

A卷

**2018—2019学年第二学期**

**《大学物理（2-1）》期末试卷**

专业班级

姓 名

学 号

开课系室 基础物理系

考试日期 2019年6月25日14:30--16:30

**注意事项：**

1．请在答题卡上答题，选择题和判断题用**2B**铅笔答题，主观题必须使用**黑色钢笔或中性笔**答题，使用**蓝色笔**答题无效；

2．答题时请注意书写清楚，保持答题卡整洁，选择题和判断题请把正确答案涂黑，主观题部分请在每题对应的区域答题，超出对应区域答题不得分；

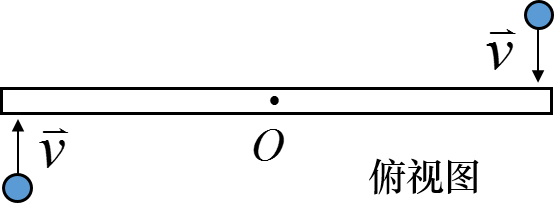
3．本试卷共四大部分，第一部分为选择题，第二部分为判断题，第三部分为简单计算与问答题，第四部分为计算题，满分100分；

4．本试卷正文共7页，题目之后的空白区域留作演算用，试卷本请勿撕开，否则作废．

**一、选择题（共10小题，每小题3分，共30分，将答案卡上相应的正确答案涂黑）**

1、质点沿半径为*R*的圆周按规律运动，其中*b*、*c*是常数．则切向加速度与法向加速度大小相等的时刻为

（A）． （B）． （C）． （D）．

2、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，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）．

3、 惯性系相对惯性系沿*x*轴正向以速度运动，两坐标系的坐标原点重合时．在中看到两事件分别发生在和，在中看到两事件分别发生在和．按照狭义相对论，如果在中看到，则

（A）‍‍在中看到在任何情况下都是不可能的．‍‍

（B）‍‍如果和是一个相对运动的物体分别在时刻和时刻的位置，在中看到是不可能的．

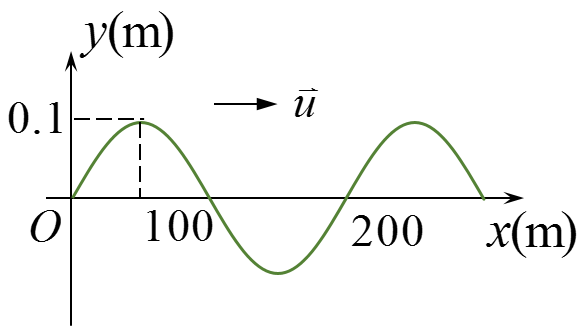
（C）只要和是一个相对运动的物体分别在时刻和时刻的位置，即可在中看到是可能的．

（D）只要和足够接近即可，在中看到是可能的．‍‍

4、若使静止质量的粒子的总能量为其静止能量的3倍，它的速率为：

（A）． （B）． （C）． （D）．

5、图示为一简谐波在*t* = 0时刻的波形图，波速 *u* = 200 m/s，则图中*O*点的振动加速度的表达式为

（A） （SI）．

（B）  （SI）．

（C）  （SI）．

（D）  （SI）．

6、简谐波传播过程中，沿传播方向相距为（为波长）的两点的振动速度必定

（A）大小相同，而方向相反． （B）大小和方向均相同．

（C）大小不同，方向相同． （D）大小不同，而方向相反．

7、一束单色平行光束垂直照射在宽度为1.0 mm的单缝上，在单缝后放一焦距为2.0 m的会聚透镜．已知位于透镜焦平面处屏幕上的中央明条纹宽度为2.0 mm，则入射光波长约为

（A）100 nm． （B） 400 nm． （C）500 nm． （D）600 nm．

8、一束光是自然光和线偏振光的混合光，让它垂直通过一偏振片．若以此入射光束为轴旋转偏振片，测得透射光强度最大值是最小值的5倍，那么入射光束中自然光与线偏振光的光强比值为

（A） 1 / 2． （B） 1 / 3． （C） 1 / 4． （D） 1 / 5 ．

9、温度、压强相同的氦气和氧气，它们分子的平均动能和平均平动动能有如下关系：

（A）和都相等． （B）相等，而不相等．

（C）相等，而不相等． （D）和都不相等．

10、 有人设计一台卡诺热机（可逆的）．每循环一次可从 400 K的高温热源吸热1800 J，向 300 K的低温热源放热 800 J．同时对外做功1000 J，这样的设计是

（A）可行的，符合热力学第一定律．

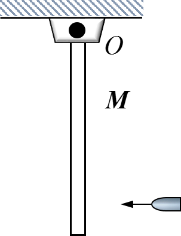
（B）可行的，符合热力学第二定律．

（C）不行的，卡诺循环所做的功不能大于向低温热源放出的热量．

（D）不行的，这个热机的效率超过理论值．

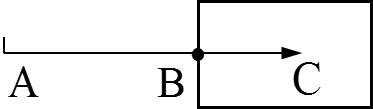
**二、判断题（共10小题，每小题1分，共10分，错误的请涂“F”，正确的请涂“T”）**

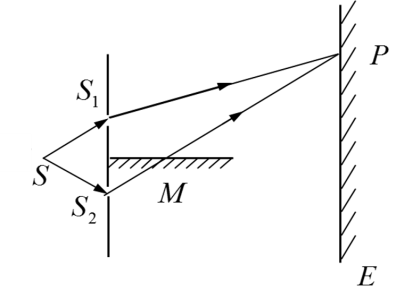
11、一个质点在平面上作一般曲线运动，其瞬时速度为，瞬时速率为*v*，某一时间内的平均速度为，平均速率为，它们之间的关系必定有 ．

12、长为 的杆如图悬挂．为水平光滑固定转轴，平衡时杆竖直下垂，一颗子弹水平地射入杆中． 则在此过程中，杆和子弹系统的动量守恒．

13、一个末端连接小球的弹簧垂直悬挂在天花板上，将垂直弹簧拉伸后释放，小球做简谐振动．不考虑空气的阻力，则可以认为弹簧、小球和地球组成的系统机械能守恒，则在小球不断振动的过程中，弹性势能、动能之和不变．

14、平面简谐波波函数的一般表达式为，其中表示波线上任一质元落后于处质元的相位；表示波从处传到 *x* 处所需的时间；而表示任一时刻波线上任一质元的振动速度，它并不等于波速．

15、设某种单色光通过图示的光路AB和BC所需的时间相等，已知AB段在真空中，其长为2 m，BC段在介质中，其长为1.5 m，则光线由A经B至C，总光程*δ*为4 m．

16、在双缝干涉实验中，屏幕*E*上的*P*点处是明条纹．若将缝*S*2盖住，并在*S*1 *S*2连线的垂直平分面处放一高折射率介质反射面*M*，如图所示，则此时*P*点处仍为明条纹．

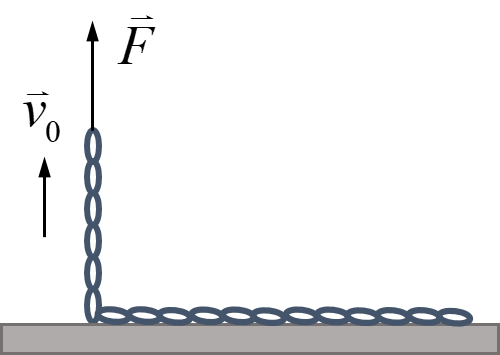
17、在光栅光谱中，假如所有偶数级次的主极大都恰好在单缝衍射的暗纹方向上，因而实际上并不出现，那么此光栅每个透光缝宽度*a*和相邻两缝间不透光部分宽度*b*的关系为*a = b*．

18、当气体的温度升高时，只要适当地增大容器的容积就可以使气体的压强保持不变．

19、 根据能量按自由度均分原理，对于处于一定平衡态中的大量气体分子，分子的每个自由度的平均动能是相等的，都是．

20、根据热力学第二定律的克劳修斯表述，热量是不可能从低温物体传给高温物体．

**三、简单计算与问答题（共4小题，每小题5分，共20分，请在答题卡对应区域答题）**

1、水平桌面上放着一根不能拉伸的均匀柔软的长绳，‍‍今用手将绳的一端‍‍以恒定速率‍‍竖直上提．试求‍‍当提起的绳长为*L*时，‍‍手的提力的大小，‍‍设此绳单位长度的质量为．

2、在惯性系*S*中，某事件A发生在处，后，另一事件B发生在处，已知．问：（1）能否找到一个相对*S*系作匀速直线运动的参照系，使在系中，两事件发生于同一地点？（2）在系中，上述两事件之间的时间间隔为多少？

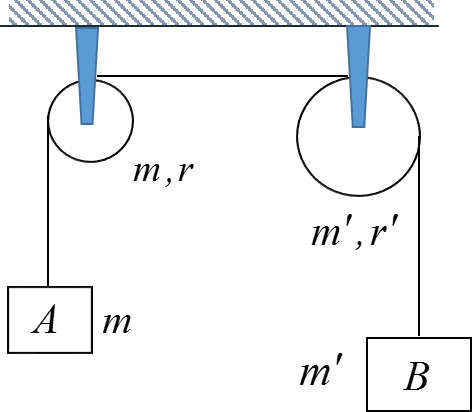
3、在杨氏双缝干涉实验中，作如下调节时，屏幕上的干涉条纹间距将如何变化？试说明理由．（1）使两缝之间的距离变小；（2）保持双缝间距不变，使双缝与屏幕间的距离变小；（3）整个装置的结构不变，将装置全部由空气中浸入水中．

4、设某气体分子系统中共有*N*个气体分子，若已知单个分子的质量为，分子速率的分布函数为，式中*A*为常量，为分子的最大速率．

试求（1）用*N*和确定常数*A*；

（2）气体分子系统中一个分子的平均平动动能．

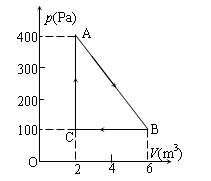
**四、计算题（共4小题，每小题10分，共40分，请在答题卡对应区域答题）**

1、 两个大小不同、具有水平光滑轴的定滑轮，顶点在同一水平线上．小滑轮的质量为，半径为*r*，对轴的转动惯量．大滑轮的质量，半径，对轴的转动惯量．一根不可伸长的轻质细绳跨过这两个定滑轮，绳的两端分别挂着物体*A*和*B*．*A*的质量为*m*，*B*的质量 ．这一系统由静止开始转动．试求两滑轮的角加速度和滑轮之间绳的张力．

2、沿*x*轴负方向传播的平面简谐波在*t* = 2 s时刻的波形曲线如图所示，设波速*u* = 0.5 m/s． 求：（1）该列波的波函数；（2）*x* = 1 m处媒质质元的振动方程．



3、每厘米刻有4000条刻痕的光栅，其透光缝m，用波长为＝ 4000 Å的光垂直照射在屏幕上可观察到多少条明条纹?

4、 热容比*γ* =1.40的理想气体，进行如图所示的ABCA循环，状态A的温度为300 K．试求（1）状态B和C的温度；（2）每一过程中气体吸收的热量；（3）该循环过程的热机效率．