一、选择题

1．0148：几个力同时作用在一个具有光滑固定转轴的刚体上，如果这几个力的矢量和为零，则此刚体

(A) 必然不会转动 (B) 转速必然不变

(C) 转速必然改变 (D) 转速可能不变，也可能改变 ［ ］

2．0153：一圆盘绕过盘心且与盘面垂直的光滑固定轴*O*以角速度**按图示方向转动。若如图所示的情况那样，将两个大小相等方向相反但不在同一条直线的力*F*沿盘面同时作用到圆盘上，则圆盘的角速度*ω*

(A) 必然增大

(B) 必然减少

(C) 不会改变

(D) 如何变化，不能确定 ［ ］

3．0165：均匀细棒*OA*可绕通过其一端*O*而与棒垂直的水平固定光滑轴转动，如图所示。今使棒从水平位置由静止开始自由下落，在棒摆动到竖直位置的过程中，下述说法哪一种是正确的？

(A) 角速度从小到大，角加速度从大到小

(B) 角速度从小到大，角加速度从小到大

(C) 角速度从大到小，角加速度从大到小

(D) 角速度从大到小，角加速度从小到大 ［ ］

4．0289：关于刚体对轴的转动惯量，下列说法中正确的是

（A）只取决于刚体的质量,与质量的空间分布和轴的位置无关

（B）取决于刚体的质量和质量的空间分布，与轴的位置无关

（C）取决于刚体的质量、质量的空间分布和轴的位置

（D）只取决于转轴的位置，与刚体的质量和质量的空间分布无关 ［ ］

5．0292：一轻绳绕在有水平轴的定滑轮上，滑轮的转动惯量为*J*，绳下端挂一物体。物体所受重力为*P*，滑轮的角加速度为。若将物体去掉而以与*P*相等的力直接向下拉绳子，滑轮的角加速度将

(A) 不变 (B) 变小 (C) 变大 (D) 如何变化无法判断 ［ ］

6．0126：花样滑冰运动员绕通过自身的竖直轴转动，开始时两臂伸开，转动惯量为*J*0，角速度为**。然后她将两臂收回，使转动惯量减少为*J*0。这时她转动的角速度变为：

(A)  (B)  (C)  (D)  ［ ］

7．0132：光滑的水平桌面上，有一长为2*L*、质量为*m*的匀质细杆，可绕过其中点且垂直于杆的竖直光滑固定轴*O*自由转动，其转动惯量为*mL*2，起初杆静止。桌面上有两个质量均为*m*的小球，各自在垂直于杆的方向上，正对着杆的一端，以相同速率

*v*相向运动，如图所示。当两小球同时与杆的两个端点发生完全非

弹性碰撞后，就与杆粘在一起转动，则这一系统碰撞后的转动角速

度应为：

(A)  (B)  (C)  (D)  (E)  ［ ］

8．0133：如图所示，一静止的均匀细棒，长为*L*、质量为*M*，可绕通过棒的端点且垂直于棒长的光滑固定轴*O*在水平面内转动，转动惯量为。一质量为*m*、速率为*v*的子弹在水平面内沿与棒垂直的方向射出并穿出棒的自由端，设穿过棒后子弹的速率为，则此时棒的角速度应为

(A)  (B) 

(C)  (D)  ［ ］

9．0197：一水平圆盘可绕通过其中心的固定竖直轴转动，盘上站着一个人.把人和圆盘取作系统，当此人在盘上随意走动时，若忽略轴的摩擦，此系统

(A) 动量守恒 (B) 机械能守恒 (C) 对转轴的角动量守恒

(D) 动量、机械能和角动量都守恒 (E) 动量、机械能和角动量都不守恒 ［ ］

10．0228：质量为*m*的小孩站在半径为*R*的水平平台边缘上。平台可以绕通过其中心的竖直光滑固定轴自由转动，转动惯量为*J*。平台和小孩开始时均静止。当小孩突然以相对于地面为*v*的速率在台边缘沿逆时针转向走动时，则此平台相对地面旋转的角速度和旋转方向分别为

(A) ，顺时针 (B) ，逆时针

(C) ，顺时针 (D) ，逆时针 ［ ］

11．0294：刚体角动量守恒的充分而必要的条件是

(A) 刚体不受外力矩的作用 (B) 刚体所受合外力矩为零

(C) 刚体所受的合外力和合外力矩均为零

(D) 刚体的转动惯量和角速度均保持不变 ［ ］

二、填空题

1．0290：半径为的飞轮，初角速度，角加速度，

则在\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_时角位移为零，而此时边缘上点的线速度*v*＝\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

2．0149：一长为*l*，质量可以忽略的直杆，可绕通过其一端的水平光滑轴在竖直平面内作定轴转动，在杆的另一端固定着一质量为*m*的小球，如图所示。现将杆由水

平位置无初转速地释放。则杆刚被释放时的角加速度\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，

杆与水平方向夹角为60°时的角加速度\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

3．0240：一飞轮以600 rev/min的转速旋转，转动惯量为2.5 kg·m2，

现加一恒定的制动力矩使飞轮在1 s内停止转动，则该恒定制动力矩的大小*M*＝\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

4．0551：一作定轴转动的物体，对转轴的转动惯量*J*＝3.0 kg·m2，角速度。现对物体加一恒定的制动力矩*M* ＝－12 N·m，当物体的角速度减慢到时，物体已转过了角度\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

5．0125：一飞轮以角速度绕光滑固定轴旋转，飞轮对轴的转动惯量为*J*1；另一静止飞轮突然和上述转动的飞轮啮合，绕同一转轴转动，该飞轮对轴的转动惯量为前者的二倍。啮合后整个系统的角速度\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

6．0229：有一半径为*R*的匀质圆形水平转台，可绕通过盘心*O*且垂直于盘面的竖直固定轴*OO*＇转动，转动惯量为*J*。台上有一人，质量为*m*。当他站在离转轴*r*处

时（*r*＜*R*），转台和人一起以的角速度转动，如图。若转轴处摩擦可以

忽略，问当人走到转台边缘时，转台和人一起转动的角速度**\_\_\_\_\_\_\_\_。

7．0542：质量分别为*m*和2*m*的两物体(都可视为质点)，用一长为*l*的轻质刚性细杆相连，系统绕通过杆且与杆垂直的竖直固定轴*O*转动，已知*O*轴离质量为2*m*的

|  |
| --- |
| *m* |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| 2 |

|  |
| --- |
| *m* |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| *O* |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| *l* |

|  |
| --- |
| *l* |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| */* |

|  |
| --- |
| 3 |

|  |
| --- |
| *v* |

|  |
| --- |
| 俯视图 |

|  |
| --- |
|  |

质点的距离为*l*，质量为*m*的质点的线速度为*v*且与杆垂直，则该系统

对转轴的角动量(动量矩)大小为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

三、计算题

1．0241：一轴承光滑的定滑轮，质量为*M*＝2.00 kg，半径为*R*＝0.100 m，一根不能伸长的轻绳，一端固定在定滑轮上，另一端系有一质量为*m*＝5.00 kg的物体，如图所

|  |
| --- |
| *m* |

|  |
| --- |
| *M* |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| *R* |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
|  |

示。已知定滑轮的转动惯量为*J*＝，其初角速度＝10.0 rad/s，方向

垂直纸面向里。求：

(1) 定滑轮的角加速度的大小和方向；

(2) 定滑轮的角速度变化到＝0时，物体上升的高度；

(3) 当物体回到原来位置时，定滑轮的角速度的大小和方向。

2．0561：质量分别为*m*和2*m*、半径分别为*r*和2*r*的两个均匀圆盘，同轴地粘在一起，可以绕通过盘心且垂直盘面的水平光滑固定轴转动，对转轴的转动惯量为9*mr*2 / 2，

大小圆盘边缘都绕有绳子，绳子下端都挂一质量为*m*的重物，如图所示。求盘

的角加速度的大小。

3．0211：质量为*M*＝0.03 kg，长为*l*＝0.2 m的均匀细棒，在一水平面

内绕通过棒中心并与棒垂直的光滑固定轴自由转动。细棒上套有两个可沿棒

滑动的小物体，每个质量都为*m*＝0.02 kg。开始时，两小物体分别被固定在

棒中心的两侧且距棒中心各为*r*＝0.05 m，此系统以*n*1＝15 rev/ min的转速转

动。若将小物体松开,设它们在滑动过程中受到的阻力正比于它们相对棒的速度,(已知棒对中心轴的转动惯量为*Ml*2 / 12)求：

(1) 当两小物体到达棒端时，系统的角速度是多少？

(2) 当两小物体飞离棒端，棒的角速度是多少？

1. 选择题

1．0148：D 2．0153：A 3．0165：A 4．0289：C 5．0292：C 6．0126：D

7．0132：C 8．0133：B 9．0197：C 10．0228：A 11．0294：B

二、填空题

1．0290： 4 s； －15 m·s-1 2．0149： *g* / *l* ； *g* / (2*l*)

3．0240： 157 N·m 4．0551： 4.0 rad/s

5．0125：  6．0229：  7．0542： *mv l*

三、计算题

1．0241：解：(1) ∵ *mg*－*T*＝*ma*-----------------1分

*TR*＝*J*------------------2分

*a*＝*R*-----------------1分

∴ **=*mgR* / (*mR*2＋*J*)＝81.7 rad/s2-----------------1分

方向垂直纸面向外-----------------1分

(2) ∵ 

当**＝0 时， 

物体上升的高度*h*=*R*=6.12×10-2 m-----------------2分

(3) 10.0 rad/s，方向垂直纸面向外-----------------2分

2．0561：解：受力分析如图-----------------2分

*mg*－*T*2 =*ma*2---------------------1分

*T*1－*mg*=*ma*1---------------------1分

*T*2 (2*r*)－*T*1*r*=9*mr*2** / 2---------2分

2*r*= *a*2---------------------------1分

*r*=*a*1-----------------------------1分

解上述5个联立方程，得：--------------2分

3．0211：解：选棒、小物体为系统，系统开始时角速度为：**1 = 2*n*1＝1.57 rad/s。

（1）设小物体滑到棒两端时系统的角速度为**2。由于系统不受外力矩作用，所以角动量守恒。-----------------------2分

故：------------------------3分

＝0.628 rad/s------------------------2分

（2）小物体离开棒端的瞬间，棒的角速度仍为**2。因为小物体离开棒的瞬间内并未对棒有冲力矩作用---------------------3分