解释是（　　）

A．重力做功是相对的

B．重力做功只与初末位置有关

C．重力势能是相对的

D．重力势能改变量与参考面无关

9．（罗庄区校级月考）一个质量为m＝1千克的小球从倾角α＝30°的足够长的光滑斜面上静止释放，经过2s，这个过程中重力做功及小球重力势能的改变量分别是（g取10m/s2）（　　）



A．50J，﹣50J B．﹣50J，50J C．﹣100J，50J D．100J，﹣50J

10．（天心区校级月考）下列说法正确的是（　　）

A．第一宇宙速度v＝7.9km/s是相对地面的速度

B．运动学中加速度a＝菁优网-jyeoo和动力学中加速度a＝菁优网-jyeoo都是用比值法定义的

C．重力做的功W＝mgh和重力势能E＝mgh的物理意义是相同的

D．A、B两物体的加速度分别为a1＝2.0m/s2、a2＝﹣3.0m/s2，表明B的加速度大于A的加速度

11．（常熟市月考）关于动能和重力势能，下列说法正确的是（　　）

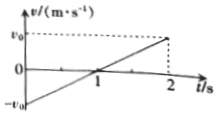
A．动能不变的物体，速度一定不变

B．能量是标量，动能和重力势能都不可能出现负值

C．地面上的物体，具有的重力势能可以不为零

D．一个物体的重力势能从﹣3J变化到3J，重力势能大小不变

12．（安徽期末）一小物块以某一初速度v0（大小未知）竖直向上抛出，其速度﹣时间图象如图所示。取g＝10m/s2，下列说法正确的是（　　）



A．v0＝20m/s

B．0～2s内，物块的重力势能一直增大

C．0～2s内，物块的平均速度大小为10m/s

D．物块抛出后能上升的最大高度为5m

13．（宝山区校级期末）以下物理量中，是过程量的是（　　）

A．压强 B．重力势能 C．功 D．热力学温度

14．（成都期末）如图，身长为3L，质量为m的毛毛虫外出觅食，缓慢经过一边长为L的等边三角形小石块。从头部刚到达最高点开始，到身体中点刚刚到达最高点的过程中，毛毛虫的重力势能的变化量是（假设毛毛虫能一直贴着小石块前行）（　　）



A．菁优网-jyeoomgL B．菁优网-jyeoomgL C．菁优网-jyeoomgL D．菁优网-jyeoomgL

15．（韶关期末）下列关于物体的重力势能的说法中正确的是（　　）

A．物体重力势能的数值与参考平面的选择无关

B．重力做功才有重力势能，重力不做功，物体就不具有重力势能

C．重力对物体做正功，则物体的重力势能增加

D．物体位于所选的参考平面以下时，物体的重力势能为负值

**二．多选题（共15小题）**

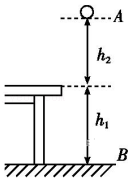
1．（淮安期末）2020年5月27日，我国珠峰高程测量登山队成功登顶，完成对珠穆朗玛峰的高程测量的前期工作。如图所示，某队员沿珠峰向上登项的过程中，则该队员（　　）



A．克服重力做功 B．重力势能增加

C．重力做正功 D．重力势能减小

2．（西陵区校级月考）如图所示，质量为0.5kg的小球，从桌面以上h2＝0.4m的A点落到地面的B点，桌面高h1＝0.8m。以桌面为参考平面，取g＝10m/s2，下列说法正确的是（　　）



A．小球在A点的重力势能为6J

B．小球在B点的重力势能为﹣4J

C．小球从A点下落到B点的过程△EP＝6J

D．小球从A点下落到B点的过程中重力做的功为6J

3．（南关区月考）关于重力势能，下列说法正确的是（　　）

A．物体的位置一旦确定，它的重力势能的大小也随之确定

B．重力势能是物体和地球所共有的

C．物体与零势能面的距离变大，它的重力势能可能增大，也可能减小

D．重力势能减少时，重力对物体做负功

4．（濂溪区期中）关于重力、摩擦力做功的叙述中，正确的是（　　）

A．物体克服重力做了多少功，物体的重力势能就增加多少

B．重力对物体做功只与始、末位置有关，而与路径无关

C．摩擦力对物体做功也与路径无关

D．摩擦力对物体一定做负功

5．（路北区校级月考）北京残奥会的开幕式上，三届残奥会冠军侯斌依靠双手牵引使自己和轮椅升至高空，点燃了残奥会主火炬，他超越极限、克服万难的精神震撼了观众的心灵。假设侯斌和轮椅是匀速上升的，则在上升过程中侯斌和轮椅的（　　）



A．动能增加 B．重力势能增加

C．动能不变 D．重力势能不变

6．（凯里市校级期中）关于重力势能，下列说法正确的是（　　）

A．物体的位置一旦确定，它的重力势能的大小也随之确定

B．重力势能是物体和地球所共有的

C．一个物体的重力势能从﹣5J变到﹣3J，重力势能变大了

D．重力对物体做的正功，物体重力势能增大

7．（唐山期末）关于重力势能与重力做功，下列说法中正确的是（　　）

A．重力对物体做正功，物体的重力势能可能增加

B．将质量相同的物体由同一位置沿不同方向抛出并下落至同一水平面，物体所减少的重力势能相等

C．用手托住一个物体匀速上举时，手的支持力所做的功等于物体克服重力所做的功与物体增加的重力势能之和

D．物体克服重力所做的功等于重力势能的增加量

8．（广东期末）关于重力势能，下列说法中正确的是（　　）

A．重力势能的大小与所选的参考平面有关

B．在同一个参考平面，重力势能﹣5J小于﹣10J

C．重力做正功，重力势能增加

D．物体的重力势能是物体和地球所共有的

9．（凉州区校级期末）下列关于物体的重力势能的说法中正确的是（　　）

A．物体重力势能的数值随选择的参考平面的不同而不同

B．重力做功才有重力势能，重力不做功，物体就不具有重力势能

C．重力对物体做正功，则物体的重力势能增加

D．物体位于所选的参考平面以下时，物体的重力势能为负值

10．（砀山县校级月考）关于重力做功和物体重力势能的变化，下列说法正确的是（　　）

A．物体向下运动，重力做正功，重力势能减少

B．物体向下运动，重力做正功，重力势能增加

C．物体向上运动，重力做负功，重力势能增加

D．物体向上运动，重力做负功，重力势能减少

11．（如皋市月考）下列说法正确的是（　　）

A．一对作用力和反作用力可能其中一个力做功，而另一个力不做功

B．地球上每一个物体的重力势能都有一个确定值

C．将一不带电的物体与一带+2q电量的物体接触后，它们均带上+q的电量

D．处于静电平衡的带电导体，内部电场强度处处为零

12．（洛阳期中）以下说法正确的是（　　）

A．在物体运动的过程中，它受到的阻力可能对物体做正功

B．公式P＝Fv既能用来计算瞬时功率也能用来计算平均功率

C．汽车发动机的实际功率小于额定功率时，发动机不能正常工作

D．重力势能的大小是相对的，且重力势能的变化量跟物体运动路径无关

13．（辽宁期中）关于弹性势能和重力势能下列说法正确的是（　　）

A．重力势能属于物体和地球这个系统，弹性势能属于发生弹性形变的物体

B．重力势能是相对的，弹性势能是绝对的

C．重力势能和弹性势能都是相对的

D．重力势能和弹性势能都是状态量

14．（应县校级月考）有关重力势能的变化，下列说法中正确的是（　　）

A．物体受拉力和重力作用向上运动，拉力做功是1J，但物体重力势能的增加量有可能不是1J

B．从同一高度将一某物体以相同的速率平抛或斜抛，落到地面上时，物体重力势能的变化是相同的

C．从同一高度落下的物体到达地面，考虑空气阻力和不考虑空气阻力的情况下，重力势能的减少量是相同的

D．物体运动中重力做功是﹣1J，但物体重力势能的增加量不是1J

15．（江门校级月考）关于重力做功和物体的重力势能，下列说法中正确的是（　　）

A．当重力对物体做正功时，物体的重力势能不一定减少

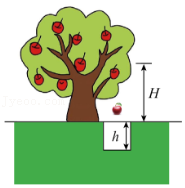
B．物体克服重力做功时，物体的重力势能一定增加

C．地球上任何一个物体的重力势能都有一个确定的值

D．重力做功的多少与参考平面的选取无关

**三．填空题（共10小题）**

1．（福清市期中）如图所示，质量为m的苹果从距地面高度为H的树上由静止开始下落，树下有一深度为h的坑，则苹果落到坑底过程中，苹果的重力势能　 　（选填“增大”、“减小”或“不变”）。若以地面为零势能参考平面，则落到坑底时苹果的重力势能为　 　。

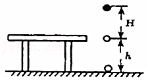


2．（徐汇区校级期中）在飞机场的停机坪上，一辆牵引车正以1m/s的速度将一架质量为50t的飞机拉向跑道。如果一个质量为50kg的短跑运动员以10m/s的速度冲刺，E机　 　E运动员。以某个水平面为重力的零势能面，A物体的重力势能1J，B物体的重力势能﹣3J，试比较两物体的重力势能EA　 　EB。（以上两空填写“＞”“＜”“＝”）

3．（吴忠期末）从离地面3.2m高的阳台上落下一个小石块，若不计空气阻力，则小石块落地时的速度大小为　 　m/s，在下落过程中重力势能　 　。（填“增大”、“不变”或“减小”）

4．（蚌埠期末）在研究弹性势能表达式时在弹性限度内某弹簧的劲度系数k＝100N/m，伸长量X＝1cm，则弹簧弹力大小为　 　N；若以弹簧原长为弹性势能的零点，则此时弹性势能为　 　J。

5．（砀山县校级月考）如图所示，桌面高为h，质量为m的小球从离桌面高H处自由落下，不计空气阻力，假设离桌面高H处重力势能为零，则小球落地前瞬间的重力势能为　 　，重力做功为　 　，重力势能的变化量为　 　。



6．（广西学业考试）如图所示，某同学乘电梯从一层到四层，该同学的重力势能　 　（选填“增大”或“减小）；在电梯加速上升的过程中，该同学处于　 　（选填“超重”或“失重”）



7．（秀屿区校级期中）质量是5kg的铜球，从离地面30m高处自由下落2s，其重力势能变为　 　（g取10m/s2，取地面为参考平面）．

8．（秦都区校级月考）重力势能势能的大小：Ep＝　 　．

9．（邵阳校级月考）物体的重力势能总是相对于某一水平面来说的．这个水平面叫做　 　．在图中若取井中水面为参考平面，则地面上物体的重力势能为　 　，（填正或负），井底物体的重力势能为　 　．（填正或负）



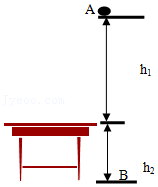
10．（长沙校级月考）以10m/s的速度将质量为m的物体竖直向上抛出，若空气阻力忽略，g＝10m/s2，则物体上升的最大高度是　 　m，当物体上升至高度为　 　m时重力势能和动能相等．

**四．计算题（共2小题）**

1．（娄星区校级期中）如图，质量0.5kg的小球，从桌面以上h1＝1.2m的A点落到地面的B点，桌面高h2＝0.8m。若以桌面所处平面为零势能面。（g＝10m/s2）求：

（1）小球在A、B两点时的重力势能；

（2）下落过程重力做的功。



2．（无锡学业考试）水上摩天轮耸立在蠡湖北岸，为无锡增添了一道风景，它架设70个轿厢，可同时容纳384个人观光，如图所示。设摩天轮的半径为R，一质量为m的游客乘摩天轮匀速旋转一圈所用时间为T，重力加速度为g。求：

（1）摩天轮旋转的角速度大小；

（2）从最低点到最高点，该游客重力势能的增加量；

（3）该游客在最高点时对轿厢的压力。

