武汉市第六中学 2019-2020 学年度下学期期中考试

高一物理试卷

命题教师：曹谦　　审题教师：石柏林

考试时间：2020 年 4 月 27 日下午 3：00-4：30　试卷满分：100 分

一、选择题（1-8 题为单选题，每题 4 分，9-12 为多选，选对得 4 分，漏选得 2 分，错选或不答得 0 分，共 48 分）

1．第谷、开普勒等人对行星运动的研究漫长而曲折，牛顿在他们研究的基础上，得出了科学史上最伟大的定律之一—万有引力定律，下列说法正确的是（　　）

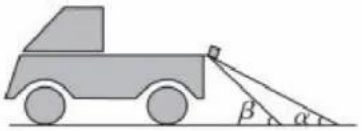
A．开普勒通过研究、观测和记录发现行星绕太阳做匀速圆周运动

B．太阳与行星之间引力的规律并不适用于行星与它的卫星

C．牛顿在发现万有引力定律的过程中应用了牛顿第一定律的知识

D．卡文迪许利用实验较为准确地测出了引力常量 G 的数值

2．用木板搭成斜面从卡车上卸下货物，斜面与地面夹角有两种情况，如图所示。同一货物分别从斜面顶端无初速度释放下滑到地面。已知货物与每个斜面间的动摩擦因数均相同，不计空气阻力。则货物（　　）



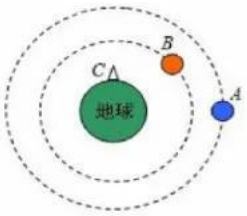
A．沿倾角α的斜面下滑到地面时机械能的损失多

B．沿倾角α的斜面下滑到地面时重力势能减小得多

C．沿两个斜面下滑到斜面底端时重力的瞬时功率相等

D．沿两个斜面下滑过程中重力的冲量相等

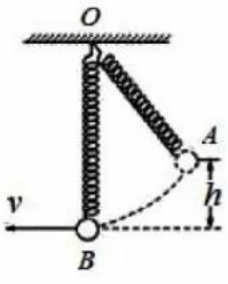
3．如图所示,A 为地球同步卫星,B 为运行轨道比 A 低的一颗卫星,C 为地球赤道上某一高山山顶上的一个物体,两颗卫星及物体 C 的质量都相同,关于它们的线速度、角速度、运行周期和所受到的万有引力的比较,下列关系式正确的是(　　)



A．$v_B>v_A>v_C$　　B．$\omega_A>\omega_B>\omega_C$

C．$F_B>F_A>F_C$　　D．$T_A>T_C>T_B$

4．如图所示，质量为 m 的小球固定于轻质弹簧的一端，弹簧的另一端固定于 O 点处。将小球拉至 A 处时，弹簧恰好无形变，由静止释放小球，它运动到 O 点正下方 B 点速度为 v，AB 间的竖直高度差为 h，则（　　）



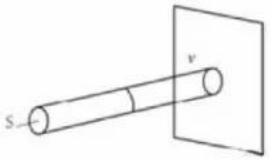
A．由 A 到 B 过程合力对小球做的功等于 mgh

B．由 A 到 B 过程小球的重力势能减少$\frac{1}{2}mv^2$

C．由 A 到 B 过程小球克服弹力做功为 mgh

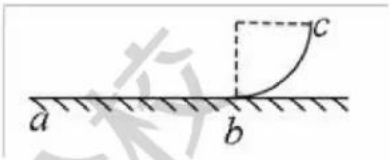
D．小球到达位置 B 时弹簧的弹性势能为 $mgh-\frac{1}{2}mv^2$

5．某城市创卫工人用高压水枪冲洗墙面上的广告，如图所示，若水柱截面为 S，水流以速 v 垂直射到墙面上，之后水速减为零，已知水的密度为 p，则水对墙面的冲力为（　　）



A．ρSv　　B．ρSv^2　　C．$\frac{\rho Sv^2}{2}$　　D．$\frac{\rho Sv}{2}$

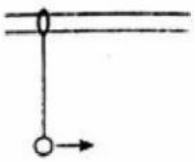
6．如图，abc 是竖直面内的光滑固定轨道，ab 水平，长度为 $3R$；bc 是半径为 R 的四分之一的圆弧，与 ab 相切于 b 点．一质量为 m 的小球．始终受到与重力大小相等的水平外力的作用，自 a 点处从静止开始向右运动，重力加速度大小为 g．小球从 a 点开始运动到其他轨迹最高点，机械能的增量为（　　）



A．$4mgR$　　B．$5mgR$

C．$6mgR$　　D．$7mgR$

7．如图所示，质量为 m 的滑环套在足够长的光滑水平滑杆上，质量为 $M=3m$ 的小球（可视为质点）通过长为 L 的轻质细绳与滑环连接。将滑环固定时，给小球一个水平冲量，小球摆起后刚好碰到水平杆；若滑环不固定时，仍给小球以同样的水平冲量，则小球摆起的最大高度为（　　）



A．$\frac{1}{6}L$　　B．$\frac{1}{4}L$　　C．$\frac{1}{2}L$　　D．$\frac{3}{4}L$

8．图 1 为沿斜坡向上行驶的汽车，当汽车以牵引力 F 向上运动时，汽车的机械能 E 与位移 x 的关系如图 2 所示（AB 段为曲线），汽车与斜面间的摩擦忽略不计．下列说法正确的是（　　）

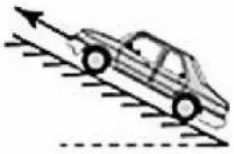


图1

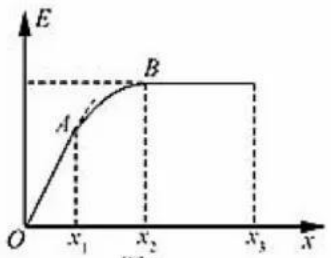


图2

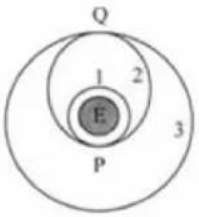
A．0～x1 过程中，汽车所受拉力逐渐增大

B．x1～x2 过程中，汽车速度可达到最大值

C．0～x3 过程中，汽车的动能一直增大

D．x1～x2 过程中，汽车以恒定的功率运动

9．如图所示为人造地球卫星的轨道示意图，其中 1 为近地圆周轨道，2 为椭圆轨道，3 为地球同步轨道，其中 P、Q 为轨道的切点，则下列说法中正确的是（　　）



A．卫星在 1 轨道上运行可经过一次加速转移到 3 轨道上运行

B．卫星由 1 轨道进入 2 轨道机械能增大

C．卫星在轨道 1 上的运行周期最短

D．在轨道 2 上由 Q 点运行到 P 点的过程中，万有引力对其做正功，它的动能增加，重力势能减少，机械能增加

10．由于地球自转的影响，地球表面的重力加速度会随纬度的变化而有所不同．已知地球表面两极处的重

力加速度大小为 g_0，在赤道处的重力加速度大小为 g，地球自转的周期为 T，引力常量为 G.假设地球可视为质量均匀分布的球体．下列说法正确的是(　　)

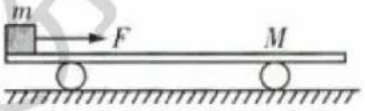
A．质量为 m 的物体在地球北极受到的重力大小为 mg

B．质量为 m 的物体在地球赤道上受到的万有引力大小为 mg_0

C．地球的半径为 $\dfrac{(g_0-g)T^2}{4\pi^2}$

D．地球的密度为 $\dfrac{3\pi g}{GT^2(g_0-g)}$

11．如图，质量为 M 、长度为 L 的小车静止在光滑水平面上，质量为 m 的小物块（可视为质点）放在小车的最左端。现用一水平恒力 F 作用在小物块上，使小物块从静止开始做匀加速直线运动。小物块和小车之间的摩擦力为 F_f，小物块滑到小车的最右端时，小车运动的距离为 x。此过程中，下列结论正确的是（　　）



A．小物块到达小车最右端时具有的动能为 $\left(F-F_f\right)\left(L+x\right)$

B．小物块到达小车最右端时，小车具有的动能为 $F_f x$

C．小物块克服摩擦力所做的功为 $F_f\left(L+x\right)$

D．小物块和小车增加的机械能为 Fx

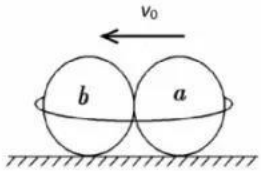
12．如图，用轻绳将两个弹性小球紧紧束缚在一起并发生微小的形变，现正在光滑水平面上以速度 v_0=0.1m/s 向左做匀速直线运动，已知 a、b 两弹性小球质量分别为 m_a=1.0kg 和 m_b=2.0kg。一段时间后轻绳突然自动断开，断开后两球仍沿原直线运动。经过 t=4.0s，两球的间距 s=3.6m，下列说法正确的是（　）

A．刚分离时，a、b 两球的速度方向相反

B．刚分离时，b 球的速度大小为 0.5m/s

C．刚分离时，a 球的速度大小为 0.4m/s

D．两球分离过程中释放的弹性势能为 0.27J



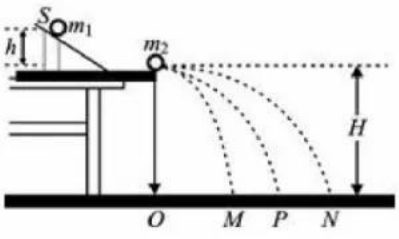
三、实验题（每空 2 分，共 12 分）

13．如图所示，用“碰撞实验器”可以验证动量守恒定律，即研究两个小球在轨道水平部分碰撞前后的动量关系.

①若入射小球质量为 m_1，半径为 r_1；被碰小球质量为 m_2，半径为 r_2，为完成实验需满足____.

A．$m_1>m_2$，$r_1>r_2$ B．$m_1>m_2$，$r_1<r_2$

C．$m_1>m_2$，$r_1=r_2$ D．$m_1<m_2$，$r_1=r_2$



②实验中，不容易直接测定小球碰撞前后的速度，但是可以通过仅测量_____（填选项前的符号），间接

地解决这个问题.

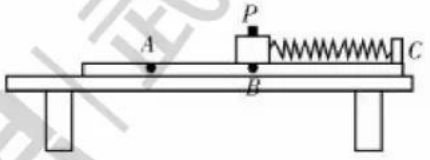
A．小球开始释放高度 h

B． B．小球抛出点距地面的高度 H

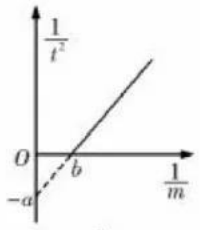
C．小球做平抛运动的水平位移

③图中 O 点是小球抛出点在地面上的竖直投影，实验时，先让入射小球多次从斜轨上 S 位置由静止释放，找到其平均落地点的位置．然后把被碰小球静置于轨道的水平部分末端，再将入射小球从斜轨上 S 位置由静止释放，多次重复，并找到碰撞后两球落点的平均位置．用刻度尺分别测量三个落地点的平均位置离 O 点的距离，即线段 OM、OP、ON 的长度．入射小球的质量为 m_1，被碰小球的质量为 m_2，若满足关系式_____ 则两球碰撞前后系统动量守恒.

14．.如图甲所示为某探究小组设计的“用 DIS 测定动摩擦因数”的实验装置示意图。一长木板固定在水平桌面上，长木板上表面水平，轻弹簧水平放置在长木板上，其右端固定在长木板的 C 处，左端连一木块，木块上方固定有窄片 P，当弹簧处于原长时，木块在 A 点处，光电门(未画出，用以测量窄片的遮光时间)固定在 A 点。第一次，将木块向右压缩弹簧使木块移到 B 点处并由静止释放，记下木块通过 A 处时窄片的遮光时间 t_1 测出木块的质量 m_1；第二次，在木块上方增加砝码后，向右压缩弹簧使木块再次移到 B 点处并由静止释放，木块通过 A 处记下窄片的遮光时间 t_2。测出木块和砝码的总质量 m_2；如此反复多次实验。请回答下列问题：(已知重力加速度大小为 g)



甲



乙

(1)为了测量木块与长木板间的动摩擦因数，实验中还需要测量的物理量有_____。

A．窄片的宽度 d　　B．A、B 两点间的距离 x

C．木块从 B 点运动到 A 点的时间 t_0　　D．弹簧的劲度系数 k

(2)在坐标纸上作出窄片遮光时间 t 的平方的倒数随木块质量的倒数变化的关系图象，如图乙所示，根据图线，求得木块与长木板间的动摩擦因数 $\mu=$_____，木块从 B 点运动到 A 点的过程，弹簧对木块做的总功 $W_F=$_____。(用含 a、b、及还需要测量的物理量字母表示)

四、解答题（共 40 分）

15．（8 分）宇宙中两颗相距较近的天体组成双星系统，它们在相互之间的万有引力作用下，以两者连线上某点为圆心做匀速圆周运动．现已知两者的质量分别为 m_1、m_2，二者相距为 L，万有引力常量为 G，求：

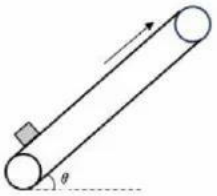
（1）两天体做匀速圆周运动的轨道半径 r_1、r_2；

（2）它们运动的周期 T.

16．（8 分）有一个质量为 0.5kg 的弹性小球从 $H=0.8\text{m}$ 的高度落到水平地板上，每一次弹起的速度大小总等于落地前速度大小的 0.6 倍，且每次球与地板接触时间相等，均为 0.2s，空气阻力不计，重力加速度 g 取 10m/s^2，求：（1）球第一次与地板碰撞，地板对球的平均冲力为多少？

（2）球第一次和第二次与地板碰撞所受的冲量的大小之比是多少？

17．（11 分）如图所示，有一倾斜放置的长为 L=25m 的传送带，与水平方向的夹角 $\theta=37°$，传送带一直保持顺时针匀速转动，速度 v=3m/s，现将一质量 m=1kg 的物体轻轻放在传送带底端，使物体从底端运动到顶端，已知物体与传送带间的动摩擦因数 u=0.8，以物体在传送带底端时的重力势能为零，求此过程中（已知 sin37°=0.6，cos37°=0.8，g 取 10m/s^2）

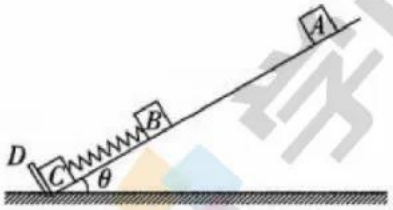


（1）物体到达传送带顶端时的机械能；

（2）物体与传送带之间因摩擦而产生的热量；

（3）电动机由于传送物体而多消耗的电能。

18．（13 分）如图所示，倾角θ=37°的光滑固定斜面上放有 A、B、C 三个质量均为 m 的物块(均可视为质点)，A 固定，C 与斜面底端处的挡板接触，B 与 C 通过轻弹簧相连且均处于静止状态，A、B 间的距离为 d。现释放 A，一段时间后 A 与 B 发生碰撞，重力加速度大小为 g，取 sin37°=0.6，cos37°=0.8。



(1)求 A 与 B 碰撞前瞬间 A 的速度大小 v_0；

(2)若 A、B 碰撞为弹性碰撞，碰撞后立即撤去 A，且 B 沿斜面向下运动到速度为零时(此时 B 与 C 未接触弹簧仍在弹性限度内)，弹簧的弹性势能增量为 E_p，求 B 沿斜面向下运动的最大距离 x；

(3)若 A 下滑后与 B 碰撞并粘在一起，且 C 刚好要离开挡板时，A、B 的总动能为 E_k，求弹簧的劲度系数 k。

学而思 | 武汉分校