## a动能和动能定理

## 知识点：动能和动能定理

一、动能的表达式

1.表达式：*E*k＝*mv*2.

2.单位：与功的单位相同，国际单位为焦耳，符号为J.

3.标矢性：动能是标量，只有大小，没有方向.

二、动能定理

1.内容：力在一个过程中对物体做的功，等于物体在这个过程中动能的变化.

2.表达式：*W*＝*mv*22－*mv*12.如果物体受到几个力的共同作用，*W*即为合力做的功，它等于各个力做功的代数和.

3.适用范围：动能定理是物体在恒力作用下，并且做直线运动的情况下得到的，当物体受到变力作用，并且做曲线运动时，可以采用把整个过程分成许多小段，也能得到动能定理.

## 技巧点拨

一、动能

1.对动能的理解

(1)动能是标量，没有负值，与物体的速度方向无关.

(2)动能是状态量，具有瞬时性，与物体的运动状态(或某一时刻的速度)相对应.

(3)动能具有相对性，选取不同的参考系，物体的速度不同，动能也不同，一般以地面为参考系.

2.动能变化量Δ*E*k

Δ*E*k＝*mv*22－*mv*12，若Δ*E*k>0，则表示物体的动能增加，若Δ*E*k<0，则表示物体的动能减少.

二、动能定理的理解和应用

对动能定理的理解

1.表达式：*W*＝*E*k2－*E*k1＝*mv*22－*mv*12

(1)*E*k2＝*mv*22表示这个过程的末动能；

*E*k1＝*mv*12表示这个过程的初动能.

(2)*W*表示这个过程中合力做的功，它等于各力做功的代数和.

2.物理意义：动能定理指出了合外力对物体所做的总功与物体动能变化之间的关系，即若合外力做正功，物体的动能增加，若合外力做负功，物体的动能减小，做了多少功，动能就变化多少.

3.实质：动能定理从能量变化的角度反映了力改变运动的状态时，在空间上的累积效果.

**总结提升**

应用动能定理解题的一般步骤：

(1)选取研究对象(通常是单个物体)，明确它的运动过程.

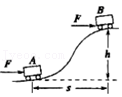
(2)对研究对象进行受力分析，明确各力做功的情况，求出外力做功的代数和.

(3)明确物体在初、末状态的动能*E*k1、*E*k2.

(4)列出动能定理的方程*W*＝*E*k2－*E*k1，结合其他必要的辅助方程求解并验算.

## 例题精练

1．（江苏模拟）如图所示，质量为m的小车在水平恒力F推动下，从山坡（粗糙）底部A处由静止起运动至高为h的坡顶B，获得速度为v，A、B之间的水平距离为s，重力加速度为g下列说法正确的是（　　）



A．小车重力所做的功是mgh

B．推力对小车做的功是菁优网-jyeoomv2+mgh

C．合外力对小车做的功是菁优网-jyeoomv2+mgh

D．阻力对小车做的功是菁优网-jyeoomv2+mgh﹣Fs

【分析】明确小车受力情况，根据功的计算公式可计算恒力的功，由动能定理计算变力的功。

【解答】解：A、小车重力所做的功WG＝mg△h＝mg（hA﹣hB）＝﹣mgh，故A错误；

BD、由于推力为恒力，推力方向的分位移是s，推力对小车做功W推＝Fs，小车从A运动到B的过程，由动能定理得：W推﹣mgh+W阻＝菁优网-jyeoomv2，解得：W推＝mgh+菁优网-jyeoomv2﹣W阻；W阻＝菁优网-jyeoomv2+mgh﹣Fs，故B错误，D正确；

C、小车从A运动到B的过程，由动能定理可知，合力对小车做功W＝菁优网-jyeoomv2，故C错误。

故选：D。

【点评】本题主要考查了求力做功的几种方法，要能灵活选择解答的方法，知道恒力做功可根据做功公式直接计算，变力和合外力对物体做的功可根据动能定理求解。

2．（肥城市模拟）排球是我国体育项目中的传统强项。某同学在体育课上进行排球训练，一次垫球时，他用双臂将排球以原速率斜向上垫回，球在空中运动一段时间后落地。不计空气阻力，下列说法正确的是（　　）

A．垫球过程该同学对球的冲量为零

B．垫球过程该同学对球做功为零

C．球在上升过程中处于超重状态

D．球在下落过程中处于超重状态

【分析】（1）由冲量定义式I＝Ft，分析该同学对球的冲量是否为0；

（2）动能定理W＝△Ek分析该同学对球做功是否为零；

（3）根据受力分析和牛顿第二定律，分析排球的加速度方向，判断排球是超重还是失重。

【解答】解：A、由冲量定义式I＝Ft，垫球时同学对球的作用力F与作用时间t均不为0，故冲量不为0，故A错误；

B、垫球过程中，同学将排球以原速率斜向上垫回，球的速度方向改变，但物体的动能Ek＝菁优网-jyeoomv2不变，由动能定理W＝△Ek，△Ek＝0可知，该同学对球并没有做功，故B正确；

CD、分析球排的受力，在空中运动过程中只受到向下的重力作用，由牛顿第二定律：mg＝ma，得a＝g，加速度方向向下，处于完全失重状态，故CD错误。

故选：B。

【点评】本题考查冲量的定义，做功和超失重问题，解题时需注意：物体超重和失重只与加速度的方向有关，与上升和下落无关。

## 随堂练习

1．（晋城期中）如图所示，以20m/s的速度飞来的角球被运动员以22m/s的速度顶向球门，已知足球的质量为430g，假设足球是弹性的，则运动员（头球）对足球做的功约为（　　）



A．5J B．18J C．50J D．80J

【分析】对运动员的头接触足球的过程进行分析，根据动能定理列式即可求出运动员对足球做的功。

【解答】解：足球质量m＝430g＝0.430kg，由动能定理可知，运动员对足球所做的功W＝菁优网-jyeoomv22﹣菁优网-jyeoomv12＝菁优网-jyeoom（v22﹣v12）＝菁优网-jyeoo×0.430×（222﹣202）J≈18J，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】本题考查动能定理的基本运用，运用动能定理解题，关键确定研究的过程，分析该过程有哪些力做功，然后根据动能定理列式求解。

2．（温州期中）李佳同学在学校秋季田径运动会上参加了高一组径赛项目100m的决赛，在终点冲刺时他的动能最接近（　　）

A．3×102J B．3×103J C．3×104J D．3×105J

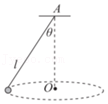
【分析】根据李佳同学质量和冲刺终点时的速度来计算即可，由平常知识来估算即可。

【解答】解：李佳同学质量约为60kg，冲刺终点时的速度约为10m/s，则他动能约为：Ek＝菁优网-jyeoomv2＝菁优网-jyeoo×60×102J＝3×103J，故B正确，ACD错误；

故选：B。

【点评】本题主要考查了动能的表达式和结合平常知识来估算的问题，掌握一般人的质量为60kg，冲刺速度为10m/s即可解题。

3．（东城区二模）质量为m的小球用长为l的细线悬于A点，初始时刻使小球在水平面内以角速度ω做匀速圆周运动，细线与竖直方向夹角为θ，重力加速度为g。由于空气阻力作用，小球的运动状态缓慢变化，最终静止在A点的正下方，在此过程中（　　）



A．绳的拉力始终小于等于mg

B．小球的线速度始终小于等于ωlsinθ

C．空气阻力做的功为mgl（1﹣cosθ）

D．重力做的功为﹣mgl（1﹣cosθ）

【分析】对小球受力分析，受重力和两个拉力；小球做匀速圆周运动，合力提供向心力，根据牛顿第二定律和向心力公式列式求解；对运动过程由动能定理列式求解空气阻力所做的功；根据功的公式确定重力的功。

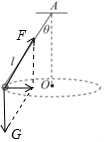
【解答】解：A、对小球受力分析，它受到重力mg、线的拉力F的作用，二个力的合力提供向心力，故F＝菁优网-jyeoo，即F＞mg，故A错误；

B、因为F向＝mgtanθ＝m菁优网-jyeoo，故小球的线速度v＝菁优网-jyeoo，当小球的运动状态缓慢变化，θ逐渐减小时，sinθ、tanθ都减小，故v也减小，而最初的线速度v＝ωlsinθ，故说明小球的线速度始终小于等于ωlsinθ，故B正确；

C、根据动能定理得：WG﹣W阻＝0﹣Ek，所以空气阻力做的功为W阻＝mgl（1﹣cosθ）+Ek，故C错误；

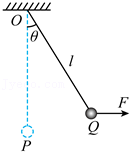
D、物体的高度降低，重力做的功是正功，即WG＝mgl（1﹣cosθ），故D错误。

故选：B。



【点评】本题是圆锥摆问题，关键要正确分析受力，搞清小球做圆周运动向心力的来源：重力和拉力的合力，要注意小球圆周运动的半径不是L，而是Lsinθ．

4．（沭阳县期中）如图所示，一质量为m的小球，用长为l的轻绳悬挂于O点的正下方P点。若小球在水平拉力的作用下，从P点缓慢地移动到Q点，水平拉力F做的功为W1；若小球在水平恒力F＝mg的作用下，从P点运动到Q点水平拉力F做的功为W2。已知θ＝30°，则W1和W2大小关系为（　　）



A．W1＝W2 B．W1＞W2 C．W1＜W2 D．无法判断

【分析】小球缓慢运动时，拉力为变力，根据动能定理求解拉力的功；小球在恒力作用下运动时，根据功的公式直接求出拉力的功。

【解答】解：当用水平力缓缓拉动小球时，根据动能定理可得W﹣mgh＝0，由几何关系可知，h＝l（1﹣cos30°），解得拉力的功W1＝mgl（1﹣cos30°）≈0.134mgl；

小球在水平恒力F＝mg的作用下时，拉力的功W2＝Flsin30°＝0.5mgl＞W1，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】本题考查功的计算问题，要注意明确动能定理在求变力做功问题中的应用方法。

# 综合练习

**一．选择题（共15小题）**

1．（福清市期中）一粒质量为20g的子弹以600m/s的速度飞行与一只质量为80kg的鸵鸟以10m/s的速度奔跑相比（　　）

A．鸵鸟的动能较大 B．子弹的动能较大

C．二者的动能一样大 D．无法比较它们的动能

【分析】根据动能的定义式EK＝菁优网-jyeoomv2，可以求得鸵鸟和子弹的各自的动能的大小。

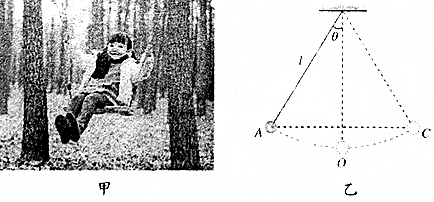
【解答】解：子弹的质量m1＝20g＝0.02kg，故子弹的动能为：EK1＝菁优网-jyeoom1v12＝菁优网-jyeoo×0.020×6002＝3600J；

鸵鸟的动能为：EK2＝菁优网-jyeoom2v22＝菁优网-jyeoo×80×102＝4000J，则可知鸵鸟的动能较大，故A正确，BCD错误。

故选：A。

【点评】本题考查动能的定义式应用，牢记动能的定义式EK＝菁优网-jyeoomv2即可求出各自的动能，再进行比较即可。

2．（文山市校级月考）如图甲所示，荡秋千是一种老少皆宜的娱乐休闲活动，其物理过程可等效成如图乙所示的摆模型，设摆模型的摆长为l，最大偏角为θ，阻力可以忽略，重力加速度为g，则球从最高点A摆到最低点O时的速度大小为（　　）



A．菁优网-jyeoo B．2glcosθ

C．菁优网-jyeoo D．2gl（1﹣cosθ）

【分析】根据动能定理求解末速度。

【解答】解：球从A摆到O点的过程根据动能定理；

mg（L﹣Lcosθ）＝菁优网-jyeoo

解得：v＝菁优网-jyeoo

故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】解题时要用几何知识求解下落的高度。

3．（淮安月考）关于物体的动能，下列说法正确的是（　　）

A．物体的质量、速度不变，其动能一定不变

B．物体的动能不变，其速度一定不变

C．两个物体中，速度大的动能也大

D．某一过程中物体的速度变化，其动能一定变化

【分析】动能是物体由于运动而具有的能量，其表达式为Ek＝菁优网-jyeoo，动能是标量，与速度方向无关。

【解答】解：A、动能是物体由于运动而具有的能量，其表达式为Ek＝菁优网-jyeoo，动能是标量，与速度方向无关，物体的质量、速度不变，其动能一定不变，故A正确；

B、物体的动能不变，只能说明速度大小不变，速度方向可能变化，故B错误；

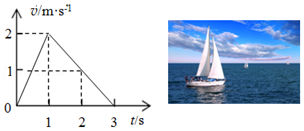
C、两个物体中，速度大的质量可能很小，动能不一定大，故C错误；

D、某一过程中物体的速度变化，如果只是速度方向变化，速度大小不变，其动能不变，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查了动能的定义，注意动能是标量，只与物体的质量和速度大小有关，与速度方向无关。

4．（淮安月考）在某次帆船运动比赛中，质量为500kg的帆船，在风力和水的阻力共同作用下做直线运动的v﹣t图像如图所示。下列表述正确的是（　　）



A．在0～1s内，合外力对帆船做功500J

B．在0～2s内，合外力对帆船做功1000J

C．在1～2s内，合外力对帆船做功750J

D．在0～3s内，合外力对帆船做的总功为0

【分析】找到初状态和末状态的速度，利用动能定理，即可求解合外力做功。

【解答】解：A、0﹣1s内，根据动能定理，菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，故A错误；

B、0﹣2s内，根据动能定理，菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooJ＝250J，故B错误；

C、1﹣2s内，根据动能定理，菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，故C错误；

D、0～3s内，根据动能定理，W合＝△Ek＝0，故D正确；

故选：D。

【点评】本题考查动能定理的应用，注意动能的变化量为末动能减初动能，如果末动能小于初动能，合力做功为负值。

5．（南京月考）某人从距水平地面h高处将一小球以初速度v0水平抛出，不计空气阻力，重力加速度为g，不能求出的物理量有（　　）

A．小球在空中的飞行时间

B．小球的落地速度

C．小球落地点距抛出点的距离

D．抛球过程中人对小球所做的功

【分析】根据高度，结合位移时间公式求出物体在空中运动的时间；根据速度位移公式求出落地时的竖直分速度，结合平行四边形定则求出落地的速度大小；根据水平方向上的匀速直线运动规律即可求出水平距离；根据动能定理求解人对小球所做的功。

【解答】解：A、已知小球距水平面的高度，由h＝菁优网-jyeoo可得，小球在空中的飞行时间t＝菁优网-jyeoo，故A能求出；

B、由v2＝2gh可求得竖直分速度vy＝菁优网-jyeoo，故落地速度v＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，故B能求出；

C、水平方向做匀速直线运动，水平距离x＝v0t，故C能求出；

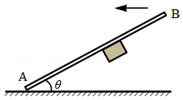
D、由于不知道小球的质量，故无法求出抛球过程中人对小球所做的功，故D不能求出。

本题选择不能求出的物理量，

故选：D。

【点评】本题考查平抛运动以及动能定理的应用，要注意根据运动的合成和分解规律分析平抛运动，注意动能定理的应用。

6．（虹口区二模）如图，一磁铁吸附在铁板AB的下方。现保持铁板与水平面间的夹角θ不变，缓慢推动B端，使AB与磁铁一起水平向左匀速移动，则（　　）



A．合外力对磁铁做正功

B．AB对磁铁的作用力不做功

C．AB对磁铁的弹力不做功

D．AB对磁铁的摩擦力不做功

【分析】明确磁铁的运动状态，根据动能定理分析合外力做功情况；根据平衡条件分析AB对磁铁的作用力的方向，根据功的性质分析是否做功；再分别分析弹力和摩擦力的方向，由功的性质分析二者是否做功。

【解答】解：A、由于磁铁做匀速运动，根据动能定理可知，合外力对磁铁不做功，故A错误；

B、磁铁受重力和磁铁的作用力而做匀速运动，根据平衡条件可知，AB对磁铁的作用力大小等于重力，方向竖直向上，与磁铁的运动方向相互垂直，故AB对磁铁的作用力不做功，故B正确；

C、AB对磁铁的弹力垂直接触面，与磁铁的运动方向不垂直，故弹力一定做功，故C错误；

D、AB对磁铁的摩擦力沿接触面，与磁铁的运动方向不垂直，故摩擦力一定做功，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查动能定理、功的计算以及共点力平衡的条件，注意AB对磁铁的作用力是指磁铁受AB的弹力、磁力以及摩擦力的合力。

7．（奉贤区二模）体育课上某同学站在罚球线处用力将篮球从手中投出，如图所示。篮球约以1m/s的速度撞击篮圈，用的篮球质量约为0.6kg，篮圈离地高度为3.05m，空气阻力不计，则该篮球离开手时初动能约为（　　）



A．0 B．0.3J C．8J D．18J

【分析】对篮球从手中出手到撞击篮筐的过程运用动能定理，可求该篮球离开手时的初动能。

【解答】解：设该篮球离开手时初动能为Ek，并设该同学投球时手到地面的高度为1.8m，篮球离开手时的高度与篮圈的高度差为：h＝3.05m﹣1.8m＝1.25m

对篮球从手中出手到撞击篮筐的过程运用动能定理得：﹣mgh＝菁优网-jyeoo﹣Ek

代入数据解得：Ek＝7.8J≈8J，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】本题考查动能定理的简单应用，考查的核心素养是物理观念、科学思维。本题属于基础题型，难度较小。

8．（山东模拟）“S路”曲线行驶是我国驾驶证考试中的一项科目。在某次考试过程中，一名学员和教练分别坐在驾驶座和副驾驶座上，并且始终与汽车保持相对静止，汽车在弯道上行驶时可视作圆周运动，行驶过程中未发生打滑。如图所示，当汽车在水平“S路”上减速行驶时，下列说法中正确的是（　　）



A．学员和教练都处于平衡状态

B．汽车对学员的作用力等于学员所受的重力

C．教练所受合外力一定做负功

D．汽车受到的摩擦力与速度方向一定相反

【分析】明确人的运动情况，知道曲线运动一定是变速运动，受到的合力不为零；对学员受力分析，根据曲线运动规律确定汽车对人的作用力与重力的关系，根据动能定理明确合外力做功情况，根据向心力规律分析摩擦力的方向。

【解答】解：A、学员和教练都做变速曲线运动，加速度不为零，二者受力均不平衡，故A错误；

B、汽车对学员的作用力的竖直分量等于学员的重力，水平分量提供圆周运动的向心力，故汽车对人的作用力不等于人的重力，故B错误；

C、因为汽车在水平“S路”上减速行驶，根据动能定理可知教练所受合外力一定做负功，故C正确；

D、汽车受到的摩擦力除使汽车减速外还有一部分提供汽车转弯所需的向心力，并不与速度方向相反，故D错误。

故选：C。

【点评】本题结合曲线运动考查了动能定理、曲线运动的性质以及受力分析的应用，要注意明确曲线运动一定是变速运动，合外力不为零。

9．（沙市区校级月考）关于动能定理W＝△Ek和动量定理I＝△p说法，正确的是（　　）

A．W和I均是状态量

B．W和I都是标量

C．△p和△Ek都为变化量，所以都是矢量

D．W＝△Ek为标量式，而I＝△p为矢量式

【分析】功和冲量都是过程量，功是标量，冲量是矢量，△p和△Ek都为变化量，△p是矢量，△Ek为标量，W＝△Ek为标量式，而I＝△p为矢量式。

【解答】解：A、W和I均是过程量，故A错误；

B、W只有大小，没有方向，是标量，I既有大小，又有方向，运算遵守平行四边形定则，是矢量，故B错误；

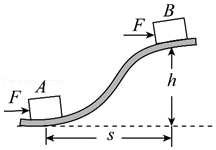
C、△p和△Ek都为变化量，△p是矢量，△Ek为标量，故C错误；

D、W和△Ek都为标量，W＝△Ek为标量式，而I和△p都为矢量，I＝△p为矢量式，故D正确。

故选：D。

【点评】解答本题的关键要搞清功与冲量、动能变化量与动量变化量的区别，明确W＝△Ek为标量式，而I＝△p为矢量式。

10．（玄武区校级月考）如图所示，质量为m的物体在水平恒力F的推动下，从山坡底部A处由静止运动至高为h的坡顶B，获得速度为v，AB的水平距离为s。下列说法正确的是（　　）



A．物体重力所做的功是mgh

B．合力对物体做的功是菁优网-jyeoomv2+mgh

C．推力对物体做的功是Fs﹣mgh

D．阻力对物体做的功是菁优网-jyeoomv2+mgh﹣Fs

【分析】重力做功只与物体的初末位移的高度差有关，与其它因素没有关系，根据WG＝mg△h求解重力所做的功；根据动能定理求解合外力的功；推力是恒力，可以根据W＝FLcosθ求解；

阻力所做的功我们不好直接求解，但可以通过动能定理求得合外力所做的功，总共有三个力对物体做功，即推力和摩擦阻力还有重力对小车做功，这样就可以求得阻力对小车做的功。

【解答】解：A、重力做功WG＝mg△h＝mg（hA﹣hB）＝﹣mgh，故物体克服重力做功为mgh，故A错误；

B．对小车从A运动到B的过程中运用动能定理得：W合＝菁优网-jyeoomv2，故B错误；

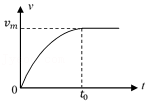
C、推力F是恒力，在力的方向上的位移为s，所以W＝FLcosθ＝Fs，故C错误；

D、根据动能定理可得，WF+W阻+WG＝菁优网-jyeoomv2，解得阻力做功W阻＝菁优网-jyeoomv2+mgh﹣Fs，故D正确。

故选：D。

【点评】本题主要考查了求力做功的几种方法，恒力做功可根据做功公式直接计算，变力和合外力对物体做的功可根据动能定理求解，注意求推力的功时，位移是沿力的方向上的位移，即物体在水平方向上的位移。

11．（黔江区校级模拟）“歼﹣20”是中国自主研制的双发重型隐形战斗机，该机将担负中国未来对空、对海的主权维护任务。在某次起飞中，质量为m的“歼﹣20”以恒定的功率P起动，其起飞过程的速度随时间变化图象如图所示，经时间t0飞机的速度达到最大值为vm时，刚好起飞。关于起飞过程，下列说法正确的是（　　）



A．飞机所受合力不变，速度增加越来越慢

B．飞机所受合力增大，速度增加越来越快

C．该过程克服阻力所做的功为菁优网-jyeoo

D．平均速度为菁优网-jyeoo

【分析】根据P＝Fv分析牵引力的变化，从而确定出合力的变化，由牛顿第二定律分析加速度的变化情况，即可分析速度变化快慢情况。将飞机的运动与匀速直线运动对比，分析其平均速度。根据动能定理分析该过程克服阻力所做的功。

【解答】解：AB、根据图象可知，图象的斜率为加速度，所以起飞中，斜率越来越小，加速度越来越小，速度增加越来越慢，根据牛顿第二定律F合＝ma，加速度减小，合外力减小，故AB错误

C、根据动能定理可知：菁优网-jyeoo，解得：菁优网-jyeoo，故C正确

D、因为不是匀变速运动，所以平均速度不等于菁优网-jyeoo，故D错误。

故选：C。

【点评】本题是交通工具的起动问题，属于恒定功率起动类型，关键要抓住P＝Fv分析牵引力的变化。要知道动能定理是求功常用的方法。

12．（南开区校级月考）如图所示，物体在平行于斜面向上的拉力作用下，分别沿倾角不同的斜面由底端匀速运动到高度相同的顶端，物体与各斜面间的动摩擦因数相同，则（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．无论沿哪个斜面拉，克服重力做的功相同

B．无论沿哪个斜面拉，克服摩擦力做的功相同

C．无论沿哪个斜面拉，拉力做的功均相同

D．沿倾角较小的斜面拉，拉力做的功较小

【分析】重力做功取决于初末位置的高度差，与路径无关，上升的高度相同，重力做功就相同；根据力的平衡得出F，根据W＝FL讨论分析拉力做功；根据W＝fx求得摩擦力做功的表达式，即摩擦力做功关系。

【解答】解：A、重力做功只与高度差有关，高度相等，所以克服重力做功相等，故A正确；

B、设斜面倾角为θ，高度为h，斜面长度L，摩擦力做的功为：W＝﹣μmgcosθ•L＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，所以倾角越大，摩擦力做功越小，克服摩擦力做的功也越小，故B错误；

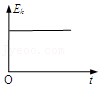
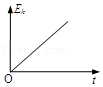
CD、根据力的平衡得：F﹣mgsinθ﹣μmgcosθ＝0，解得：F＝mgsinθ+μmgcosθ，

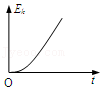
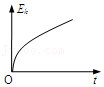
所以F做的功为：W＝FL＝（mgsinθ+μmgcosθ）菁优网-jyeoo＝mgh+菁优网-jyeoo，因为m、h、a、μ相等，所以θ越小，W越大，故CD错误。

故选：A。

【点评】分析物体的受力情况，并找出各力的做功情况，由动能定理、重力做功的特点分析分析各力做功的情况．在研究功能关系时一定不要忽视了受力分析过程，只有正确地受力分析才能准确地找出做功情况。

13．（浦东新区校级期末）物体做自由落体运动，其动能Ek随运动时间t的关系图线可能是（　　）

A． B．

C． D．

【分析】明确自由落体的物体只受重力，加速度恒定不变；速度和时间成正比；再由动能表达式确定动能和时间的关系。

【解答】解：物体自由下落时，速度和时间的关系为v＝at，故动能Ek＝菁优网-jyeoomv2＝菁优网-jyeooma2t2，故动能与时间的关系为二次函数图象，且根据数学规律可知，开口向上，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】本题考查图象以及自由落体运动的规律，要注意掌握用图象来描述物体的运动性质的方法。

14．（武平县校级月考）质量为m的跳水运动员，从离水面高为h的跳台上以速度v1跳起，最后以速度v2进入水中，若不计空气阻力，则运动员起跳时所做的功等于（　　）

A．菁优网-jyeoomv12+mgh B．菁优网-jyeoo12﹣mgh

C．菁优网-jyeoo22﹣mgh D．菁优网-jyeoo22﹣菁优网-jyeoo12

【分析】运动员所做的功转化为运动员的动能，由动能定理可以求出运动员所做的功。

【解答】解：运动员所做的功转化为运动员的动能，W＝菁优网-jyeoomv12，

在整个过程中，由动能定理可得：mgh＝菁优网-jyeoomv22﹣菁优网-jyeoomv12，

解得：运动员所做的功W＝菁优网-jyeoomv12＝菁优网-jyeoomv22﹣mgh，故ABD错误C正确。

故选：C。

【点评】本题中运动员做的功等于运动员的初动能，可以根据动能定理列式求解；运用动能定理时首先要明确研究的过程，找出初动能、末动能、各个力的功，然后列等式求解。

15．（薛城区校级期中）在下列几种情况下，甲、乙两物体的动能相等的是（　　）

A．甲的速度是乙的2倍，甲的质量是乙的2倍

B．甲的质量是乙的2倍，甲的速度是乙的4倍

C．甲的质量是乙的4倍，甲的速度是乙的4倍

D．质量相同，速度的大小也相同，但甲向东运动，乙向西运动

【分析】根据动能的表达式Ek＝菁优网-jyeoo结合题目中的条件求解．

【解答】解：A、甲的速度是乙的2倍，甲的质量是乙的2倍，则甲的动能是乙的8倍；故A错误；

B、甲的质量是乙的2倍，甲的速度是乙的4倍，则甲的动能是乙的16倍；故B错误；

C、甲的质量是乙的4倍，甲的速度是乙的4倍，则甲的动能是乙的64倍；故C错误；

D、动能是标量，和速度的方向无关；故只要质量相等，速度也相等，则动能一定相等；故D正确；

故选：D。

【点评】本题考查动能的计算式，这是采用控制变量法研究的，掌握动能表达式即可解决，属于基础题．

**二．多选题（共15小题）**

16．（甘州区校级月考）关于运动物体所受的合外力、合外力做的功、物体动能的变化，下列说法正确的是（　　）

A．运动物体所受的合外力不为零，物体的动能不一定变化

B．运动物体所受的合外力为零，则物体的动能肯定不变

C．运动物体的动能保持不变，则该物体所受合外力一定为零

D．运动物体所受合外力不为零，则该物体一定做变速运动，其动能要变化

【分析】根据动能定理，合外力的功使物体动能改变，不是合力使物体动能改变，合是产生加速度的原因，加速度改变速度。

【解答】解：A、运动物体所受合外力不为零，但是合外力做功为零，物体动能不变，比如匀速圆周运动，故A正确；

B、运动物体所受合外力为零，物体静止或做匀速直线运动，物体的动能不变，故B正确；

C、运动物体的动能不变，合外力的功为零，但是合外力不一定为零，例如匀速圆周运动；故C错误；

D、运动物体所受合外力不为零，根据牛顿第二定律，物体的加速度不为零，物体做变速运动，但是合外力的功可以为零，例如匀速圆周运动，故D错误。

故选：AB。

【点评】解题的关键是掌握合外力的功是动能发生改变的原因，力是产生加速度的原因，力是物体运动状态发生改变的原因。

17．（大渡口区校级月考）如图，轻弹簧下端固定在地面上，压缩弹簧后用细线绑定拴牢。将一个金属球放置在弹簧顶端（球与弹簧不粘连，放上金属球后细线仍是绷紧的），某时刻烧断细线，球将被弹起，脱离弹簧后能继续向上运动，那么该球从细线被烧断到金属球刚脱离弹簧的这一运动过程中（　　）



A．球所受的合力先增大后减小

B．球的动能先增大后减小

C．弹簧的弹力对小球做正功

D．弹簧弹力对物体做功大于物体克服重力做功

【分析】明确运动过程，根据运动过程确定加速度变化，从而确定合力的变化；弹簧的弹性势能跟弹簧的形变量有关，形变越大，弹性势能越大；分析小球的运动情况：从细线被烧断到弹簧的弹力等于小球的重力的过程中，小球向上做加速运动，之后做减速运动，当小球的弹簧的弹力等于小球的重力时速度最大，动能最大。

【解答】解：A、小球从细线被烧断到刚脱离弹簧的过程中，小球受到向下重力和和向上的弹力，弹力逐渐减小到零；开始时弹力大于重力，小球向上做加速运动，加速度逐渐减小到零；之后做减速运动，加速度反向增加；即加速度先减小后增加，合力先减小后增大，故A错误。

B、当小球的弹簧的弹力等于小球的重力时速度最大，所以小球的动能先增大后减小，故B正确。

C、弹簧的弹力向上，则对小球做正功，故C正确；

D、从细线被烧断到刚脱离弹簧的运动过程中，弹簧到原长时球开始脱离弹簧，根据动能定理W弹﹣WG＝Ek，弹簧弹力对物体做功大于物体克服重力做功，故D正确。

故选：BCD。

【点评】本题关键是分析小球的受力情况来确定小球的运动情况，运用牛顿第二定律小球的运动情况，能正确分析能量有几种形式，判断能量的转化情况。

18．（乐山期末）甲、乙两个质量相同的物体，用大小相等的力F分别拉它们在水平面上从静止开始运动相同的距离s。如图1所示，甲在光滑面上，乙在粗糙面上，则下列关于力F对甲、乙两物体做的功和甲、乙两物体获得的动能的说法中正确的是（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．力F对甲物体做功多

B．力F对甲、乙两个物体做的功一样多

C．甲物体获得的动能比乙大

D．甲、乙两个物体获得的动能相同

【分析】根据功的公式，可以知道拉力F对物体做功的情况，再根据动能定理可以判断物体的动能的情况。

【解答】解：AB、由功的公式W＝Flcos α＝F•s可知，两种情况下力F对甲、乙两个物体做的功一样多，A错误，B正确；

CD、根据动能定理，对甲有Fs＝Ek1，对乙有Fs﹣Ffs＝Ek2，可知Ek1＞Ek2，即甲物体获得的动能比乙大，C正确，D错误；

故选：BC。

【点评】根据功的公式和动能定理可以很容易的判断对木块的功和动能的情况，本题主要是对公式的考查。

19．（大渡口区校级月考）如图，竖直固定的光滑圆环轨道半径为R，在环的最低点放置一个小球给小球一水平向右的瞬时速度v，小球会在环内运动，重力加速度为g。为保证小球运动过程中不脱离轨道，瞬时速度v可能为（　　）



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

【分析】由小球通过最高点的速度条件分析出此时瞬时速度的大小，第二种情况为小球不通过圆心的等高处，从而分析出瞬时速度的大小。

【解答】解：当小球恰好能通过最高点时，此时只有重力充当向心力，由向心力和线速度的关系可得：菁优网-jyeoo，由此可得：菁优网-jyeoo，从最低点到最高点由动能定理可得：﹣mg2R＝菁优网-jyeoo，可得此时v＝菁优网-jyeoo；

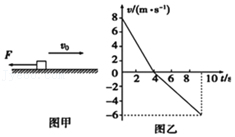
当小球不脱离轨道时，此时小球在圆心所在水平面以下运动，则在圆心所在水平面时速度为零，由最低点到圆心所在水平面由动能定理可得：﹣mgR＝0﹣菁优网-jyeoo，可得此时v＝菁优网-jyeoo；

故此时小球不脱离轨道，速度v需要满足的速度条件为：菁优网-jyeoo或菁优网-jyeoo，故AD正确，BC错误；

故选：AD。

【点评】本题主要考查了圆周运动的临界条件，解题关键在于不从圆形轨道上脱离存在两种情况，一种是可以通过最高点，一种是不超过圆心所在水平面。

20．（沛县月考）质量m＝2kg的物体沿水平面向右做直线运动，t＝0时刻受到一个水平向左的恒力F，如图甲，此后物体的v﹣t图象如图乙。取水平向右为正方向，g＝10m/s2，则（　　）



A．物体与水平面间的动摩擦因数为µ＝0.5

B．10s末，恒力F的功率为18W

C．10s末，物体恰好回到计时起点位置

D．10s内，物体克服摩擦力做功34J

【分析】由v﹣t图分别求得两段时间内的加速度，对两段时间分别运用牛顿第二定律列式后联立求解；设10s末物体离起点点的距离为d，d应为v﹣t图与横轴所围的上下两块面积之差，根据功的公式求出克服摩擦力做功。

【解答】解：A、设物体向右做匀减速直线运动的加速度为a1，则由v﹣t图得：加速度大小a1＝菁优网-jyeoo＝﹣2m/s2，方向与初速度方向相反，

设物体向左做匀加速直线运动的加速度为a2，则由v﹣t图得：加速度大小a2＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，方向与初速度方向相反，

设初速度方向为正方向，根据牛顿第二定律，有：﹣F﹣μmg＝ma1；﹣F+μmg＝ma2，

联立解得：F＝3N，μ＝0.05，故A错误；

B、10s末恒力F的瞬时功率为：P＝Fv＝3×6W＝18W．故B正确；

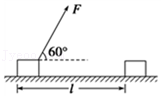
C、根据v﹣t图与横轴所围的面积表示位移得：x＝菁优网-jyeoo×4×8﹣菁优网-jyeoo×6×6m＝﹣2m，负号表示物体在起点以左，故C错误；

D、10s内克服摩擦力做功：Wf＝fs＝μmgs＝0.05×20×（菁优网-jyeoo×4×8+菁优网-jyeoo×6×6）J＝34J，故D正确。

故选：BD。

【点评】本题关键先根据运动情况求解加速度，确定受力情况后求解出动摩擦因数，根据v﹣t图与横轴所围的面积表示位移求解位移。

21．（绥化期末）如图所示，将一个大小为50N与水平方向成60°角的力F作用在一个质量为6kg的物体上，物体沿水平地面匀速前进了8m，g＝10m/s2，下面关于物体所受各力做功说法正确的是（　　）



A．力F对物体做功为400J

B．摩擦力对物体做功为﹣200J

C．重力做功为480J

D．合力做功为0

【分析】根据功的定义式F＝Flcosα求解拉力F做的功，由平衡条件求得物体受到的摩擦力，再由功的公式可求得摩擦力对物体所做的功，再由各力做功的代数和求出合力的功。

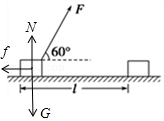
【解答】解：A、根据功的定义式F＝Flcos60°得拉力F做的功W1＝50×8×菁优网-jyeooJ＝200J，故A错误；

B、如图所示，物体受重力、支持力、拉力及摩擦力，由于物体做匀速直线运动，所以摩擦力f＝Fcos60°＝50×菁优网-jyeooN＝25N，摩擦力所做的功W2＝﹣fL＝﹣25×8J＝﹣200J，故B正确；

C、物块沿水平方向运动，所以重力做功为0，故C错误；

D、整个的过程中只有拉力与摩擦力做功，合力的功：W＝W1+W2＝200J﹣200J＝0．故D正确。

故选：BD。



【点评】本题考查功的计算，属公式的直接应用，解答时要注意摩擦力是由平衡条件求出的，同时明确求解合力的功时可以先求各力的功再求解总功。

22．（黔南州期末）关于物体的动能，下列说法正确的是（　　）

A．动能不变的物体可能不处于平衡状态

B．物体在合外力作用下做变速运动时，动能一定变化

C．物体以相同的速率向东和向西运动时，其动能的大小相等但方向不同

D．如果物体所受的合外力为零，那么合外力对物体做功一定也为零

【分析】动能不变的物体速率不变，但速度可能改变；物体做变速运动时，若速率不变，则动能不变；动能是标量，没有方向；物体所受的合外力为零，合外力对物体做功一定也为零。

【解答】解：A、动能不变的物体速率不变，但速度可能改变，如匀速圆周运动，物体处于非平衡状态，故A正确；

B、物体在合外力作用下做变速运动时，速率可能不变，如匀速圆周运动，动能不变，故B错误；

C、物体以相同的速率向东和向西运动时，其动能的大小相等，动能没有方向，是标量，故C错误；

D、如果物体所受的合外力为零，那么根据做功的两个要素可知，合外力对物体做功一定也为零，故D正确。

故选：AD。

【点评】解决本题时，要知道动能只有大小，没有方向，是标量。动能与速率有关，与速度方向无关。

23．（渭滨区期末）汽车以恒定的功率P在水平路面行驶，在时间t内速度由v0达到最大速度vm，若汽车的位移为s，阻力恒为f，则在此过程中，发动机做功为（　　）

A．Pt B．fv0t

C．fvmt D．菁优网-jyeoom（v菁优网-jyeoo﹣v菁优网-jyeoo）

【分析】汽车以额定功率，经时间t后从速度v0开始加速行驶了s距离，恰好达到最大速度vm，由于汽车所受阻力恒为F，所以由动能定理可求出发动机所做的功。

【解答】解：A、由于发动机功率恒定，则经过时间t，发动机所做的功为：W＝Pt，故A正确；

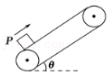
BC、当速度达到最大值vm时，由P＝Fvm＝fvm，所以汽车的牵引力在这段时间内做功也等于Pt＝fvmt，但不能根据初速度求解发动机做功，故B错误，C正确；

D、汽车从速度v0到最大速度vm过程中，由动能定理可知：W﹣fs＝菁优网-jyeoomvm2﹣菁优网-jyeoomv02，解得：W＝fs+菁优网-jyeoomvm2﹣菁优网-jyeoomv02，故D错误；

故选：AC。

【点评】本题考查功的计算，由题意可知，求发动机做的功，当功率恒定时，可以由功率与时间的乘积，也可以由动能定理求出；当功率不恒定时，必须由动能定理求出。

24．（崇义县校级月考）如图所示，在皮带传送装置中，皮带把物体P匀速带至高处，在此过程中，下述说法正确的是（　　）



A．摩擦力对物体做正功 B．摩擦力对物体做负功

C．支持力对物体不做功 D．合外力对物体做功为零

【分析】根据力的方向与运动方向的关系判断该力做正功还是负功；根据动能定理，结合动能的变化量判断合力做功情况。

【解答】解：AB、物体匀速向上运动的过程中，摩擦力的方向沿传送带向上，与运动的方向相同，所以摩擦力做正功，故A正确，B错误；

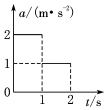
C、支持力的方向与运动的方向垂直，知支持力对物体不做功，故C正确；

D、物体匀速上升，动能变化量为零，根据动能定理知，合力做功为零，故D正确。

故选：ACD。

【点评】解决本题的关键会根据力的方向与运动的方向判断力的做功情况以及动能定理的应用，知道当力与速度的方向的夹角0°≤θ＜90°，该力做正功，当θ＝90°时，力不做功，当90°＜θ≤180°时，力做负功。

25．（江阴市校级期中）质量为1kg的物体在外力的作用下从静止开始做直线运动，其加速度随时间的变化如图所示，则（　　）



A．第1s内质点动能增加量是4J

B．第2s内合外力所做的功是2.5J

C．第2s末合外力的瞬时功率是3W

D．0～2s内合外力的平均功率是4.5W

【分析】利用加速度与时间图象关系，可求出第1秒末的速度大小，再由动能定理可求出动能的增量，根据a﹣t图象可求出第2秒末的速度大小，由动能定理可求出合力做功，根据牛顿第二定律求得质点受到的合力，由P＝Fv求得瞬时功率，根据动能定理求得合力做功，平均功率菁优网-jyeoo求得。

【解答】解：A、由图象可知，在第1秒内加速度恒定，第1秒末的速度，由v1＝a1t

解得：v1＝2m/s，第1s内质点动能增加量△Ek＝菁优网-jyeoomv12﹣0＝2J，故A错误；

B、由图象可知，在第2秒内加速度恒定，第2秒末的速度，由v2＝v1+a2t解得：v2＝3m/s，第2s内质点合外力所做的功为：W＝菁优网-jyeoom菁优网-jyeoo﹣菁优网-jyeoo＝2.5J，故B正确；

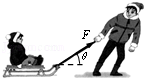
C、第2s末合外力大小由牛顿第二定律可知，F＝ma2＝1N，则第2s末合外力的瞬时功率P＝Fv2＝3W，故C正确；

D、由动能定理可知，质点在0～2s内合外力做的功W＝菁优网-jyeoom菁优网-jyeoo﹣0＝4.5J，则0～2s内合外力的平均功率P＝菁优网-jyeoo＝2.25W，故D错误；

故选：BC。

【点评】考查由图象读取信息，并由运动学规律结合牛顿第二定律来解题，同时运用动能定理与平均功率及瞬时功率，让学生明白使用动能定理注意过程的选取，求功率时注意是平均的还是瞬时的。

26．（潍坊期中）如图所示，坐在雪橇上的人与雪橇的总质量为m，在与水平面成θ角的恒定拉力F作用下，由静止开始沿水平地面向右加速移动了一段距离l。已知雪橇与地面间的动摩擦因数为μ，则整个运动过程中（　　）



A．支持力做功为0

B．拉力F做的功为Flcosθ

C．摩擦力做的功为μl（mg﹣Fsinθ）

D．雪橇获得的动能为Flcosθ﹣μl（mg﹣Fsinθ）

【分析】雪橇所受的各力都是恒力，可根据恒力F做功的计算公式：W＝FScosθ，θ为F与S之间的夹角，来分析计算各力做的功，根据动能定理求得获得的动能。

【解答】解：对雪橇受力分析，如图：

A、支持力做功 WN＝Nlcos90°＝0，故A正确；

B、拉力做功WF＝Flcosθ，故B正确；

C、雪橇竖直方向受力平衡：N+Fsinθ＝mg

得 N＝mg﹣Fsinθ

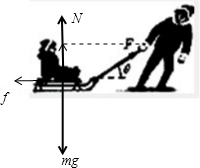
则摩擦力 f＝μN＝μ（mg﹣Fsinθ）

摩擦力做功Wf＝﹣fl＝﹣μ（mg﹣Fsinθ）l，故C错误；

D、重力做功 WG＝mglcos90°＝0，根据动能定理可得：WN+WF+Wf+WG＝Ek，

解得Ek＝Flcosθ﹣μl（mg﹣Fsinθ），故D正确；

故选：ABD。



【点评】本题考查功的计算，要明确恒力F做功的计算公式：W＝FScosθ，θ为F与S之间的夹角。注意功的公式只适用于恒力做功，根据动能定理求得获得的动能。

27．（瓦房店市校级期中）在t1时刻，以大小为v0的初速度水平抛出一个小球，运动一段时间，在t2时刻，小球的动能是初动能的2倍，不计空气阻力，重力加速度为g，则（　　）

A．小球运动的时间为菁优网-jyeoo

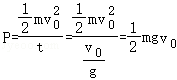
B．在t2时刻，小球重力的功率为mgv0

C．重力做功的平均功率为mgv0

D．重力做功等于小球的初动能

【分析】小球在空中做平抛运动，根据动能的定义式可知当动能是初动能的2倍时，速度是初速度的菁优网-jyeoo倍，根据运动的合成和分解规律求出竖直分速度，再根据竖直分速度来求运动时间；根据动能定理求重力做功；根据P＝菁优网-jyeoo求重力做功的平均功率。

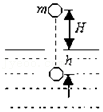
【解答】解：AB、当小球的动能是初动能的2倍时，小球的速度大小为菁优网-jyeoo，根据运动的合成与分解可知，小球在竖直方向的分速度大小为vy＝菁优网-jyeoo＝v0，故在t2时刻，小球重力的功率为mgv0，小球运动的时间为菁优网-jyeoo，故A错误，B正确；

CD、根据动能定理可知，重力做功等于动能的变化量，因末动能为初动能的2倍，故重力做功大小等于小球的初动能；重力做功的平均功率，故C错误，D正确。

故选：BD。

【点评】解决本题的关键要掌握平抛运动的研究方法：运动的合成与分解法，知道动能定理是求功常用的方法；同时要注意平均功率和瞬时功率的区别，能正确利用公式求解。

28．（沭阳县校级月考）质量为m的物体从地面上方H高处无初速释放，落在地面后出现一个深度为h的坑，如图所示，在此过程中（　　）



A．重力对物体做功为mgH

B．物体的重力势能减少了mg（H+h）

C．所有外力对物体做的总功为零

D．地面对物体的阻力对物体做负功

【分析】全过程根据做功公式求解重力做的功，根据重力做功与重力势能的变化关系求解重力势能的变化量；根据动能定理求解外力做的总功，根据正功和负功的定义确定阻力做功的正负。

【解答】解：A、重力做功只与高度有关，物体下降的高度为H+h，所以在此过程中重力做功为mg（h+H），故A错误；

B、重力做多少功，重力势能就减少多少，重力做功为mg（h+H），所以重力势能减少mg（H+h），故B正确；

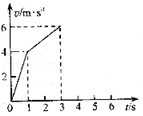
C、根据动能定理，此过程初、末状态物体的动能都是零，所以合外力对物体所做的总功为零，故C正确；

D、因为阻力方向与物体的运动的方向相反，故地面对物体的阻力对物体做负功，故D正确。

故选：BCD。

【点评】重力做功的特点是重力做功与路径无关，取决于初末位置的高度差；而重力做多少功重力势能就减少多少；同时注意动能定理的应用。

29．（攀枝花二模）一质量为2kg的物体放在水平面上，在水平拉力的作用下由静止开始运动，0～1s内物体受到的水平拉力大小为F1，1s～3s内物体受到的水平拉力大小为F2，且F1＝2F2，物体沿水平面做直线运动的v﹣t图象如图所示。3s末撤去水平拉力，撤去拉力后物体继续滑行一段时间后停止，重力加速度g取10m/s2，下列说法正确的是（　　）



A．物体0～3s内发生的位移为12m

B．物体与水平面间的动摩擦因数为0.4

C．0～3s内拉力对物体做功为144J

D．撤去拉力后物体还能滑行3s

【分析】根据图线面积可求出物体的位移；根据牛顿第二定律分别列出两段时间内的方程，联立解得动摩擦因数；根据动能定理可求出拉力做的功；有摩擦因数，即可得到撤去拉力后的加速度，根据速度时间公式可解得滑行时间。

【解答】解：A、根据图线的面积可得0到3s内的位移为菁优网-jyeoo，故A正确；

B、由图可知在0～1s内的加速度a1＝4m/s2，1～3s内的加速度a2＝1m/s2，由牛顿第二定律得F1﹣f＝ma1，F2﹣f＝ma2，把F1＝2F2，f＝μmg代入可得f＝4N，μ＝0.2，故B错误；

C、整个过程中克服摩擦力做的功是Wf＝fx＝4×12J＝48J，设拉力做功为W，由动能定理得菁优网-jyeoo，其中v2＝6m/s，解得拉力做功为W＝84J，故C错误；

D、撤去拉力后物体的加速度为菁优网-jyeoo，所以撤去拉力后物体滑行的时间为菁优网-jyeoo，故D正确。

故选：AD。

【点评】一个要知道v﹣t图象的面积表示位移；第二个要分别对两段时间内列出牛顿第二定律方程。

30．（天山区校级月考）某跳伞员在无风的天气做跳伞训练时，从离地面高为H的空中悬停的直升飞机上跳下，然后立即打开降落伞，由于空气阻力（阻力大小与速度成正比）的作用，跳伞员降落菁优网-jyeoo的距离后其速度达到最大值，此后开始匀速运动最后到达地面．若加速运动过程中，降落伞克服阻力做的功为W1，运动时间为t1；匀速运动过程中降落伞克服阻力做的功为W2，运动的时间为t2，则（　　）

A．W2＞2W1 B．W2＜2W1 C．t1＞t2 D．t1＜t2

【分析】当空气阻力与重力相等时速度达到最大，分析跳伞员的运动过程，应用动能定理与运动学公式分析答题．

【解答】解：空气阻力与重力相等，即f＝mg时速度达到最大，设最大速度为v，

A、由动能定理可得：mg•菁优网-jyeoo﹣W1＝菁优网-jyeoomv2，mg•菁优网-jyeoo﹣W2＝0﹣0，

则：W1＝菁优网-jyeoomgH﹣菁优网-jyeoomv2，

W2＝菁优网-jyeoomgH＞2×（菁优网-jyeoomgH﹣菁优网-jyeoomv2）＝2W1，故A正确，B错误；

C、如果加速过程是匀加速运动，则：菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoot，t＝菁优网-jyeoo，由于加速过程是加速度减小的加速运动，t1＞t＝菁优网-jyeoo，匀速运动的时间：t2＝菁优网-jyeoo，则：t1＞t2，故C正确，D错误；

故选：AC。

【点评】本题考查了比较克服阻力做功与运动时间关系，分析清楚运动过程，应用动能定理与运动学公式即可正确解题．

**三．填空题（共10小题）**

31．（黄浦区校级期末）质量为m的物体做匀加速直线运动，从v增加至2v，在则该物体的初动能为 　菁优网-jyeoo　，动能的增加量为 　菁优网-jyeoo　。

【分析】根据动能表达式求解初动能，物体的动能增加量等于末动能减初动能。

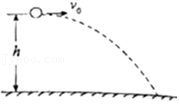
【解答】解：物体的初速度为v，物体的初动能为Ek＝菁优网-jyeoo

物体的动能增加量为菁优网-jyeoo

故答案为：菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo；

【点评】动能的增加量为末态物理量减初态物理量，动能的减少量才为初态物理量减去末态物理量。

32．（溧水区校级月考）质量为2kg的小球，从距地面5m高处以10m/s的初速度水平抛出。不计空气阻力，取重力加速度g＝10m/s2。小球抛出过程中，人对小球做的功为　100　J。



【分析】人抛球时只有人的作用力做功，根据动能定理求出小球在抛出的过程中人对小球做功的大小。

【解答】解：对人抛球过程进行分析，根据动能定理得，人对小球做功的大小W＝菁优网-jyeoomv2＝菁优网-jyeooJ＝100J。

故答案为：100。

【点评】本题考查动能定理的应用，要注意本题的研究过程是人抛球的过程，即球从静止开始到以10m/s的速度离开手的过程。

33．（黄山二模）为了测定滑块与木板间的动摩擦因数，如图所示，将两块材质相同、长度均为L的木板用短小的圆弧连接起来，右板倾斜，左板水平。

（1）反复调节右板的倾角，让小滑块（可视为质点）从右板的右端点A由静止释放，滑块运动到左板的左端点B时恰好静止，若测出此时右板的倾角为θ，则滑块与木板间的动摩擦因数μ＝　菁优网-jyeoo　。

（2）若将右板的倾角减小一点，小滑块仍从A点由静止释放，下滑到左板上某处停下，仅用一把刻度尺，可否测出滑块和木板间的动摩擦因数？答：　可以　（选填“可以”或“不可以”）。



【分析】（1）分析受力情况，对整段过程列动能定理即可求解动摩擦因数；

（2）需要测量的物理量是在水平面上的位移和斜面倾角，通过测量下滑高度，即可得到斜面倾角，根据动能定理即可求解动摩擦因数。

【解答】解：（1）设滑块质量为m，对滑块下滑过程受力分析，得：f1＝μFN1＝μmgcosθ，对滑块在水平面上的运动过程受力分析，得：f2＝μFN2＝μmg，

物块从A到B的过程，由动能定理得：mgLsinθ﹣μmgLcosθ﹣μmgL＝0，

解得：μ＝菁优网-jyeoo；

（2）利用刻度尺量出滑块在水平面上的位移x，物块下滑高度h，设斜面倾角为α，则斜面倾角的余弦值为菁优网-jyeoo，对滑块下滑的整段过程，由动能定理得：mgh﹣μmgLcosα﹣μmgx＝0，代入测量数据，联立即可求解，所以可以测出动摩擦因数。

故答案为：（1）菁优网-jyeoo，（2）可以。

【点评】本题考查动能定理的应用，需要注意物块在斜面上和水平面上滑动摩擦力不同。

34．（赫山区校级期末）静止在光滑水平地面上的物体，在水平恒力F的作用下运动了5s，动能增加了20J。这段时间内，恒力F对物体所做的功为　20　J，平均功率为　4　W。

【分析】根据动能定理求出恒力对物体所做的功，再根据功的公式p＝菁优网-jyeoo求出功率大小。

【解答】解：对物体受力分析可知，物体受到的合外力为水平恒力，根据动能定理可知，物体动能的增量等于合外力所做的功，故恒力F对物体所做的功W＝△Ek＝20J；

根据功率公式可知，平均功率p＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooW＝4W。

故答案为：20；4。

【点评】本题考查动能定理以及功率公式的应用，注意明确动能定理的应用方法，明确动能的增量等于合外力的功，所以要注意正确受力分析，明确各力做功情况。

35．（徐汇区校级期中）一只质量为0.35kg的足球以5m/s的水平速度射向墙壁，仍然以相同大小的速度弹回，在此过程中足球的速度改变了　10　m/s，足球的动能改变了　0　J。

【分析】明确动能和速度的性质，知道速度为矢量，其变化量要根据矢量的计算方法求出，而动能为标量，根据代数计算的方法求解动能变化。

【解答】解：速度为矢量，设弹回的方向为正方向，则末速度为5m/s，而初速度为﹣5m/s，所以速度的变化△v＝5﹣（﹣5）＝10m/s；

因动能为标量，初末动能相同，因此动能的变化量为零。

故答案为：10；0。

【点评】本题考查动能和速度，要注意明确矢量和标量的性质，知道矢量运算应采用平行四边形定则，同一直线上要注意各物理量的正负。

36．（香坊区校级月考）质量为m的物体，由静止开始下落，由于空气阻力，下落的加速度为0.8g，在物体下落h的过程中，物体动能增加了0.8mgh。　正确　（判断对错）

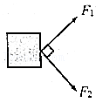
【分析】先根据牛顿第二定律可以知道物体下落过程中所受的合力，然后根据动能定理可以判断物体动能的变化量。

【解答】解：根据牛顿第二定律可以知道物体受到的合外力F＝ma＝0.8mg，根据动能定理可以知道物体动能的增加量等于合外力做的功，即物体动能的增加量为△Ek＝Fh＝0.8mgh，故正确。

故答案为：正确。

【点评】先根据牛顿第二定律可以知道物体所受的合力大小，进而根据动能定理可以知道物体动能的变化量。

37．（湖南学业考试）如图一物体放在光滑的水平地面上，在两个互相垂直的水平拉力F1和F2作用下，从静止开始运动，在这一过程中，两力对物体做的功分别是3J和4J．则这两个力对物体做的总功为　7　J，物体的动能增加　7　J。



【分析】根据总功的计算方法可求得总功，由动能定理可求得动能的增加量。

【解答】解：总功等于各力做功的代数和，故总功W＝4+3＝7J；根据动能定理可知，物体的动能增加量等于合外力所做的功，故物体的动能增加了7J；

故答案为：7；7。

【点评】本题考查动能定理以及总功的计算，要注意合外力做功等于动能的变化，而多个做功时的总功等于各力做功的代数和。

38．（天津期末）如图所示，足球守门员在发门球时，将一个静止的质量为0.4kg的足球，以10m/s的速度踢出，这时足球获得的动能是　20　J，足球沿草地做直线运动，受到的阻力是足球重力的0.2倍，当足球运动到距发球点20m的后卫队员处时，速度为　2菁优网-jyeoo　m/s（g取10m/s2）。



【分析】（1）已知球的质量和速度，根据动能的计算公式即可求出足球的动能；

（2）分析足球受力以及做功情况，对足球运用动能定理，求出足球足球运动到距守门员踢球点20m的后卫队员处时的速度．

【解答】解：（1）由动能定理可知，足球获得的动能为：Ek＝菁优网-jyeoomv2＝菁优网-jyeoo×0.4×102J＝20J；

（2）足球受到的阻力为：f＝0.2mg＝0.2×0.4×10N＝0.8N；

阻力对足球阻力所做的功Wf＝fL＝0.8×20J＝16J；

由动能定理得：﹣fL＝菁优网-jyeoomv'2﹣菁优网-jyeoomv2；

代入数据解得：v′＝2菁优网-jyeoom/s

故答案为：20；2菁优网-jyeoo。

【点评】本题考查动能定理的应用，要注意做好受力分析和过程分析，找准初末状态，本题中应注意求解最后速度时初始状态为球被踢出之后的状态，不能从速度从零开始。

39．（嘉定区校级期中）质量为m的小球用绳子系住，以速率v在光滑水平面上作半径为R的匀速圆周运动一周，则小球的角速度为　菁优网-jyeoo　rad/s，绳子拉力做的功为　0　J。

【分析】小球做匀速圆周运动，已知线速度和转动半径，根据公式v＝Rω求解角速度；

【解答】解：小球做匀速圆周运动，已知线速度为v，转动半径为R，

故角速度为：ω＝菁优网-jyeoo

小球做匀速圆周运动，绳子拉力方向与速度方向垂直，所以拉力做功为0。

故答案为：菁优网-jyeoo，0

【点评】本题关键是明确小球的运动规律，然后根据线速度、角速度、转动半径的关系公式v＝Rω列式求解，基础题目。

40．（福州期末）子弹水平射入静止在光滑的水平面上木块中，进入木块的最大深度为d．若在子弹深入木块直到最大深度的过程中，木块沿桌面移动距离为L，木块对子弹平均阻力大小为f，那么在这一过程中，阻力对子弹的功为　﹣f（L+d）　，木块获得的动能为　fL　．

【分析】根据子弹的位移，结合功的公式求出阻力对子弹做功的大小，对木块运用动能定理，求出木块获得的动能．

【解答】解：子弹运动的位移大小为：x＝d+L

则阻力对子弹做功为：W＝﹣fx＝﹣f（L+d），

对木块运用动能定理得：fL＝Ek﹣0

解得木块获得的动能为：Ek＝fL．

故答案为：﹣f（L+d），fL．

【点评】本题考查了功的公式和动能定理的基本运用，注意运用功的公式求解阻力做功时，x表示物体的位移，而不是相对滑块的位移．

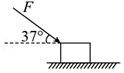
**四．计算题（共2小题）**

41．（宁德期中）如图所示，一个质量m＝2kg的物体静止在水平地面上，现施加一个大小为10N方向与水平方向成37°角斜向下的推力F，使其在水平地面上移动了距离s＝5m；撤去推力，物体又滑行了一段距离后停止运动。设物体与地面间的动摩擦因数μ＝0.25，g取10m/s2，sin37°＝0.6，cos37°＝0.8。求：

（1）推力F对物体做的功；

（2）撤去推力F时物体的速度大小；

（3）全过程中摩擦力对物体做的功。



【分析】（1）根据功的公式求出推力F对物体所做的功；

（2）根据滑动摩擦力公式求出摩擦力大小，再根据动能定理求出撤去推力F时的物体的速度大小；

（3）对全程由动能定理求出摩擦力对物体所做的功。

【解答】解：（1）根据W＝Fscosθ，可知推力F对物体做的功为：W＝10×5×cos37°J＝40J；

（2）推力作用下摩擦力大小f＝μ（mg+Fsinθ）＝0.25×（20+10×0.6）N＝6.5N

根据动能定理有：菁优网-jyeoo

解得：菁优网-jyeoo

（3）整个运动过程中，根据动能定理有：Fscosθ+Wf＝0

解得全过程中摩擦力对物体做的功为：Wf＝﹣40J。

答：（1）推力F对物体做的功为40J；

（2）撤去推力F时物体的速度大小为菁优网-jyeoom/s；

（3）全过程中摩擦力对物体做的功为﹣40J。

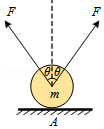
【点评】本题考查动能定理、功的计算以及摩擦力的计算，要注意正确选择物理过程，掌握动能定理的应用方法。

42．（鼓楼区校级期中）如图所示，一质量m＝1kg的弹性球静止在水平地面上的A点。现弹性球在大小均为F＝10N、方向均与竖直方向成θ＝37°的两个力作用下从A点开始向上运动，上升高度h＝75m时到达B点，球到达B点后同时撤去两拉力F。已知sin37°＝0.6，cos37°＝0.8，取重力加速度g＝10m/s2，不计空气阻力。

（1）求弹性球到达B点时的速率v；

（2）求从撤去拉力至球第一次落地的时间t；

（3）若球从A点运动后始终受到空气阻力，空气阻力大小f＝0.2mg，设球与地面碰撞过程中动能无损失，求弹性球在空中运动的总路程s。



【分析】小球在力的作用下向上运动的过程，可运用动能定理求解，若考虑空气阻力，则将空气阻力做功也计入即可。

【解答】解：（1）对球，向上加速时有：菁优网-jyeoo

代入数据解得：v＝30m/s

（2）以向上为正方向，对小球的竖直上抛过程有：菁优网-jyeoo

代入数据解得：菁优网-jyeoo＝7.9s

（3）对球在整个运动过程中有：（2Fcos37°﹣mg）h﹣fs＝0﹣0

代入数据解得：s＝225m

答：（1）弹性球到达B点时的速率v为30m/s；

（2）撤去拉力至球第一次落地的时间为7.9s；

（3）弹性球在空中运动的总路程为225m。

【点评】本题考查竖直上抛运动与动能定理，涉及到多个运动过程，要求学生结合题意，对不同过程运用相应知识求解，对学生分析综合能力和知识运用能力有一定要求，难度适中。