一、**选择题**：本题共10小题，每小题2分，共20分。请在每小题的括号中填上正确答案。每小题给出的四个选项中只有一个选项正确。错选、多选或未选的得0分。

1．下列哪一个物理量是标量：（ ）

A．速度 B．动能 C．角动量 D．平均速度

答案：B. 动能

2．从地面开始的斜抛运动（向前*x*方向，向上*y*方向），零时刻抛出，*t*时刻落地，以下哪个表达式表示射程？（ ）

A． B． C． D．

答案：B

3．设在光滑水平面内有一质量为*m*的质点，先有一沿*x*正方向，大小恒为*F*1的力作用在其上，持续时间为*t*1，后有一沿*x*负方向大小恒为*F*2的力作用在其上，持续时间为*t*2，则质点*m*在两个力作用后动量的变化为（ ）

A． B．

C． D．

答案：C

4．下列关于保守力和非保守力说法正确的是：（ ）

A．只有保守力做功时，质点系的动能守恒。

B．当仅存在非保守内力做功时，质点系动量不守恒。

C．当仅存在非保守内力做功时，质点系机械能不守恒。

D．保守力做功不改变质点的动能，非保守力做功会改变质点的动能。

答案：C

5．动能为的物体*A*与静止的物体*B*碰撞。设物体*A*的质量为物体*B*的二倍，即，若碰撞为完全非弹性的，则碰撞后两物体总动能为（ ）

A． B． C． D．

答案：B

6．质量为*m*的质点在*xOy*平面内运动，质点的位置矢量为, *a*为正的常量，则*t*时刻质点的角动量为（ ）

A.  B.  C.  D. 

答案：A

7．下列说法正确的是（ ）

A．刚体做匀速转动时，各个点的速度相等；

B．刚体做匀速转动时，各个点的加速度为零；

C．刚体做平动时，刚体上各个点只能做直线运动；

D．刚体做定轴转动时，刚体上各个点相对于转轴的角速度都相同。

答案：D

8．两个均质圆盘Ａ和Ｂ的质量密度分别为**和*B*，若**< **B，但两圆盘的质量与厚度相同。如两盘对通过盘心垂直于盘面轴的转动惯量各为*JA*和*JB*，则：（ ）

A．*JA* > *JB* B．*JA* < *JB*

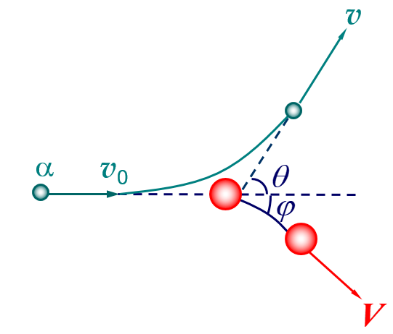
C．*JA* = *JB* D．*JA*， *JB*哪个大，不能确定。

答案：A

9．在相对地面静止的坐标系内，A、B两船都以的速率匀速行驶，A船沿x轴正向，B船沿y轴正向。今在A船上设置与静止坐标系方向相同的坐标系，那么在A船上的坐标系中，B船的速度为：

A．  B.  C.  D. 

答案：(B)

10．质量为*m*的*α*粒子和质量为*M*的静止的氧原子核发生碰撞，实验测得碰撞后*α*粒子沿着与入射方向成*θ*=60˚的方向运动，而氧原子核沿着与*α*粒子入射方向成*φ*=30˚的方向反冲，如图所示。问碰撞前后*α*粒子的速率之比*v*/ *v*0为：（ ）

A．1/4 B．1/2

C． D．

答案：B

二、**填空题：**本大题共10空，每空2分，共20分。请在每小题的空格中填上正确答案。错填、不填均无分。

1．一质量为*m*的质点以初速度*v*0沿*x*轴正方向运动，在运动过程中受到阻力*f* = -*kv*，*k*为正常数。则初始的加速度为 ，质点的最大位移为 。

答案：-*kv*/*m* （没负号扣一分）；*m v*0/*k*

2．在一直线上，以的力（的单位为秒，的单位为牛顿）施于质量，初速为的物体上，则8末的物体的速率为 。

答案：

3．已知*mA* =2kg，*mB* =1kg，*mA*与*mB*间及*mB*与桌面间的摩擦系数均为*μ*=0**.**5，今用水平力*F*=10N推*mB*，则*mA*与*mB*的摩擦力*f*=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，*mA*的加速度*aA* =\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**.**

答案： 0，0

4．刚体平动的特点：刚体内所有质元具有相同的位移、 和 。

答案：速度，加速度

5．一个物体静止在一水平面上，有一恒力（大小为10牛）作用于该物体2秒，但物体没有移动，则在此过程中该力对物体所做的冲量为 ，所做的功为 。

答案：20 *Ns*，0

6．质量为*m*的物体，从高出弹簧上端*h*处静止自由下落到竖直放置在地面上的轻弹簧上，弹簧的劲度系数为*k*，则弹簧被压缩的最大距离为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

答案：

二、**计算题：**本大题共5小题，每小题12分，共60分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

1．一质点在*xOy*平面作曲线运动，位置矢量沿*x*轴的分量，位置矢量沿*y*轴的分量。求*t*时刻：（1）质点的速度；（2）质点的加速度；（3）质点的轨道方程。

参考解答： （每小题4分）

（1）质点的速度为







（2）质点的加速度为

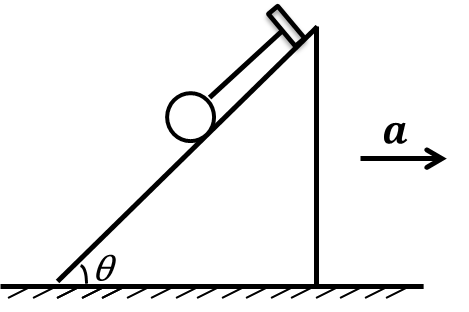






（3）质点的轨道方程

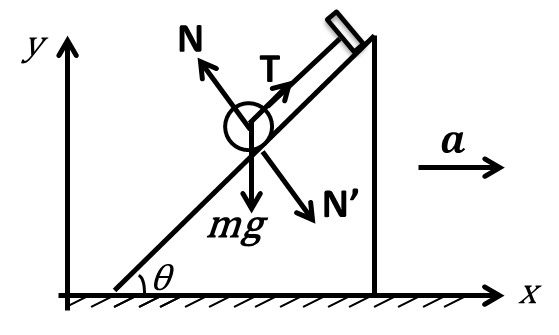


2．一光滑斜面的倾角为**,将质量为1*kg*的物体挂在斜面顶端。

（1）当斜面以加速度沿如图所示的方向运动时，求绳中的张力及小球对斜面的正压力。

（2）当斜面的加速度至少为多大时，小球将脱离斜面？

（其中重力加速度 *g* = 10 *m*/*s*2）

参考解答： （第一小题9分；第二小题3分）

（1）受力分析如图所示。

对小球，由牛顿第二定律有

*x*方向：

*y*方向：

联立上述二式求解，可得





由牛顿第三定律，小球对斜面的压力 

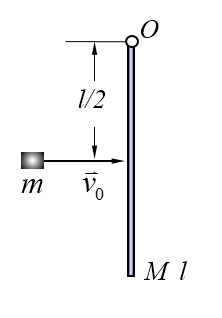
（2）小球刚要脱离斜面时*N*=0，则上面牛顿第二定律方程为





由此二式可解得

 1

3．如图所示，质量为*M*，长为*l*的均匀细棒静止于水平桌面上，细棒可绕通过其端点*O*的竖直固定光滑轴转动，棒与桌面间的滑动摩擦系数为*μ*。今有一质量为*m*的滑块在水平面内以*v*0的速度垂直于棒长的方向与棒的中心端相碰，碰撞后滑块的速率不变且向相反运动。求：

（1）碰撞后细棒所获得的初始角速度大小；

（2）碰撞后细棒在转动过程中所受的摩擦力矩；

（3）碰撞后细棒到最后停止转动所需要的时间。

参考解答：（每小题4分）

（1）根据角动量守恒：

将①②式联立可得：

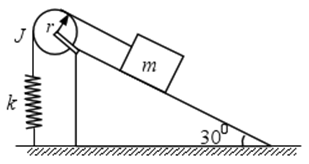
（2）

单位长度受到的摩擦力矩为：

所受摩擦力矩为

方向：顺时针方向

（3）

4．如图所示，滑轮的转动惯量*J* = 0.5 *kg·m*2，半径*r* =20 *cm*， 弹簧的劲度系数*k* = 20.0 *N*/*m*，重物的质量*m* = 2.5 *kg*。开始时弹簧没有伸长，当滑轮和重物系统从静止开始启动。过程中轻绳与滑轮间无相对滑动，且忽略其他部分的摩擦。求：

（1）物体能沿斜面滑下多远？

（2）物体沿斜面下滑1.0 *m*时，物体的速率多大？此过程中作用在滑轮上的力矩所作的功为多少？

（其中重力加速度*g* = 10 *m*/*s*2）

参考解答： （每小题6分）

解：（1）设物体沿斜面下滑*x*，由系统机械能守恒得：

物体下滑最远距离时： *x* = 1.25 *m*

（2）由系统机械能守恒，当*x* = 1.0 *m*时，

J

另解（牛顿定律+转动定律）：

1. 设物体沿斜面下滑*x*，*m*的加速度为*a*，滑轮角加速度为*α*，滑轮两端绳子拉力分别为*T*1和*T*2

根据牛顿第二定律和转动定律可得：



解得：







物体下滑最远距离时，*v*=0，所以有：

*x* = 1.25 *m*

1. 根据*x*和*v*的关系，可知当*x* = 1.0 *m*时



根据做功定义有：



积分可得： 

代入数值的：



5.有汽车质量为*m*，在水平面上以恒定的功率*P*启动，并作直线运动，在运动过程中受到恒定阻力*f*的作用。求：（1）汽车的最大速率*v*max；（2）从启动到速率为0.5*v*max的时间；（3）从启动到速率为0.5*v*max的路程。

参考解答： （每小题4分）

1. 设汽车受到的牵引力为*F*，则汽车受到的合外力为*F*-*f*。根据牛顿第二定律有：

*F*-*f*=*ma*

其中*a*为汽车的加速度。当汽车速率达到最大时，*a*=0，即*F=f*。

又因为汽车以恒定功率*P*行驶，且*P*=*Fv*。所以有

*v*max=*P*/ *f*

1. 根据牛顿第二定律，*P*=*Fv*以及*a*=d*v*/d*t*可得：



设达到速率0.5*v*max所需时间为*T*，则有：



积分可得：



1. 设速率达到0.5*v*max时，汽车行驶的路程为*S*。根据动能定理可得：



*f*是恒力，*T*和*v*max由上题可知，故有：

