

2019 北京四中高三（上）期中 物 理

（考试时间：100 分钟，试卷满分：100 分）

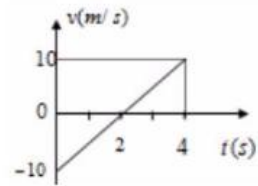
一、 单项选择题（本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分，在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是正确的，全部选对的得 3 分，选错或不答的得 0 分）

1. 关于力的下列各种说法中正确的是

- | | |
|--------------------|----------------------|
| A. 只有相互接触的物体才有力的作用 | B. 力的单位牛顿是国际单位制的基本单位 |
| C. 力是维持物体运动的原因 | D. 力是改变物体运动状态的原因 |

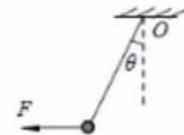
2. 如图所示为一物体做匀变速直线运动的速度-时间图像，已知物体在前 2s 内向东运动，则根据图像做出的以下判断中正确的是

- A. 物体在前 4s 内始终向东运动
 B. 物体在前 4s 内的加速度大小不变，方向始终向西
 C. 物体在前 4s 内的加速度大小不变，方向先向西，后向东
 D. 物体在第 2s 末回到出发点



3. 如图所示，一条不可伸长的轻绳一端固定于悬点 O，另一端连接着一个质量为 m 的小球，在水平力 F 的作用下，小球处于静止状态，轻绳与竖直方向的夹角为 θ ，已知重力加速度为 g，则下列说法正确的是

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| A. 绳的拉力大小为 $mg \tan \theta$ | B. 绳的拉力大小为 $mg \cos \theta$ |
| C. 水平力 F 大小为 $mg \tan \theta$ | D. 水平力 F 大小为 $mg \cos \theta$ |



4. 一辆汽车在水平公路上转弯，沿曲线由 M 向 N 行驶，且速度逐渐增大，下图分别画出了汽车转弯时所受合力 F 的四种方向，可能正确的是



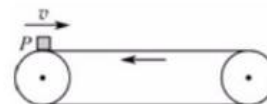
5. 如图是长征火箭把载人神舟飞船送入太空的情景，宇航员在火箭发射与飞船回收的过程中均要经受超重或失重的考验，下列说法正确的是

- A. 火箭加速上升时，宇航员处于失重状态
 B. 飞船加速下落时，宇航员处于超重状态
 C. 飞船落地前减速，宇航员对座椅的压力小于其重力
 D. 火箭加速上升时，若加速度逐渐减小时，宇航员对座椅的压力逐渐减小，但仍大于其重力



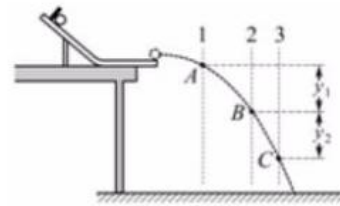
6. 如图所示，一水平传送带向左匀速传送，某时刻小物块 P 从传送带左端冲上传送带，物块 P 在传送带上运动的过程中，传送带对物块 P

- A. 一定始终做正功
 B. 一定始终做负功



- C. 可能先做正功，后做负功
- D. 可能先做负功，后做正功

7. 研究平抛运动的实验装置如图所示。某同学设想在小球下落的空间中选取三个竖直平面 1、2、3，平面与斜槽所在的平面垂直，小球从斜槽末端水平飞出，运动轨迹与平面 1、2、3 的交点依次为 A、B、C。小球由 A 运动到 B，竖直位移为 y_1 ，动能的变化量为 ΔE_{K1} ，速度的变化量为 ΔV_1 ；小球由 B 运动到 C，竖直位移为 y_2 ，动能的变化量为 ΔE_{K2} ，速度的变化量为 ΔV_2 ，若 $y_1 = y_2$ ，忽略空气阻力的影响，下列关系式正确的是



- A. $\Delta E_{K1} < \Delta E_{K2}$
- B. $\Delta E_{K1} = \Delta E_{K2}$
- C. $\Delta V_1 < \Delta V_2$
- D. $\Delta V_1 = \Delta V_2$

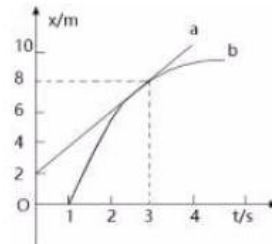
8. 2013 年 12 月 15 日 4 时 35 分，嫦娥三号着陆器与巡视器分离，“玉兔号”巡视器顺利驶抵月球表面。如图所示是嫦娥三号探测器携“玉兔号”奔月过程中某阶段运动示意图，关闭动力的嫦娥三号探测器在月球引力作用下向月球靠近，并将沿椭圆轨道在 B 处变轨进入圆轨道，已知探测器绕月做圆周运动轨道半径为 r ，周期为 T ，引力常量为 G ，下列说法中正确的是



- A. 图中嫦娥三号探测器正减速飞向 B 处
- B. 嫦娥三号在 B 处由椭圆轨道进入圆轨道必须点火加速
- C. 根据题中条件可以算出月球质量
- D. 根据题中条件可以算出嫦娥三号受到月球引力的大小

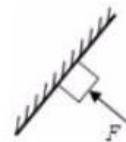
二、 多项选择题（本大题 10 小题；每小题 3 分，共 30 分，在每小题给出的四个选项中，有多个选项正确，全部选对得 3 分，选对但有漏选得 2 分，选错不得分，把答案填涂在答题卡上）

9. 在同一平直公路上行驶的汽车，两辆汽车 a 和 b，其位移时间图像分别如图中直线 a 和曲线 b 所示，下列说法正确的是



- A. $t=3s$ 时，两车速度相等
- B. a 车做匀速运动，b 车做加速运动
- C. 在运动过程中，b 车始终没有超过 a 车
- D. 在 $0 \sim 3s$ 时间内，a 车的平均速度比 b 车的大

10. 如图所示，木块在垂直于倾斜天花板方向的推力 F 作用下处于静止状态，下列判断正确的是

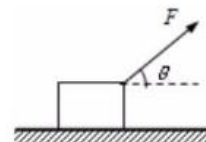


- A. 天花板与木板间的弹力可能为零
- B. 天花板对木块的摩擦力一定不为零
- C. 逐渐增大 F ，木块将始终保持静止状态
- D. 逐渐增大 F ，木块受到天花板的摩擦力也随之增大

11. 质量为 m 的物体，从静止开始，以 $\frac{1}{2}g$ 的加速度匀加速下落 h 的过程中，下列说法正确的是

- A. 物体的机械能增加了 $\frac{1}{2}mgh$
- B. 物体的重力势能减少了 mgh
- C. 物体的动能增加了 $\frac{1}{2}mgh$
- D. 合外力对物体做了负功

12. 水平地面上有一木箱，木箱与地面之间的动摩擦因数为 μ ($0 < \mu < 1$)。现对木箱施加一拉力 F ，使木箱做匀速直线运动。设 F 的方向与水平面夹角 θ ，如图所示，在 θ 从 0 逐渐增大到 90° 的过程中，木箱的速度保持不变，则



- A. F 先减小后增大
- B. F 一直增大

C. F 的功率逐渐减小

D. F 的功率保持不变

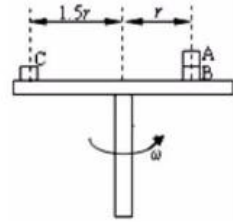
13. 如图, 叠放在水平转台上的物体 A、B、C 能随转台一起以角速度 ω 匀速转动而不发生相对滑动, 已知 A、B、C 的质量均为 m , A 与 B、B 和 C 与转台间的动摩擦因数均为 μ , A 和 B、C 离转台中心的距离分别为 r 、 $1.5r$ 。设本题中的最大动摩擦力等于滑动摩擦力, 下列说法正确的是

A. B 对 A 的摩擦力一定为 μmg

B. B 对 A 的摩擦力一定为 $m\omega^2 r$

C. 转台的角速度必须满足: $\omega \leq \sqrt{\frac{\mu g}{3r}}$

D. 转台的角速度必须满足: $\omega \leq \sqrt{\frac{2\mu g}{3r}}$



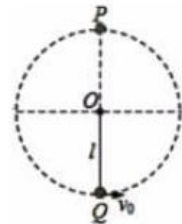
14. “水流星”是一种常见的杂技项目, 该运动可简化为轻绳一端系着小球在竖直面内的圆周运动模型, 如图所示。已知小球在最低点 Q 处速度为 v_0 , 轻绳长为 L , 球大小忽略不计, 重力加速度为 g , 忽略空气阻力, 则下列说法正确的是

A. 小球运动到最低点 Q 时 ($v_0 \neq 0$), 拉力一定大于重力

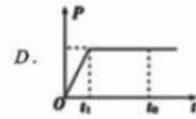
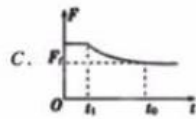
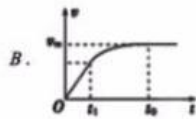
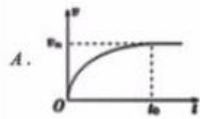
B. v_0 越大, 则在最高点 P 和最低点 Q 绳对小球的拉力差越大

C. 若 $v_0 > \sqrt{6gL}$, 则小球一定能通过最高点 P

D. 若 $v_0 < \sqrt{gL}$, 则细绳始终处于绷紧状态



15. 一辆轿车在平直公路上行驶, 启动阶段牵引力保持不变, 而后以额定功率继续行驶, 经过时间 t_0 , 其速度由零增加到最大值 v_m 。若轿车所受的阻力 f 恒定, 关于轿车的速度 v , 牵引力 F 、功率 P 随时间 t 变化的情况, 下列选项中正确的是



16. 质量为 m 的子弹以初速度 v 水平射入一静止在光滑水平面上, 质量为 M 的木块中, 但并未穿透, 则下述说法正确的是

A. 木块对子弹做功等于子弹动能的增量

B. 子弹克服阻力 f 做的功等于系统增加的内能

C. 子弹克服阻力 f 做的功等于 f 的反作用力对木块做的功

D. 子弹损失的机械能等于木块获得的动能和系统损失的机械能之和

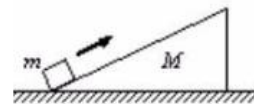
17. 如图所示, 质量为 M 的斜劈形物体放在水平地面上, 质量为 m 的物块以某一初速度沿斜面向上滑, 速度为零后又加速返回, 而物体 M 始终保持静止, 已知 m 与 M 之间动摩擦因数 $\mu \neq 0$, 则在物块 m 上、下滑动的整个过程中

A. 地面对物体 M 的摩擦力始终向左

B. 地面对物体 M 的摩擦力先向右, 后向左

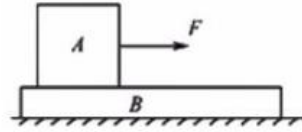
C. 地面对物体 M 的支持力总等于 $(M+m)g$

D. 地面对物体 M 的支持力总小于 $(M+m)g$



18. 如图所示, A、B 两物块的质量分别为 $2m$ 和 m , 静止叠放在水平地面上。A、B 间动摩擦因数为 μ , B 与地面间动摩擦因数为 $\frac{1}{2}\mu$, 可认为最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度为 g 。现对 A 施加一水平拉力 F , 则下列选项正确的是

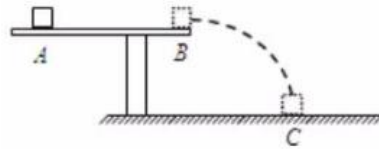
- A. 当 $F < 2\mu mg$ 时, A、B 都相对地面静止
 B. 当 $F = \frac{1}{2}\mu mg$ 时, A 的加速度为 $\frac{1}{3}\mu g$
 C. 当 $F > 3\mu mg$ 时, A 相对 B 滑动
 D. 无论 F 为何值, B 的加速度不会超过 $\frac{1}{2}\mu g$



三、解答题 (本题共 5 小题, 共 46 分, 解答应写出必要的文字说明, 方程式和重要的演算步骤, 只写出最后答案的不能得分, 有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。)

19. (8 分) 如图所示, 质量为 2.0kg 的木块放在水平桌面上的 A 点, 以某一速度在桌面上沿直线向右运动, 运动到桌边 B 点后水平滑出落在水平地面 C 点, 已知木块与桌面间的动摩擦因数为 0.20 , 桌面距离水平地面的高度为 1.25m , A、B 两点的距离为 4.0m , B、C 两点间的水平距离为 1.5m , $g=10\text{m/s}^2$ 。不计空气阻力, 求:

- (1) 木块滑动到桌边 B 点时的速度大小;
 (2) 木块在 A 点的初速度大小。

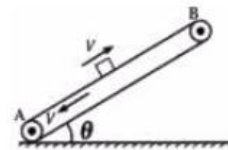


20. (9 分) 某行星的质量为地球质量的 $\frac{1}{80}$, 半径为地球半径的 $\frac{1}{4}$, 现向该行星发射探测器, 并在其表面实现软着陆。探测器在离行星表面 h 高时初速度减小为零, 为防止发动机将行星表面上的尘埃吹起, 此时要关闭所有发动机, 让探测器自由下落实现着陆, 已知地球半径 $R_0=6400\text{km}$, 地球表面重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, 不计自转的影响 (结果保留两位有效数字。你可能用到的数据有: $\sqrt{2} = 1.41$, $\sqrt{3} = 1.73$, $\sqrt{5} = 2.24$, $\sqrt{10} = 3.61$)。

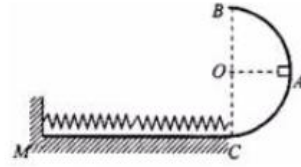
- (1) 若题中 $h=4\text{m}$, 探测器落到行星表面时的速度大小;
 (2) 若在该行星表面发射一颗绕它做圆周运动的卫星, 发射速度至少多大;
 (2) 由于引力的作用, 行星引力范围内的物体具有引力势能, 若取离行星无穷远处为引力势能的零势点, 则距离行星球心为 r 处的物体引力势能 $E_p = -G\frac{Mm}{r}$, 式中 G 为万有引力常量, M 为行星的质量, m 为物体的质量, 求探测器从行星表面发射能脱离行星引力范围所需的最小速度。

21. (9 分) 传送带水平方向夹角 $\theta=37^\circ$, 以 $v=2\text{m/s}$ 的速率沿逆时针方向匀速传送, 传送带两端 A、B 间距离 $L=6\text{m}$, 如图所示。现有一可视质点的物块以 $v=2\text{m/s}$ 的初速度从 AB 中点沿传动带向上运动。已知物块质量 $m=1\text{kg}$, 与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.5$, 滑轮大小可忽略不计, 取 $g=10\text{m/s}^2$ 。 ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$) 求:

- (1) 物块沿传送带向上运动的最大位移;
 (2) 物块在传送带上运动的总时间;
 (3) 物块和传送带之间因摩擦而产生的总热量。



22. (10分) 如图所示, 光滑半圆形轨道半径为 $R=0.5\text{m}$, OA 为水平半径, BC 为竖直直径, 一质量为 $m=1\text{kg}$ 的小物块自 A 处以某一竖直向下的初速度滑下, 进入与 C 点相切的粗糙水平滑道 CM 上。在水平滑道上有一轻质弹簧, 其一端固定在竖直墙上, 另一端恰位于滑道末端 C 点 (此时弹簧处于原长状态)。物块运动过程中弹簧的最大弹性势能为 $E_p = 15\text{J}$, 且物块被弹簧反弹后恰能通过 B 点。已知物块与水平面间动摩擦因数为 $\mu=0.5$, 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, 求:



- (1) 物块离开弹簧钢进入半圆轨道时对轨道的压力 F_N 大小;
- (2) 弹簧的最大压缩量 d ;
- (3) 物块从 A 处开始下滑时的初速度 v_0 的大小。

23. (10分) 如图 a 所示, 弹簧下端与静止在地面上的物块 B 相连, 物块 A 从距弹簧上端 H 处由静止释放, 并将弹簧压缩, 弹簧形变始终在弹性限度内。已知 A 和 B 的质量分别为 m_1 和 m_2 , 弹簧的劲度系数为 k , 重力加速度为 g , 不计空气阻力。取物块 A 刚接触弹簧时的位置为坐标原点 O , 竖直向下为正方向, 建立 x 轴。

- (1) 在压缩弹簧的过程中, 物块 A 所受弹簧弹力为 $F_{\text{弹}}$, 请在图 b 中画出 $F_{\text{弹}}$ 随 x 变化的示意图; 并根据此图像, 确定弹簧弹力做功的规律;
- (2) 求物块 A 在下落过程中最大速度 v_m 的大小;
- (3) 若用外力 F 将物块 A 压住 (A 与弹簧栓接), 如图 c 所示。撤去 F 后, A 开始向上运动, 要使 B 能够出现对地面无压力的情况, 则 F 至少多大?



图 a

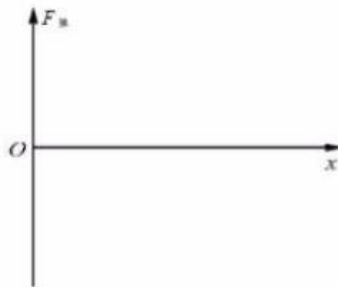


图 b

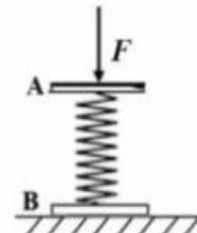


图 c

2019 北京四中高三（上）期中物理参考答案

一、单选题

1	2	3	4	5	6	7	8
D	B	C	B	D	D	B	C

二、多选题

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
AC	BC	BCD	AC	BD	ACD	BCD	AD	AD	CD

三、解答题

19. (1) 3m/s (2) 5m/s

20. (1) 4m/s (2) 1.8km/s (3) 2.5km/s

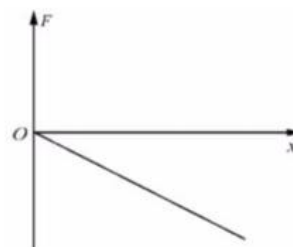
21. (1) 0.2m (2) 1.4s (3) 7.2J

22. (1) 60N (2) 0.5m (3) 5m/s

23. (1) $W_{弹} = -\frac{1}{2}kx^2$

(2) $v_m = \sqrt{2gH + \frac{m_1g^2}{k}}$

(3) $(m_1 + m_2)g$



北京高考在线是长期为中学老师、家长和考生提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划以及实用的升学讲座活动等全方位服务的升学服务平台。自 2014 年成立以来一直致力于服务北京考生，助力千万学子，圆梦高考。

目前，北京高考在线拥有旗下拥有北京高考在线网站和北京高考资讯微信公众号两大媒体矩阵，关注用户超 20 万+。

北京高考在线_2020 年北京高考门户网站

<http://www.gaokzx.com/>

北京高考资讯微信：bj-gaokao

北京高考资讯

关于我们

北京高考资讯隶属于太星网络旗下，北京地区高考领域极具影响力的升学服务平台。

北京高考资讯团队一直致力于提供最专业、最权威、最及时、最全面的高考政策和资讯。期待与更多中学达成更广泛的合作和联系。

长按二维码 识别关注



微信公众号：bj-gaokao

官方网址：www.gaokzx.com

咨询热线：010-5751 5980