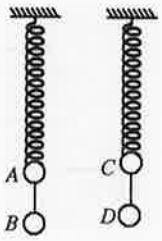
高三物理

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分100分，考试时间75分钟。
2. 答题前，考生务必用直径0.5毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径0.5毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。**
4. 本卷命题范围：必修第三册第九章、选择性必修第一册第一章～第三章(70%)；必修第一册、必修第二册(30%)。

一、单项选择题：本题共7小题，每小题4分，共28分. 每小题只有一个选项符合题目要求.

1. 如图所示，两个完全相同的弹簧，悬挂在同一水平天花板上，下面分别吊着细线连接的A、B两球和细线连接的C、D两球，A、C两球的质量相等，B球的质量大于D球的质量，四球均处于静止状态. 某时刻，同时剪断两细线，弹簧始终在弹性限度内，不计一切阻力，比较A球和C球的振动，下列判断正确的是



A. A球振动周期比C球振动周期小

B. A球振动幅度比C球振动幅度大

C. A球振动平衡位置比C球振动平衡位置高

D. C球第一次到达最高点时，A球正在向上运动

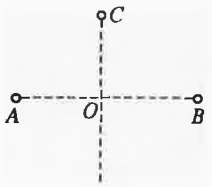
2. 某排球运动员比赛发球时，竖直向上抛出球后迅速跳起，把在最高点时的排球水平扣出，从排球扣出到排球运动的速度与水平方向成30°的过程中，排球的动量变化量大小为p，不计空气阻力，则扣球过程合力对排球的冲量大小为

A. $\frac{1}{2}p$　　B. $\frac{\sqrt{3}}{2}p$　　C. $\frac{\sqrt{3}}{3}p$　　D. $\sqrt{3}p$

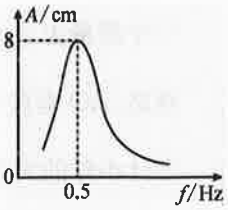
3. 如图所示，A、B是电荷量相等的同种点电荷，固定在同一水平线上，在A、B连线的垂直平分线上有一点电荷C，给C一个大小为v_0的初速度，C仅在电场力作用下恰能做匀速圆周运动. 已知O为A、B连线与垂直平分线的交点，$AO=OC=L$，点电荷C的带电量为q，质量为m，静电力常量为k，不计重力，则点电荷A的带电量为

A. $\frac{Lmv_0^2}{kq}$　　B. $\frac{\sqrt{2}Lmv_0^2}{kq}$

C. $\frac{qmv_0^2}{kL}$　　D. $\frac{\sqrt{2}qmv_0^2}{kL}$



4. 如图所示为一单摆的共振曲线，已知重力加速度 g 取 10 m/s²，取 $\pi^2=10$，则下列判断正确的是



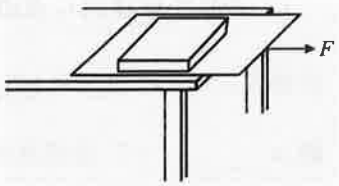
A. 单摆的固有周期为 1 s

B. 单摆的摆长为 2 m

C. 发生共振时，摆球沿振动方向的最大加速度约为 0.8 m/s²

D. 若仅增大摆球的质量，共振曲线的峰值将向左移动

5. 如图所示，一张白纸放在水平桌面上，一本书放在白纸上，用大小为 F 的水平力拉动白纸，最终书和白纸一起在桌面上匀速运动，已知各个接触面的动摩擦因数相同，书的质量为 m、白纸的质量不计，重力加速度为 g，则书和白纸在桌面上匀速运动的过程中，下列说法正确的是



A. 白纸对书的摩擦力方向水平向右

B. 书和白纸间的动摩擦因数等于 $\frac{F}{mg}$

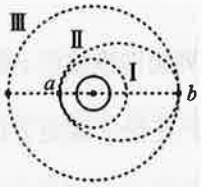
C. 增大拉力，桌面对白纸的摩擦力增大

D. 书对白纸的压力是由于纸的形变引起的

6. 2024 年 1 月 9 日我国在西昌卫星发射中心使用长征二号丙运载火箭，成功将爱因斯坦探针卫星发射升空，该卫星主要用于观测宇宙中的剧烈爆发现象. 其发射过程如图乙所示，卫星先进入圆形轨道Ⅰ，然后由轨道Ⅰ进入椭圆轨道Ⅱ，卫星在轨道Ⅱ上运动时，经过近地点 a 时的速度大小为经过远地点 b 时速度大小的 3 倍，卫星在轨道Ⅱ上 b 点再变轨进入圆轨道Ⅲ，卫星在轨道Ⅰ上运行的周期为 T，则下列关系正确的是



甲



乙

A. 卫星在轨道Ⅱ上的运行周期为 $2\sqrt{2}T$

B. 卫星在轨道Ⅰ上、轨道Ⅲ上运行的加速度大小之比为 3∶1

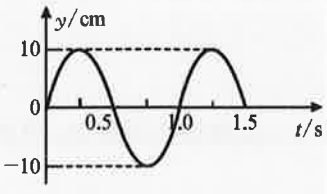
C. 卫星在轨道Ⅰ上、轨道Ⅲ上的运行速度的大小之比为 3∶1

D. 卫星在轨道Ⅱ上从 a 运动到 b，线速度、加速度、机械能均减小

7. 如图甲所示，A、B 是两个相距 5 m 的波源，两波源处质点均沿竖直方向做简谐振动，振动在同一介质中传播，质点 A 的振动图像如图乙所示，质点 B 的振动与质点 A 的振动完全相反，在两振动传播叠加的区域内，形成稳定的干涉图样，振动减弱点的振幅为 2 cm，振动传播的速度的大小为 1 m/s，则下列判断正确的是



甲



乙

A. A、B 连线中点一定是振动加强点

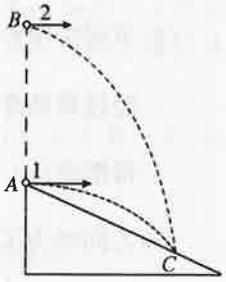
B. A、B 之间连线上共有 10 个振动加强点

C. 振动加强点的振动频率为 2 Hz

D. 波源 B 处质点的振动方程一定为 $y=-12\sin(2\pi t)$ cm

二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分. 在每小题给出的四个选项中，有两个或两个以上选项符合题目要求. 全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分.

8. 如图所示，倾角为 30°的斜面体固定在水平面上，在斜面顶端 A 点沿水平方向抛出小球 1，小球 1 落在斜面上的 C 点，在 A 点上方高 d 处的 B 点沿水平方向抛出小球 2，小球 2 也落在斜面上的 C 点，小球 2 平抛运动的时间是小球 1 平抛运动时间的 2 倍，重力加速度为 g，不计小球的大小，两球的质量相等，则下列判断正确的是



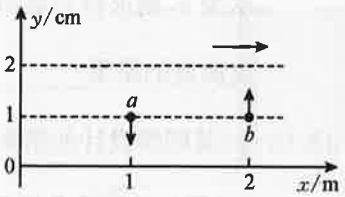
A. 球 1、2 做平抛运动的初速度大小之比为 1∶2

B. 球 1 抛出的初速度大小为 $\frac{1}{2}\sqrt{2gd}$

C. A、C 两点间的距离为 d

D. 球 1、2 到达 C 点时重力的瞬间功率之比为 1∶2

9. 一列简谐横波沿 x 轴正向传播，波的振幅为 2 cm，a、b 是平衡位置分别在 $x=1$ m、$x=2$ m 处的两个质点，$t=0$ 时刻，两质点所在位置及振动方向如图所示，已知波长大于 2 m，从图示时刻，质点 b 经过0.2 s 第一次到达波峰，则下列判断正确的是



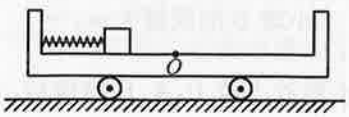
A. $t=0$ 时刻，a、b 两个质点的加速度相同

B. 当质点 b 到达波峰时，质点 a 到达平衡位置

C. 质点 a 振动的频率为 $\frac{5}{6}$ Hz

D. 波传播的速度大小为 2 m/s

10. 如图所示，质量为 $3m$、两端带有固定挡板的平板车静止在光滑的水平面上，质量为 m 的物块放在平板车上，用水平细线将物块与平板车左侧挡板连接，轻弹簧放在物块与左侧挡板之间，弹簧的左端与挡板连接，弹簧处于压缩状态，平板车两挡板间的距离为 L，弹簧的原长为 $\frac{1}{2}L$，O 为平板车的中点，O 点左侧平板车上表面光滑，右侧粗糙. 某时刻剪断细线，最终物块相对于平板车停在 O 点与右侧挡板之间的中点，不计物块的大小，物块被弹簧弹出后，弹簧仅又被压缩了一次，物块与挡板间的动摩擦因数为 μ，不计碰撞过程的能量损失，已知重力加速度为 g，则剪断细线后，下列判断正确的是



A. 物块相对车向右运动时，车相对地面一定向左运动

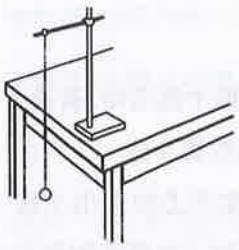
B. 物块与车相对运动过程中，物块与车的加速度大小之比始终为 3∶1

C. 物块与车相对运动过程中，物块与车的速度大小之比始终为 3∶1

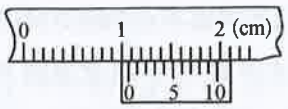
D. 弹簧开始具有的弹性势能大小一定为 $\frac{5}{4}\mu mgL$

三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分.

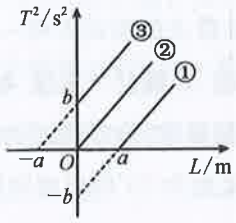
11.（6 分）甲、乙两位同学分别用如图甲所示装置测当地的重力加速度.



甲



乙



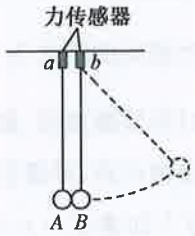
丙

（1）甲同学先用游标卡尺测量小球的直径，示数如图乙所示，则小球直径 $d=$_____cm；

（2）甲同学用秒表测量单摆的周期. 当单摆振动稳定且到达最低点时开始计时并记数为 $n=0$，单摆每经过最低点记一次数，当数到 $n=50$ 时秒表的示数为 50.50 s，该单摆的周期是 $T=$_____s. 测得摆线长 $L=995.1$ mm，则求得当地重力加速度 $g=$_____m/s^2；（结果均保留三位有效数字）

（3）乙同学为了提高实验的准确度，多次改变摆长 L 进行实验，并测出相应的周期 T，根据得出的几组对应的 L 和 T 的数值，以 L 为横坐标、T^2 为纵坐标作出 T^2-L 图线，该同学实验时忘记测小球的直径，以摆线的长作为摆长，得到的图像应是图丙中的_____（填“①”“②”或“③”），若图像的斜率为 k，则求得当地的重力加速度 $g=$_____；若测摆长时未考虑小球的半径，则对重力加速度测量的结果_____（填“有影响”或“无影响”）.

12.（8 分）某同学设计如图所示装置来验证“动量守恒定律”. 两个半径相同、质量不等的小球 A、B 用等长的不可伸长的细线分别悬于力传感器 a、b 上，静止时两线竖直且两球刚好接触. 力传感器 a、b 的示数分别为 F_{01}、F_{02}，当地的重力加速度为 g.



（1）小球 A 的质量为 $m_A=$_____，小球 B 的质量为 $m_B=$_____；

（2）将 B 球拉开一定的角度，由静止释放小球 B，A、B 碰撞后，发现 B 球被弹回，则表明 B 球的质量_____（填“大于”“小于”或“等于”）A 球的质量；

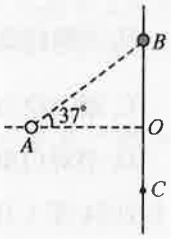
（3）接（2），若测得碰撞前传感器 b 显示的最大拉力为 F_0，碰撞后力传感器 a、b 显示的最大拉力分别为 F_1、F_2，当表达式_____成立时，表明 A、B 两球碰撞过程中动量守恒.

13.（10 分）如图所示，光滑绝缘粗细均匀的直细杆竖直固定，A 点固定一个电荷量为 q、带负电的点电荷，一个质量为 m 的带电小球套在杆上（可自由运动），当小球在 B 点由静止释放，小球恰好能处于静止状态，AO 垂直于杆，AO 长为 L，AB 与水平方向的夹角为 37°，C、B 关于 O 点对称，静电力常量为 k，不计小球的大小，重力加速度为 g，$\sin 37°=0.6$，$\cos 37°=0.8$，求：

（1）A 处的点电荷在 B 点产生的场强大小；

（2）小球所带的电量；

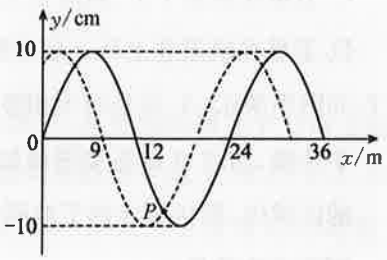
（3）若将小球移到 C 点由静止释放，则释放的一瞬间，小球的加速度多大.



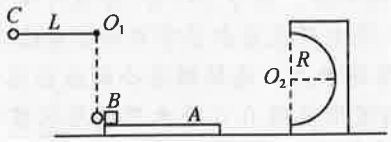
14.（12 分）如图所示，一列简谐横波沿 x 轴传播，实线为 $t=0$ 时刻的波形图，虚线为 $t=0.7$ s 时刻的波形图. $t=0.7$ s 时刻，质点 P 正沿 y 轴负方向运动，从 $t=0$ 时刻开始到 $t=0.7$ s 时刻这段时间内，质点 P 共两次经过平衡位置，且 $t=0$ 时刻和 $t=0.7$ s 时刻质点 P 在同一位置，求：

（1）试确定质点 P 的平衡位置坐标及该列波的传播速度；

（2）写出质点 P 的振动方程.



15.(18分)如图所示，质量为m、长为L的长木板A静止在光滑的水平面上，质量为m物块B放在长木板上表面的左端，半圆弧体竖直固定在长木板右侧某位置，半圆弧面最低点的切面与长木板上表面在同一水平面，质量为m的小球C用长为L的不可伸长细线悬于固定点O_1点，将小球C拉至与O_1点等高点，细线刚好伸直，由静止释放小球，小球运动到最低点时与物块发生碰撞，碰撞后一瞬间B、C的速度大小之比为3∶1，此后当B滑到长木板右端时A、B共速且此时A刚好与半圆弧体碰撞，A与半圆弧体碰撞后粘在一起，重力加速度为g，不计物块的大小.求：



(1)B、C碰撞过程，B、C系统损失的机械能；

(2)开始时，A的右端离半圆弧面最低点的水平距离；

(3)要使B在轨道上运动时不脱离圆弧轨道，圆弧轨道的半径应满足的条件.