力学试题解答分析部分

第一题解答部分

解：因为弹性绳只有在拉绳时才有张力，古要分段讨论，设小球距中心点距离为，则：

…………………………①（4分）

…………………………②（4分）

所以为绳紧张与松弛变化点。

考虑X>0情形：

①时，……………………③（5分）

②

………④（5分）

小球由，，平衡位置

所以…………………………⑤（6分）

小球由，，平衡位置x=0,令等效振幅为A

………………………………⑥（5分）

所以

所以…………………………………………⑦（5分）

……………………………⑧（6分）

第二题解答分析部分（注：此题看似和热学相关，实际上只用了一丝热学概念，而试题的解答与热学毫不相关）

1. ………………………………………………①（4分）
2. …………………………………………………② （4分）

.................................③（4分）

…………………………………………………………………④（5分）

…………………………⑤（8分）

1. 对于宇宙而言=0，可取数量级估计而言的近似表达

………………………⑥（5分）

…………………………………………………………………⑦（4分）

…………………………………………⑧（6分）

第三题解答分析部分

1. 取系统约化质量为μ=………………………………………①（2分）

E=,Veff=……………………………………（4分）

(2).,…………………………………………（3分）

要使轨道受到冲击微扰后稳定，则必有：

…………………………………（4分）

(3).令…………………………………………（2分）

…………………………………………（4分）

E=…………………………………（2分）

此为谐振子能量公式，则类比可得k’=…………(4分)

m’=

…………………………………………（4分）

(4)…………………………………………（2分）

将式联立可得：………………………………（4分）

只有当………………………………………（1分）

代入验算可得时不闭合，时闭合…………………………（4分）

**第四题解答分析：**

假设t时刻绳子下落x

在桌面上的绳子支持力与重力平衡，故摩擦力f= …………①(4分)

……………②（4分）

能量守恒： ……………③（4分）

……………④（4分）

……………⑤（4分）

当x=0时，……………⑥（2分）

对于桌角施加的水平方向力 …………⑦（4分）

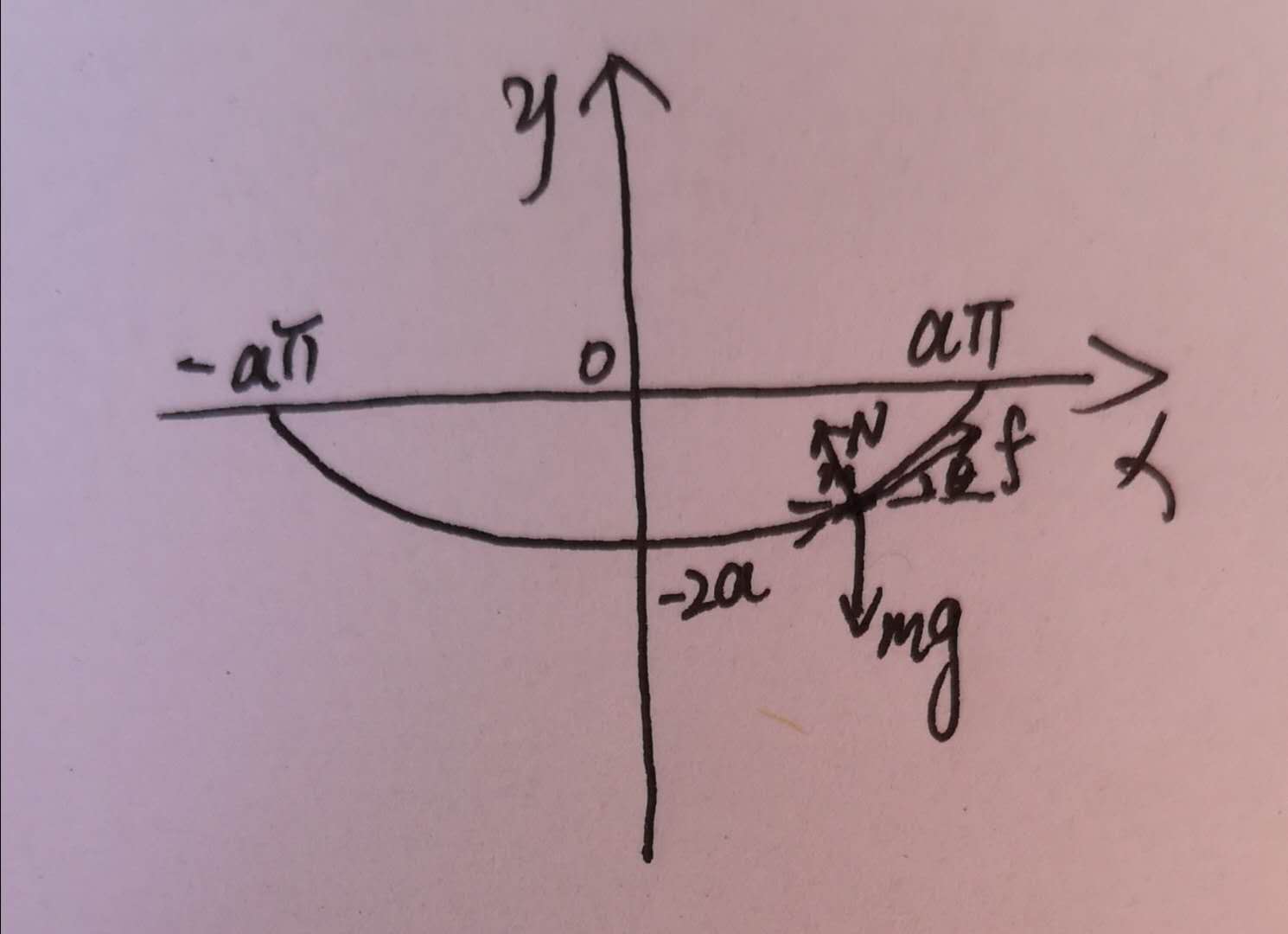
化简得：……………⑧（2分）

……………⑨（2分）

,时，速度一定大于0……………⑩（5分）

，，此时绳子飞离桌面……………（5分）

**第五题解答分析：**

****

…………①（4分）

…………②（4分）

,代入可得： …………③（4分）

, …………④（4分）

…………⑤（4分）

…………⑥（4分）

可得： …⑦（4分）

带入初始条件：,得到C=…………⑧（4分）

…………⑨（4分）

代入，可得：…………⑩（4分）

**第六题解答分析：**

令h=L/m,(L为角动量)，,由解析几何关系得：

…………①(4分)

…………②(4分)

有能量方程： …………③(4分)

…………④(4分)

化简可得：…………⑤(4分)

由a-r=aecosE,…………⑥(4分)

代入上式化简可得：…………⑦(4分)

…………⑧(4分)

故…………⑨(4分)

…………⑩(4分)

第七题解答分析部分

1. 解：建议用虚功原理，但我还是用受力分析。首先假设容器内只有液体，则液体由于黏性的，所以可认为准静态，必受到一阻力 ..................................................①（1分）

现在将此部分液体换作球，将受到同样的阻力，则对小球沿杆方向受力平衡..........................②（2分）

所以由②式..........................................③（1分）

...........................................④（1分）

临界条件.............................⑤（1分）

所以1、................................⑥（1分）

1. ...................................⑦（1分）
2. 解：由（1）可推得，当作用于此物体做功时，物体等效质量

，但计算动能对物体质量还是原质量m

所以当此时，系统转动质量

………⑧（2分）

所以此时有能量守恒：

.............⑨（1分）

所以由⑨式：............................⑩（1分）

又因为当细杆脱离筒壁时，

又因为.................11（1分）

其中.....................................12（1分）

同理............................................13（1分）

.....................14（2分）

.......................................15（1分）

所以对质心此，对..............................16（1分）

所以...............................17（1分）

此换作质心系，杆将如图所示旋转



O

所以对O点，

又因为....18（1分）

所以

化简可得：

.....................................19（1分）

又由能量守恒：............20（1分）

所以代入数据可得：............................21（1分）

所以对小球而言

...................................22（1分）

1. a.解：由题意的，对于此装置，因为四个杆l相同，所以形成四边并必为一菱形，所以对称性可得：









所以：......................23（1分）

................................24（1分）

.................................25（1分）

所以由23、24、25式可得：...............26（1分）

其中：...............27（1分）

b.解：当B处于最低位置对有向上运动趋势，当B处于最高位置时有向下运动趋势：

1. ...........................28（1分）

........................................29（1分）

................30（1分）

所以由28、29、30式得：...........31（1分）

同理必有

1. .............................32（1分）

...........................................33（1分）

.............34（1分）

所以由32、33、34式解得................35（1分）

同样必有

所以综上所述：

c.解：由题意得，系统对竖直轴无力矩，故系统对竖直轴角动量守恒

........................................36（2分）

.......37（1分）

（以无穷远为势能零点）..................................38（2分）

又因为对于A和C，

.........39（1分）

所以

所以化简可得：

...40（2分）

令，所以代入40式可得：

................................................41（2分）

可见此为一简谐振动方程

........42（2分）

其中：，必满足有意义

1. 解：由题意得，同学在空中时，.............43（1分）

所以由43式可解得：........................44（1分）

...............................45（1分）

对圆筒内的气体状态方程，令气体最低点距离为x，则：

......................................46（ 2分）

又因为对容器受力平衡.....................47（1分）

所以由46、47式可得：

.....................................................48（2分）

代入数据可得：

所以同学离筒距离：

又因为....49（1分）

所以同学与圆筒完全非弹性碰撞后...........50（1分）

因为从同学开始被淹到被完全淹没浮力做负功，

......................................51（ 2分）

系统重力做功（先不考虑气体重力）

....................52（1分）

对末态气体状态方程：

..............53（1分）

所以气体重力做功..............54（1分）

又因为对于大气压对系统做功

......................55（1分）

又因为系统动能..........................56（1分）

显然在此同学被完全淹没前速度降为0，所以他能活下来

若同学质量未知，则：

所以，

......................57（2分）

代入数据可得…………………………………………58（1分）