**高三物理**

**满分：100分 考试时间：75分钟**

**注意事项：**

**1．答题前，考生先将自己的姓名、准考证号码填写清楚，将条形码准确粘贴在考生信息条形码粘贴区。**

**2．选择题必须使用2B铅笔填涂；非选择题必须使用0.5毫米黑色字迹签字笔书写，字体工整、笔迹清晰。**

**3．请按照题号顺序在答题卡各题目的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效；在草稿纸、试卷上答题无效。**

**4．作图可先使用铅笔画出，确定后必须用黑色字迹的签字笔描黑。**

**5．保持卡面清洁，不要折叠，不要弄破、弄皱，不准使用涂改液、修正带、刮纸刀。**

**一、选择题：共10小题，共42分。第1~8题，每小题4分，在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求；第9~10题，每小题5分，在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求，全部选对的得5分，选对但不全的得2分，有选错的得0分。**

1．某同学正在进行一项体育运动，他站在一个力传感器上进行下蹲和站起的动作。在动作过程中力传感器的示数随时间的变化情况如图所示。已知重力加速度，则该同学在此过程中加速度的最大值约为（ ）



A． B． C． D．

2．如图所示，三角形*ABC*的三个顶点固定三个带电量相等的点电荷，*B*、*C*两处电荷带正电，*A*处电荷带负电。*O*为*BC*边的中点，*a*、*b*为*BC*边中垂线上关于*O*点对称的两点，*e*、*f*为*BC*连线上关于*O*点对称的两点，*a*处电场强度为0。下列说法正确的是（ ）



A．*b*点的电场强度为0 B．*b*点电场强度的方向指向*O*点

C．0点电势高于*b*点 D．*e*点电场强度与*f*点电场强度相同

3．如图所示，某同学设计了如下实验装置研究向心力，轻质套筒A和质量为1kg的小球B通过长度为*L*的轻杆及铰链连接，套筒A套在竖直杆*OP*上与原长为*L*的轻质弹簧连接，小球B可以沿水平槽滑动，让系统以某一角速度绕*OP*匀速转动，球B对水平槽恰好无压力，此时轻杆与竖直方向夹角。已知弹簧的劲度系数为100N/m，弹簧始终在弹性限度内，不计一切摩擦，，则系统转动的角速度为（ ）



A．2rad/s B．2.5rad/s C．4rad/s D．5rad/s

4．两玩具车甲、乙在时刻位置如图1所示，速度随时间的变化图像如图2所示。已知4s时两车恰好不相撞，5s时乙车停止运动，且此时甲车超前乙车2.5m。两车均可视为质点，则乙车出发的位置为（ ）



图1 图2

A．－10m B．－20m C．－30m D．－40m

5．2023年10月1日，有网友发视频称在盐官观潮景区，钱塘江潮水冲上景区占鳌塔东侧海塘，冲倒护栏。已知水的密度，若水正对冲击护栏时水的速度为20m/s，冲击护栏后水的速度忽略不计，可估算潮水对护栏冲击的水压约为（ ）

A． B． C． D．

6．如图所示，一质量为*M*的半球面放在粗糙的水平面上，球心为*O*，轻绳一端固定在天花板上、另一端系一质量为*m*的小球（可视为质点），小球放在半球面上，小球静止时轻绳与竖直方向的夹角为45°，小球与半球球心*O*连线与竖直方向成30°角，此时半球面静止。已知半球面与水平面的接触面粗糙，其余摩擦不计，重力加速度为*g*，则半球面与水平面的摩擦力大小为（ ）



A． B． C． D．

7．如图所示，三块平行放置的金属薄板A、B、C中央各有一小孔，小孔分别位于*O*、*M*、*P*点。B板与电源正极相连，A、C两板与电源负极相连。闭合电键，从*O*点由静止释放一电子，电子恰好能运动到*P*点（不计电子的重力影响）。现将C板向右平移到点，下列说法正确的是（ ）



A．若闭合电键后，再从*O*点由静止释放电子，电子将运动到*P*点返回

B．若闭合电键后，再从*O*点由静止释放电子，电子将运动到点返回

C．若断开电键后，再从*O*点由静止释放电子，电子将运动到*P*和点之间返回

D．若断开电键后，再从*O*点由静止释放电子，电子将穿过点

8．2023年9月5日傍晚5点30分左右，一颗命名为“合肥高新一号”的卫星，从海上发射基地飞向太空，成为中国低轨卫星物联网的一部分。假设此卫星在赤道平面内绕地球做圆周运动，离地面高度等于地球半径*R*，运行方向与地球自转方向相同。已知地球自转周期为，地球两极处重力加速度为*g*，万有引力常量用*G*表示。下列说法正确的是（ ）

A．地球的平均密度为

B．卫星做圆周运动的周期为

C．赤道表面的重力加速度为

D．若赤道上有一卫星测控站，忽略卫星信号传输时间，卫星与测控站能连续通信的最长时间为

9．如图所示，电源电动势为*E*，内阻不计，、、为阻值相同的定值电阻，为滑动变阻器，电表均为理想电表。现将的滑片向右滑动，电压表、的示数改变量的绝对值分别为、，电流表的示数改变量的绝对值为，下列说法正确的是（ ）



A．电流表的示数变大 B．

C．变大 D．不变

10．在一座高楼的顶层，工程师们正在安装一个新型的安全装置，来检测大楼内部的振动情况，以便及时采取措施防止可能的安全隐患。如图为该安全装置的简化模型，竖直放置的轻质弹簧下端固定在地面上，上端与物块甲连接，初始时物块甲静止于*A*点。现有质量为*m*的物块乙从距物块甲上方*h*处由静止释放，乙与甲相碰后立即一起向下运动但不粘连，此时甲，乙两物块的总动能为，向下运动到*B*点时总动能达到最大为，继续向下运动到达最低点*C*（未标出），之后在弹起过程中将乙抛离甲。整个过程中弹簧始终处于竖直状态，且在弹性限度内，重力加速度为*g*。下列说法正确的是（ ）



A．物块甲的质量为*m*

B．弹起过程中，物块甲和物块乙一起运动到*A*点时分离

C．*A*、*B*两点间距离与*B*、*C*两点间距离之比为

D．弹簧弹性势能的最大值为7*mgh*

**二、非选择题：本题共5小题，共58分。解答应写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤。**

11．（6分）

某学习小组想要验证牛顿第二定律不仅适用于直线运动，对曲线运动同样适用。他们制作了如图1所示的装置，将拉力传感器固定在天花板上，不可伸长的细线一端连在拉力传感器上的*O*点，另一端系住一个钢球，并在*O*点的正下方适当的位置固定一个光电门。将钢球拉至细线与竖直方向成一定角度处无初速度释放，记下拉力传感器显示的最大示数*F*和钢球通过光电门时的挡光时间*t*。已知当地重力加速度为*g*。



图1 图2

图甲 图乙

（1）用游标卡尺测量钢球的直径*d*，如图2所示，读数为\_\_\_\_\_\_mm；

（2）除题中测量的物理量外，还需测量细线的长度*L*和\_\_\_\_\_\_；

（3）若以上测量物理量在误差允许的范围内满足关系式\_\_\_\_\_\_（用题中所给的物理量和所测物理量的符号表示），则可验证牛顿第二定律不仅适用于直线运动，对曲线运动同样适用。

12．（10分）

某实验小组要测量一段粗细均匀的金属丝的电阻率。

（1）用螺旋测微器测待测金属丝的直径如图甲所示，可知该金属丝的直径\_\_\_\_\_\_mm。



（2）用多用电表粗测金属丝的阻值。当用电阻“”挡时，发现指针偏转角度过大，应换用倍率为\_\_\_\_\_\_（填“”或“”）挡，在进行一系列正确操作后，指针静止时位置如图乙所示，其读数为\_\_\_\_\_\_。

（3）为了更精确地测量金属丝的电阻率，实验室提供了下列器材：

A．电流表A（量程0.6A，内阻较小可忽略）

B．保护电阻

C．电源（输出电压恒为*U*）

D．开关S、导线若干

①实验小组设计的测量电路如图丙所示，调节接线夹在金属丝上的位置，测出接入电路中金属丝的长度*L*，闭合开关，记录电流表A的读数*I*。



图丙 图丁

②改变接线夹位置，重复①的步骤，测出多组*L*与*I*的值。根据测得的数据，作出如图丁所示的图线，横轴表示金属丝长度*L*（单位：m），则纵轴应用\_\_\_\_\_\_（填“*I*/A”或“”）表示；若纵轴截距为*b*，斜率为*k*，可得\_\_\_\_\_\_，金属丝的电阻率\_\_\_\_\_\_（用题中给出的已知物理量*U*、*b*、*k*、*d*等表示）。

③关于本实验的误差，下列说法正确的是\_\_\_\_\_\_（填选项字母）。

A．电表读数时为减小误差应多估读几位

B．用图像求金属丝电阻率可以减小偶然误差

C．若考虑电流表内阻的影响，电阻率的测量值大于真实值

13．（10分）

为了确保汽车每次能安全顺利地通过一段陡峭的上坡路，小明通过观察汽车在上坡时的加速度情况对其进行分析。已知汽车总质量，汽车发动机的额定功率，坡面与水平面夹角为，汽车在坡面受到的阻力恒为车重的0.4倍，坡面足够长。某次该汽车以加速度启动沿坡向上做匀加速直线运动，当功率达到额定功率后保持功率不变直到汽车获得最大速度时，汽车总位移为。重力加速度，，求：



（1）汽车保持匀加速直线运动的最长时间；

（2）汽车从开始启动到速度达到最大值所用的时间（结果保留整数）。

14．（14分）

如图，一小车静止于光滑水平面上，小车由两部分组成，左侧倾角的粗糙斜面通过一小段圆弧（图中未画出）和右侧半径为的四分之一光滑圆周平滑连接，小车整体质量，刚开始靠在竖直墙壁上，一质量为的滑块（可视为质点）从斜面上与圆心等高的位置以一定的初速度沿斜面滑下，第一次恰可以沿圆周上升到圆周最高点。已知滑块与斜面间的动摩擦因数为0.125，重力加速度，，求：



（1）滑块沿斜面滑下的初速度；

（2）滑块第一次返回斜面上升的最大高度；

（3）经足够长的时间，滑块与小车组成的系统因摩擦产生的热量。

15．（18分）

如图甲，竖直面内有一小球发射装置，左侧有光滑绝缘圆弧形轨道*ABC*，*A*与圆心*O*等高，*C*处于坐标原点，*y*轴左侧有一水平向右的匀强电场（图中未画出），电场强度的大小。现将带正电绝缘小球从*A*点由静止释放进入轨道，一段时间后小球从*C*点离开并进入*y*轴右侧，*y*轴右侧与直线*DF*（平行于*y*轴）中间范围内有周期性变化的水平方向电场，规定向右为正方向，交变电场周期，变化规律如图乙。已知圆弧形轨道半径，小球质量，电荷量，，重力加速度，，不计空气阻力的影响及带电小球产生的电场。求：



图甲 图乙

（1）小球在*C*点时的速度；

（2）若小球在时刻经过*C*点，在时刻到达电场边界*DF*，且速度方向恰与直线*DF*平行，的大小及直线*DF*到*y*轴的距离；

（3）基于（2）中直线*DF*到*y*轴的距离，小球在不同时刻进入交变电场再次经过*x*轴时的坐标范围。

**高三物理参考答案**

1．【答案】A 【解析】由图可知该同学的重力为500N，质量为50kg，*F*的最小值约为200N，

根据牛顿第二定律有，解得，选项A正确。

2．【答案】C 【解析】根据电场的矢量叠加原理可知*b*点电场强度的方向应指向*A*点，选项A、B错误；

在*Ob*连线上电场方向由*O*指向*b*，沿电场方向电势降低，故*O*点电势高于*b*点，选项C正确；

*e*点场强与*f*点场强大小相等，方向不同，D错误。

3．【答案】D 【解析】B球对槽恰好无压力时，此时弹簧的压缩量为，

则对B分析有，

根据牛顿第二定律可得：，解得，选项D正确。

4．【答案】D 【解析】如图所示，由题意：4s时两车在同一位置，

4s-5s内两车间距为的面积，即2.5m；0-4s内两车间距为的面积．

根据和相似可得，的面积为的面积的16倍，即40m；

所以乙车的初始位置。



5．【答案】A 【解析】设护栏的横截面积为*S*，当水流撞击到护栏上时，，，，则压强，代入数据得，选项A正确。

6．【答案】C 【解析】以水平方向为*x*轴，竖直方向为*y*轴，建立坐标系，

以小球为研究对象，受力分析如图所示，

设当半球面静止时绳子的拉力大小为*F*，半球面对小球的支持力大小为，

根据共点力的平衡条件有，，

联立解得，再将小球和半球面看成一个整体，

由整体受力平衡易知，半球面与水平面的摩擦力，

联立解得，选项C正确。



7．【答案】B 【解析】电子在板间运动的过程，由动能定理可知，

若电键处于闭合状态，上式仍然成立，电子将运动到点返回，选项B正确；

断开电键后，根据，，，可知板间的电场强度与板间距离无关，

根据动能定理可知，若断开电键后再从*O*点由静止释放电子，电子仍将运动到*P*点，选项C、D错误。

8．【答案】D 【解析】中周期*T*为贴近地面运行卫星的周期，而非地球自转周期为，A错误；

设地球质量为*M*，卫星A的质量为*m*，根据万有引力提供向心力，

有，，解得，B错误；

两极处：，赤道处：，，C错误；

如图所示，卫星的通讯信号视为沿直线传播，由于地球遮挡，使卫星A和地面测控站B不能一直保持直接通讯，设无遮挡时间为*t*，则它们转过的角度之差最多为时就不能通讯，

，，解得，D正确。



9．【答案】BD 【解析】变阻器滑片向右滑动，电阻变大，电路总电阻变大，干路电流减小，电流表示数减小，选项A错误；设，，大小不变，，大小不变，可知，选项B、D正确，C错误。

10．【答案】AC 【解析】物块乙自由下落*h*，设碰撞前乙的速度为，

对物块乙，碰后甲、乙的总动能为，

碰后物块甲和物块乙的共同速度为*v*，物块甲和物块乙碰撞，

根据动量守恒，，解得，选项A正确；

物块甲与物块乙分离时速度、加速度均相等，相互作用的弹力为零，

此时刻物块乙只受重力，加速度竖直向下等于*g*，因此分离时物块甲的加速度也等于*g*，合力为*mg*，

此时弹簧处于原长状态，即物块甲与物块乙在弹簧恢复原长时分离，选项B错误；

设弹簧劲度系数为*k*，甲、乙两个物块的质量均为*m*，设*B*、*A*两点间距离为，*C*、*B*两点间距离为，

在*A*点弹簧形变量，在*B*点弹簧形变量：，，

从*A*到*B*，根据动能定理可得，解得，

在*C*点弹簧的形变量，从*B*到*C*，

根据动能定理可得，解得，可知，选项C正确；

物块甲和物块乙在最低点*C*时弹性势能最大，

又初始时弹簧的压缩量为，初始时弹簧的弹性势能，

从物块甲和物块乙在*A*点碰后到运动至最低点*C*，

由机械能守恒定律，解得，选项D错误。

11．（6分）

【答案】（1）5.4（2分） （2）钢球质量*m*（2分）

（3）或（2分）

【解析】（1）游标卡尺的精度为0.1mm，主尺读数为5mm，游标尺读数为，则钢球的直径；若要验证在圆周运动中牛顿第二定律也成立，即需要验证成立，所以还需测量钢球质量。

12．（10分）

【答案】（1）0.720（0.719~0.722）（1分） （2）（1分） 11（1分）

（3）②（1分） *bU*（2分） （2分） ③B（2分）

【解析】（1）根据螺旋测微器的读数规律，该读数为；

（2）当用电阻“”挡时，发现指针偏转角度过大，表明电阻过小，为了减小读数的偶然误差，换用“”挡，则指针静止时位置的读数为；

（3）根据欧姆定律有，根据电阻定律有，解得，

根据图像有，，，解得，；

③电表读数时应该根据量程确定精度，由出现不精确的位次选择估读的位次，因此电表读数时多估读几位并不能减小误差，A错误；

图像法处理实验数据时，能够尽量利用到更多的数据，减小实验产生的偶然误差，即用图像求金属丝电阻率可以减小偶然误差，B正确；

根据上述分析过程，，电阻率是根据图线的斜率求解的，令斜率为*k*，即，可见电阻率的测量值与是否考虑电流表的内阻无关，C错误。

13．（10分）

【解析】（1）由受力分析可得，汽车的牵引力

能够匀加速的最大速度为

故能够保持匀加速直线运动的最长时间为

（2）匀加速的位移为 故保持恒定功率加速阶段的位移为

由 可求得汽车最大速度

运用动能定理可得

解得 故总时间

14．（14分）

【解析】（1）经受力分析可知，滑块刚开始从斜面上滑下时小车不动，当滑块滑到斜面底端时，设其速度为，以后的运动过程中滑块和小车系统水平方向动量守恒，滑块在光滑圆周上运动的过程中二者组成的系统机械能守恒，从滑块滑到斜面底端到光滑圆周最高点过程中，设最高点时滑块速度为，

  解得，

滑块在斜面上的运动过程，由牛二得：

解得  解得

（2）滑块滑到斜面底端开始到滑块第一次返回斜面到达最高点时，滑块和小车系统水平方向动量守恒，

则有：  解得

（3）经足够长时间，滑块最终会相对静止在最低点

由动量和能量守恒定律可知：

 

15．（18分）

（1）小球在*y*轴左侧

解得，方向与水平方向成53°向下

根据动能定理，小球*A*到*C*运动过程

，方向为与水平方向成53°

（2）小球到达直线*DF*时速度方向恰与*DF*平行，即水平速度恰减到0，

根据电场的周期性 解得

，解得  解得

（3）小球在*y*轴右侧竖直方向做竖直上抛运动，小球再次经过*x*轴的运动时间相同

，恰经过一个周期

时刻进入电场，小球在一个周期内水平方向先减速运动再加速

此过程小球水平方向平均速度最小，离*C*点最近

 ，小球在电场内经过*x*轴

时刻进入电场，小球在一个周期内水平方向先加速运动

 

，恰加速运动至*DF*所在直线

小球出电场后做匀速运动

 

此过程小球水平方向平均速度最大，离*C*点最远